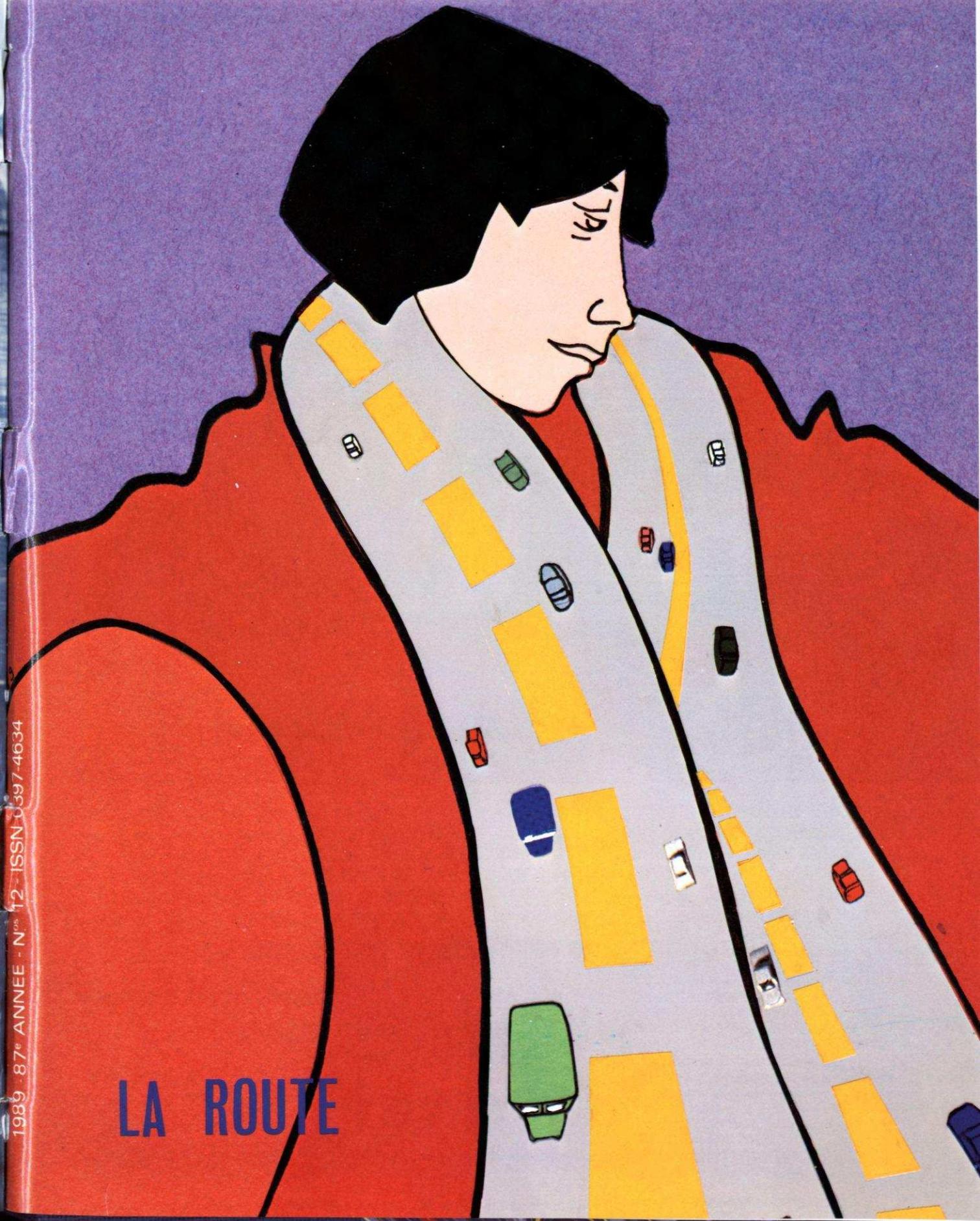


# P C M

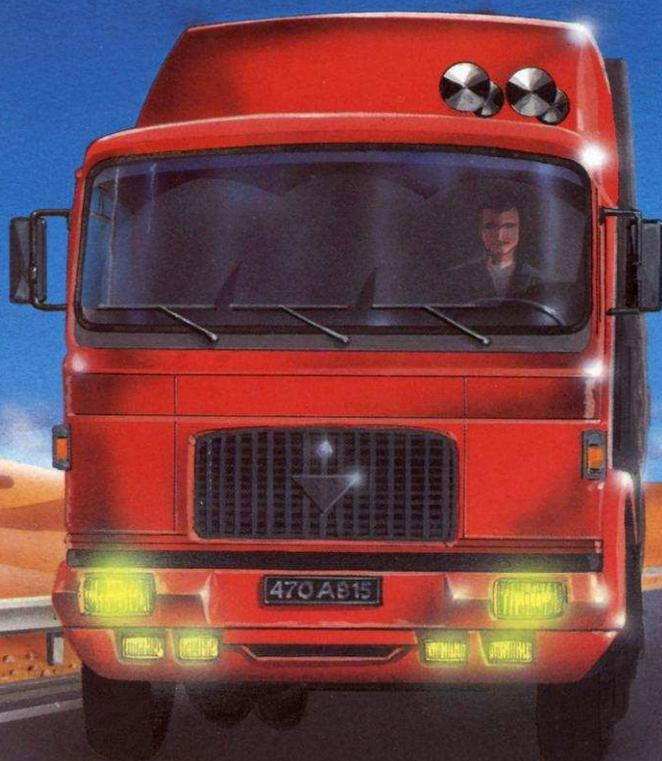
## LE PONT



LA ROUTE

1989 - 87<sup>e</sup> ANNEE - N° 12 - ISSN 0397-4634

# FIBROCHAPE OU "PARIS-DAKAR"



Fibrochape est un enrobé pour couche de roulement armé de fibres synthétiques résistant à l'orniérage sous les passages répétés d'essieux de 13T. pendant

les températures estivales externes (60°C). Avec un taux de compacité de 93,8%, la profondeur d'orniérage est 4 fois inférieure à celle recommandée par le SETRA et le LCPC.

**Fibrochape, le revêtement anti-orniérage**



**BEUGNET**

*Toujours plus d'enthousiasme et d'efficacité.*

*L'équipe de rédaction adresse à ses lecteurs  
ses meilleurs vœux pour l'année 1990*

**Ils ont réalisé  
ce numéro**

- 20 DOSSIER
  
- 22 DES ROUTES POUR QUOI FAIRE ?  
Patrick Chichostepski
  
- 25 LE PROJET LASER  
Henri Cyna
  
- 28 LE CONTROLE D'ACCÈS SUR AUTOROUTE  
H. Haj-Salem
  
- 31 LA ROUTE PATRIMOINE  
Jean Mesqui
  
- 41 INNOVATION ET GÉOTECHNIQUE APPLIQUÉE AUX  
INFRASTRUCTURES, J.-C. Gress
  
- 44 LA CONCESSION DE L'AUTOROUTE NORD-SUD EN MALAISIE  
Robert Garin
  
- 47 UN DÉMÉNAGEMENT RÉUSSI  
J.-P. Garcia
  
- 50 LA BRETELLE DE MONACO  
Hubert Maillant
  
- 54 LIBRES OPINIONS  
Georges Cumin
  
- 56 CHRONIQUE DU BICENTENAIRE
  
- 58 VIE DE L'ASSOCIATION  
Lettre au Président de la République Lao
  
- 63 UNE HEURE AVEC GUY SORMAN
  
- 64 PONT EMPLOI
  
- 67 LES PONTS EN MARCHÉ



*Jean-Pierre Grezaud*



*Brigitte Lefebvre du Prey*

Mensuel, 28, rue des Saints-Pères  
75007 PARIS. Tél. : 42.60.25.33  
DIRECTEUR DE LA PUBLICATION :  
Michel TERNIER  
DIRECTEUR ADJOINT DE LA PUBLICA-  
TION : Pierre DESCOUTURES  
ADMINISTRATEURS DÉLÉGUÉS :  
Lionel BORDARIER, Olivier HALPERN  
RÉDACTEURS EN CHEF : Anne BER-  
NARD GELY, Jacques BONNERIC, Jac-  
ques GOUNON, Jean-Pierre GREZAUD  
SECRÉTAIRE GÉNÉRAL DE RÉDAC-  
TION : Brigitte LEFEBVRE du PREY  
ASSISTANTES DE RÉDACTION :  
Étienne de DROUAS, Adeline PRÉVOST  
RÉDACTION-PROMOTION  
ADMINISTRATION :  
28, rue des Saints-Pères, 75007 PARIS  
Revue de l'association des Ingénieurs des  
Ponts et Chaussées et de l'association des  
anciens élèves de l'École Nationale des  
Ponts et Chaussées.  
MAQUETTE : Monique CARALLI  
DÉLÉGUÉS ARTISTIQUES :  
Gérard AURIOL, Marine MOUSSA  
RESPONSABLES EMPLOI :  
Jacques BAULES, François BOSQUI  
ABONNEMENTS : France : 450 F, étranger :  
500 F, prix du numéro : 50 F dont TVA 4 %  
PUBLICITÉ : Responsable de la publicité :  
H. BRAMI, société OFERSOP, 8, bd Mont-  
martre, 75009 Paris. Tél. : 48.24.93.39  
Dépôt légal 4<sup>e</sup> trimestre 1989 N° 891064.  
Commission paritaire n° 55.306.  
Les associations ne sont pas responsables  
des opinions émises dans les articles  
qu'elles publient.  
COMPOSITION PAO :  
COMPUTERLAND ÉTOILE.  
IMPRIMERIE MODERNE U.S.H.A. Aurillac.  
Couverture : Marine MOUSSA.

# RETOUR

# AUX SOURCES



**C**haque année, les saumons remontent le cours des rivières pour frayer. Cette course intrépide n'est pas arrêtée par l'obstacle des barrages.

Electricité de France a construit des passes à poissons ou des ascenseurs qui facilitent leur remontée.

Ces aménagements contribuent au retour des saumons dans les rivières de France.



Direction des Etudes et Recherches  
2, rue Louis-Murat 75384 Paris cedex 08 - Tél. : (1) 40 42 22 22

# G T M



*Autoroute A 71 : exécution de la chaussée en B.A.C. Bicouche Monobloc en une opération (Brevet GTM-Entrepose)*

## **GTM BATIMENT ET TRAVAUX PUBLICS**

61, avenue Jules-Quentin - B.P. 326 - 92003 NANTERRE Cedex  
Tél. : (1) 46.95.70.00 - Télécopieur : (1) 46.95.76.32 - Télex : GTMNT 611 306 F

# TERRASSEMENTS GENERAUX AUTOROUTES VOIES FERREES IRRIGATION CANAUX



DTP TERRASSEMENT

CHALLENGER - BP N° 5 - GUYANCOURT

78062 SAINT-QUENTIN-YVELINES - Tél. : (1) 30 60 25 10 - Téléc : 689 272 F

## BUREAUX D'ETUDES

### AVIGNON

290, rue des Galoubets  
 84140 MONTFAVET  
 BP 612  
 84031 AVIGNON CEDEX  
 Tél. : 90.31.23.96  
 Téléc : 431344 Fondavi  
 Télécopieur : 90.32.59.83

### PARIS

5 bis, rue du Louvre  
 75001 PARIS  
 Tél. : (1) 42.60.21.43  
 Téléc : 670230 Fondap  
 Télécopieur : (1) 42.97.52.99

### METZ

1, rue des Couteliers  
 57070 METZ  
 Tél. : 87.74.96.77  
 Téléc : 670230  
 Télécopieur : 87.76.95.10

### STRASBOURG

6, quai Mathiss  
 67000 STRASBOURG  
 Tél. : 88.36.88.50  
 Téléc : 670230  
 Télécopieur : 88.36.88.50

### LILLE

201, rue Colbert  
 59800 LILLE  
 Tél. : 20.57.01.44  
 Téléc : 670230  
 Télécopieur : 20.54.58.31

### NICE

635, av. Gén. de Gaulle  
 06700 ST-LAURENT-DU-VAR  
 Tél. : 93.14.12.88  
 Téléc : 431344 Fondavi  
 Télécopieur : 93.14.12.90

### NANTES

8, avenue de la Brise  
 44700 NANTES-ORVAULT  
 Tél. : 40.59.32.44  
 Téléc : 670230  
 Télécopieur : 40.59.50.37

### LE MANS

61, rue Tristan-Bernard  
 72000 LE MANS  
 Tél. : 43.76.23.50  
 Téléc : 670230  
 Télécopieur : 43.81.43.15

### BORDEAUX

22, bd Pierre-1<sup>er</sup>  
 33081 BORDEAUX  
 Tél. : 56.81.24.67  
 Téléc : 670230  
 Télécopieur : 56.44.75.97

### LYON

74, cours Lafayette  
 69003 LYON  
 Tél. : 72.61.15.29  
 Téléc : 431344  
 Télécopieur : 72.61.83.63

## MARSEILLE - MONTPELLIER - CLERMONT-FERRAND



BUREAU D'ETUDES DE SOLS  
 ET DE FONDATIONS  
 SONDAGES - ESSAIS DE SOLS

### GEOLOGIE :

- SONDAGES — ECHANTILLONS DE SOLS

### GEOMECHANIQUE :

- PRESSIOMETRE — SCISSOMETRE
- PENETROMETRE STATO-DYNAMIQUE
- ESSAIS ET ANALYSES DE LABORATOIRE

### GEOPHYSIQUE :

- SISMIQUE — ELECTRIQUE — RADIO-SONDAGES

### HYDROLOGIE

- ESSAIS D'EAU

# L'AGENT DE LIAISON EMUL. CR 80 REMPPLIT SA MISSION AVEC TROIS GOUTTES D'EAU

Prenez contact avec lui : il vous facilitera la route.  
EMUL. CR 80 est une toute nouvelle émulsion à base de bitume 180/220 contenant seulement 20% d'eau. Destinée au revêtement et à la réparation des voies de trafic T2 à T5, elle a été mise au point dans les laboratoires de la Société Chimique de la Route.  
Sa viscosité élevée permet de réaliser des enduits monocouches en avant ou arrière-saison – quand les émulsions classiques, elles, ne s'y risqueraient pas.  
Seul l'agent EMUL. CR 80 remplit toutes les missions avec trois gouttes d'eau :  
Il agit seul : sans aucun ajout.



Il agit vite : auto-rupture rapide.  
Il est tenace : excellente adhésivité même sur chaussée humide.  
Il reste ferme : il ne coule pas, ni sur les chaussées déformées ni sur les fortes pentes.  
Il est coriace : une meilleure résistance dès sa mise en place.  
Il ne laisse aucune trace derrière lui : ni vapeur toxique ni odeur polluante.  
EMUL. CR 80 démontre l'avance technologique de la Société Chimique de la Route qui investit dans la compétence des hommes pour développer de nouveaux produits. Une capacité d'innovation qui place la Société Chimique de la Route au premier plan des entreprises routières françaises.

EMUL. CR 80



EMULSION REUSSIE

# RENCONTRES

Au carrefour d'un métier et d'une société : une rencontre. Celle de 3000 passionnés du service.

Ils font évoluer la vente de biens d'équipement industriel (manutention, TP, moteurs industriels...) vers un métier de conseil et de service (pré-étude, analyse, mise en oeuvre, maintenance...).

BERGERAT MONNOYEUR, avec ses structures décentralisées (7 filiales régionales) et les 2/3 de ses collaborateurs travaillant au service après-vente, est ainsi devenu le plus important distributeur français et connaît son plus fort développement (CA 4 milliards de francs).

Mais ce qu'ils sont, leur culture d'entreprise, la confiance mutuelle et la motivation qui les unissent, sont encore leurs meilleurs atouts.

Venez à la rencontre de 3000 passionnés du service et laissez vous surprendre.

Prenez contact avec Nathalie BANESSY - Direction des Relations Humaines - BERGERAT MONNOYEUR en lui adressant votre candidature au 117, rue Charles Michels, BP 169, 93208 Saint-Denis Cedex 01. Tél (1) 49 22 60 61.



**Bergerat**  
**Monnoyeur**

3000 PASSIONS DU SERVICE



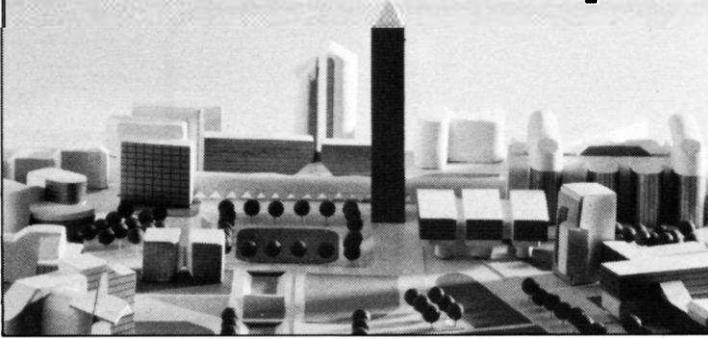
Les étapes chaleureuses du Groupe **ACCOR**

Jump

# MARS & CO

- *nous sommes une entreprise de conseil spécialisée en réflexion stratégique.*
- *nous nous impliquons dans la mise en œuvre de nos recommandations.*
- *dès notre fondation à Paris en 1979, nous avons choisi de ne travailler que pour un certain nombre de grandes entreprises internationales avec lesquelles nous développons des relations à long terme.*
- *ni à Paris, ni à New York, ni à Londres nous ne sommes suffisamment nombreux pour assurer notre développement.*
- *si vous désirez rejoindre notre équipe, contactez notre Direction des Ressources Humaines au 122 boulevard Exelmans 75016 Paris.*

# Un beau matériau pour de grands desseins.



Avec plus d'un tiers du marché national, 14 usines, 4 centres de broyage, 11 centres de distribution, son centre de recherche, son potentiel de transport vrac et de distribution de béton et agrégats, ses filiales à l'étranger, le Groupe Ciments Français se place au premier rang des producteurs français et parmi les plus grands cimentiers du monde.

Chiffre d'affaires consolidé :  
F 9 milliards (E 1988).

*Pour un futur solide.*

**G**  
**GROUPE  
CIMENTS  
FRANÇAIS**



## INGENIERIE BATIMENT - TRAVAUX PUBLICS

« Les Mercuriales » - 40, rue Jean-Jaurès - 93176 BAGNOLET CEDEX

Téléphone (1) 43.62.15.50 - Télécopie (1) 43.62.18.15 - Télex 325166 F

60 ans d'expérience  
Dynamisme, efficacité, talent  
Viafrance, le partenaire de confiance  
près de chez vous... Viafrance : la qualité

70 AGENCES DE TRAVAUX PUBLICS

**VIAFRANCE**   
équipe la France

RECRUTEMENT : B. POUILLY / STAGES : C. VISIERE

92/98 Bd Victor Hugo, 92115 Clichy - Tél. 16 (1) 47.31.11.71 - Télex : 610 607 F - Télécopie : 42.70.46.25

MINEA (1)42621749

# L'ANTI GLISSANCE PAR GAILLEDRAT



**REGENERATION DE L'ADHERENCE  
DES CHAUSSEES PAR GRENAILLAGE  
Dégommage des pistes d'aérodrome**

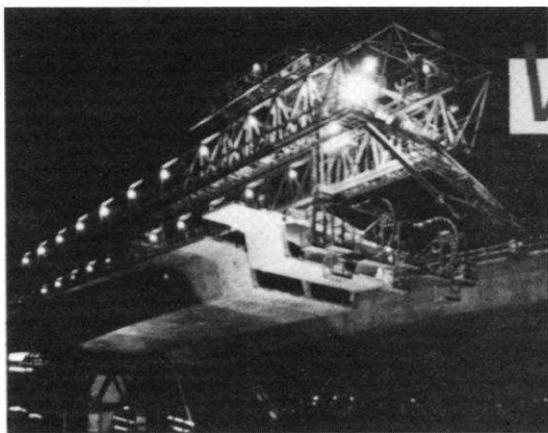


**ENTREPRISE GAILLEDRAT**

17, Rue Pierre Rigaud 94204 IVRY-SUR-SEINE CEDEX  
Tél: (1) 46.72.95.05 Télécopie: 46.70.31.03

# QUILLERY

*Par son savoir-faire et sa créativité,  
QUILLERY relève les défis modernes  
des Travaux publics et du génie civil.*



## **V**iaduc de la Darse A.86 - Alfortville (94)

Cet ouvrage est constitué de deux tabliers indépendants de 16,50 mètres de largeur chacun. Chaque tablier comporte dix travées dont la portée moyenne est de 72 mètres. La structure de l'ouvrage se compose de voussoirs à trois âmes, précontraints longitudinalement, posés selon la technique de construction "par encorbellements successifs".

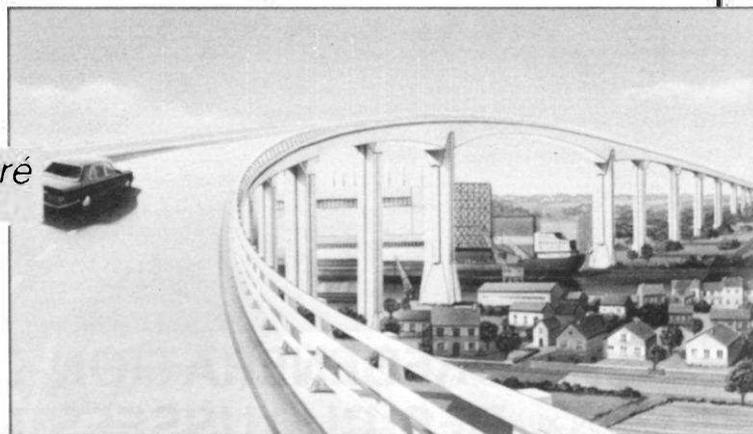


## **V**iaduc de Borrignione Alpes-Martimes

Destiné au doublement de l'A 8, ce pont de 246 mètres a été réalisé par la méthode du poussage. Chaque tronçon, d'une longueur de 41 mètres, a été fabriqué en rive, puis poussé suivant une pente descendante de 6%. Pour réaliser cette performance, un système de retenue asservie au poussage a dû être mis en place.

## **P**ont de Cheviré Loire-Atlantique

Rocade ouest de Nantes.  
Quillery a commencé en mars 1988 les travaux d'un des principaux ouvrages d'art en France. Construit par encorbellements successifs (voussoirs coulés en place), cet ouvrage, d'une longueur totale de 1 563 mètres, d'une largeur de 25 mètres, comporte une travée centrale de 240 mètres.



# QUILLERY

Direction générale

Travaux publics et grands travaux

Bâtiment 410 - B.P. 39 - La Courtine Mont d'Est - 93161 Noisy le Grand Cedex

Tel. : (1) 43 04 96 77 - Télécopie : (1) 43 04 96 77 poste 4298

A Nantes, la Loire coupe l'intérieur de l'agglomération et du département. Elle ne peut être franchie qu'au centre ville ou à 50 km en aval à Saint-Nazaire.

Le franchissement du fleuve à l'ouest de Nantes, permettra l'écoulement du trafic nord/sud et soulagera le trafic urbain de la ville en reliant les rocade sud et nord.

Différentes solutions ont été étudiées, notamment celle d'un tunnel routier, puis abandonnées pour des raisons économiques. Le choix s'est porté sur un pont supportant deux chaussées de trois voies qui enjambent la Loire et laissent le trafic maritime totalement libre.

Destiné à supporter un trafic de 40 000 véhicules/jour dès sa mise en service en 1991, le pont de Cheviré constitue la pièce maîtresse de la rocade ouest de Nantes.

## 1. LES CARACTERISTIQUES GENERALES DU VIADUC

Des solutions proposées à l'appel d'offres dont une à haubans, celle du monocaisson à voussoirs construits par encorbellements successifs a été retenue.

Les caractéristiques du pont sont exceptionnelles :

- par sa largeur : 1 562 m entre les 2 culées nord et sud,
- par sa hauteur : 50 m de tirant d'air sur les plus hautes eaux de la Loire, imposés par le respect d'un gabarit devant préserver la circulation fluviale,
- par sa longueur : 24,60 de tablier supportant 2 × 3 voies de circulation, record pour un monocaisson,
- par sa travée centrale : 242 m entre les piles en rive de Loire, la travée centrale étant métallique sur une longueur de 162 m.

L'ouvrage est rectiligne en rive gauche. Le tablier sud de 960 m de long repose sur 12 piles et une culée, et présente une pente de 6 %.

Il est courbe en rive droite. Le rayon de courbure est de 900 m. Le tablier nord de 421 m de long repose sur 9 piles et une culée, et présente une pente d'environ 6 %.

## 2. DESCRIPTION DES ELEMENTS DE L'OUVRAGE

### 2.1 Fondations

La nature du sol rencontré conditionne les fondations de 3 types différents.

#### *Fondations superficielles*

Le granit affleurant permet l'exécution de semelles superficielles en rive droite, de la pile N3 à la culée nord.

#### *Pieux ancrés*

Dans les zones où le substratum granitique est plus profond, et recouvert d'alluvions sableux, avec des lentilles d'argile, les semelles reposent sur des pieux ancrés, d'un diamètre de 1,45 m à 2,10 m. La zone concernée s'étend sur la pile N2 au nord à la pile S5 au sud.

#### *Pieux frottants*

Sur la partie sud, de la pile S7 à la culée sud, l'absence de substratum rocheux a nécessité l'exécution de pieux frottants de 1,70 à 1,90 m de diamètre et d'une profondeur de 24 à 36 m.

Pour ce type de pieux, un essai de chargement a été effectué sur un pieu de  $\varnothing$  1,20 m et sous une charge de 1 500 t. Les résultats une fois exploités ont permis de déterminer la méthodologie de l'exécution des pieux frottants.

La semelle S1 a été réalisée à l'intérieur d'une enceinte de palplanches métalliques, destinée à s'intégrer dans un aménagement éventuel portuaire du quai Cheviré aval.

### 2.2 Les appuis : Piles et culées

D'une hauteur variable de 0 à 43 m, les piles sont constituées de structures creuses, reposant sur des socles surmontés d'un chevron de couronnement.

Les fûts de piles ont été réalisés en coffrage semi grimant par levée de 4 m/jour. Les coffrages de piles et de culées ont fait l'objet d'un traitement architectural. A cet effet les 2 piles en rive de Loire, S1 et N1, ont des fûts doubles.

Les culées sont de conception classique et réalisées en béton armé.

## 2.3 Le tablier

Du fait de la travée centrale métallique, les tabliers béton nord et sud sont indépendants et sont réalisés suivant 2 chantiers distincts.

Le tablier est une poutre caisson à 2 âmes inclinées à 30°. Il est construit par encorbellements successifs de voussoirs coulés en phase à joints conjugués.

### 2.3.1 Les voussoirs

#### 2.3.1.1 Voussoirs sur piles

Les voussoirs sur piles courantes, d'une hauteur de 4,50 m et d'une largeur de 8,70 m sont construits en 2 phases, à l'aide d'un coffrage fixé en tête de pile. D'un poids de 60 t, le coffrage du VSP est hissé par des vérins sur des câbles monotrons T16. Après exécution du voussoir à l'horizontale, en appui sur 4 vérins, celui-ci est basculé dans sa pente et cloué provisoirement par 2 câbles courts de précontrainte en U.

Les deux voussoirs sur piles principales en bord de Loire, d'une hauteur de 9 m sont construits en 4 phases.

#### 2.3.1.2 Voussoirs courants

Les travées courantes comportent 10 paires de voussoirs de longueur unitaire 2,70 m et hauteur 4,50 m jusqu'aux piles N2 et S2. 3 paires d'équipages mobiles à hauteur constante sont en service. La paire de voussoirs courants, hissés et descendus par câbles de précontrainte sur les VSP, est bétonnée (90 m<sup>3</sup>) à la grue, symétriquement, à la cadence soutenue de 3 jours.

Cette cadence, inhabituelle, a été rendue possible grâce à la collaboration entre le constructeur des équipages et le bureau des méthodes de l'entreprise pour la conception d'un outil de coffrage performant.

D'autre part, la cage d'aciers passifs réalisée en un seul ensemble, est posée à la grue à l'aide d'un palonnier en une seule opération.

L'équipage ainsi conçu et réalisé, présente un ratio poids de l'équipage/poids du béton du voussoir de 35 %, nettement inférieur au ratio couramment admis de 50 %.

#### 2.3.1.3 Voussoirs variables

De part et d'autre des piles principales, la hauteur des voussoirs varie de 4,50 m à 9 m, pour un volume de béton de 45 à 84 m<sup>3</sup>, bétonné à la pompe. La cadence de

bétonnage est de une paire par semaine. La méthodologie d'exécution est comparable, la cage d'armatures étant, elle, posée en 2 phases.

#### 2.3.1.4 Voussoirs de clavage

Le chantier dispose d'un équipement spécifique de voussoirs de clavage, hissé également par vérins. La longueur des voussoirs de clavage est de 1,60 m.

### 2.3.2 La travée métallique

Composée de 7 tronçons de 11 éléments chacun, préfabriqués en usine à Châteauneuf-sur-Loire, elle sera assemblée entièrement à Saint-Nazaire.

Transféré sur barge, l'ensemble de la travée métallique, d'un poids de 2 300 t, sera positionné à l'aplomb de sa position définitive, et hissé à sa place par câbles depuis des consoles en béton précontraint, réalisées sur les encorbellements du tablier, en S1 et N1, sur lesquelles les abouts métalliques auront été posés et assemblés. Les abouts métalliques et la travée métallique une fois assemblés en place, l'ensemble sera redescendu sur les appuis définitifs.

Cette phase opératoire spectaculaire de hissement devrait avoir lieu durant l'été 1990.

## 3. CONCEPTION ET REALISATION

Maître d'ouvrage : Etat - Ministère de l'Équipement, du Logement, des Transports et de la Mer.

Maître d'œuvre : Direction Départementale de l'Équipement de Loire-Atlantique - Service voie rapide de l'agglomération nantaise - Subdivision spéciale Cheviré.

Conception : SETRA - Architecte : M. Fraleu.

Entreprises : Mandataire général du groupement : QUILLERY.

- Lot béton :  
groupement QUILLERY-VEZIN
- Lot métal :  
BAUDIN-CHATEANEUF/PAIMBOEUF

Etudes d'exécution : QUILLERY-SECOA

Sous-Traitant principaux :

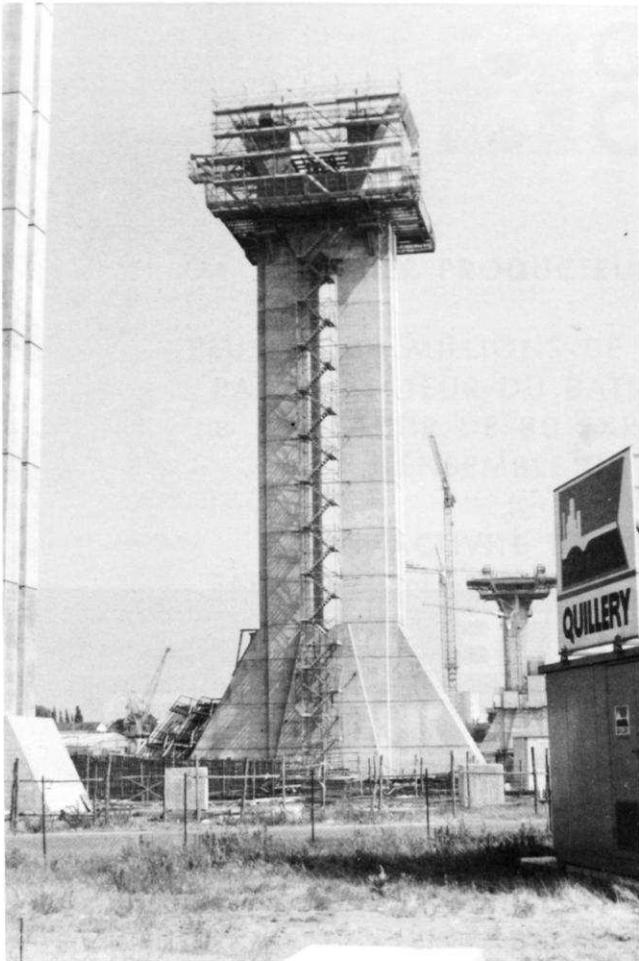
Fondations : SEPICOS

Battages et palplanches : LEDUC

Armatures passives : WELBOND

Précontraintes : FRESSINET

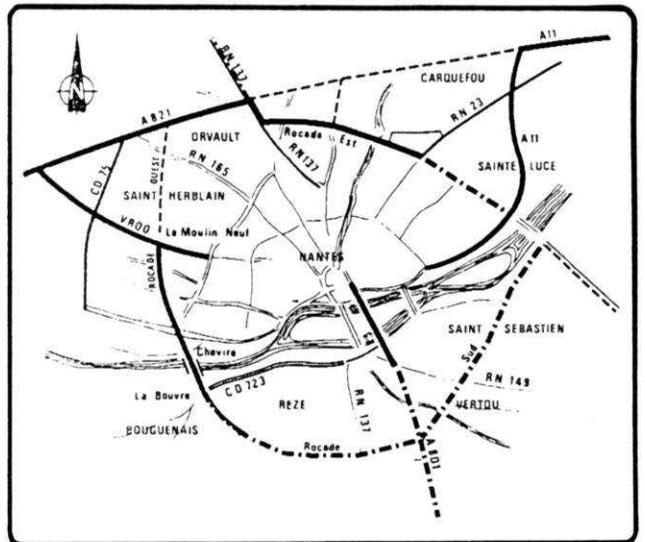
Levage de la travée métallique : VSL



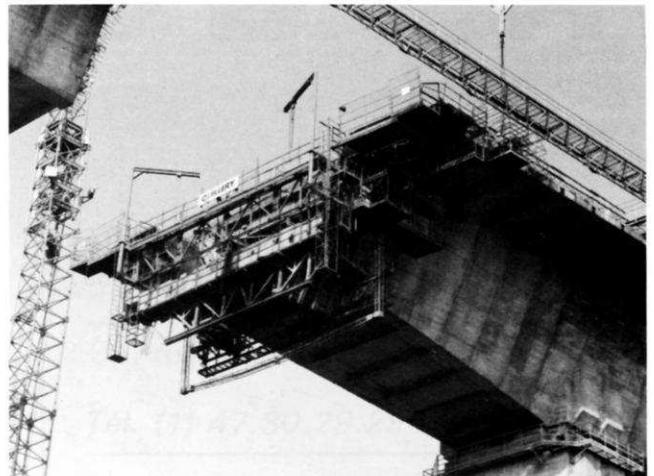
Pile S1 - Rive gauche.



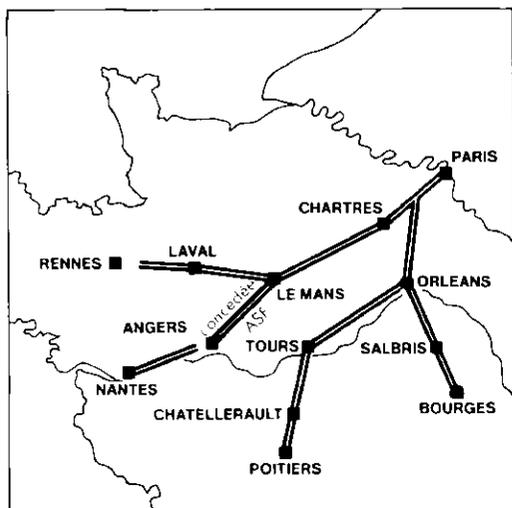
Introduction du tablier - Coffrage de l'équipage de clavage.



Equipage de voussoir à hauteur variable.



# COFIROUTE LE SAVOIR-FAIRE AUTOROUTIER



## **730 kilomètres en service**

L'Océane : Paris-Le Mans / Angers-Nantes

Le Mans-Vitré (A 81)

L'Aquitaine : Paris-Orléans-Poitiers

Orléans-Bourges (A 71)

## **Un financement approprié**

9 milliards de francs déjà mobilisés.

## **Des constructeurs de qualité**

SOGEA, GTM Entrepose, Colas, Fougerolle, Entreprise Jean Lefèbvre.

## **Une exploitation efficace**

11 districts chargés de la viabilité et de la perception des péages.

## **Une amélioration constante des prestations**

**de service** indispensables au confort et à la sécurité des usagers (aires de repos, aires de service, stations de gonflage, restauration, information, entretien dépannage).

**COFIROUTE**

77, avenue Raymond-Poincaré 75116 Paris - (1) 47 55 70 00





PREMIER PRODUCTEUR FRANCAIS DE GRANULATS

PLUS DE 30 MILLIONS DE TONNES DE GRANULATS UTILISES  
PAR LE SECTEUR DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS  
A PARTIR DE 80 EXPLOITATIONS REPARTIES SUR  
L'ENSEMBLE DU TERRITOIRE NATIONAL

UNE ACTIVITE DE BETON PRET A L'EMPLOI, DE  
FABRICATION ET D'APPLICATION D'ENROBES BITUMINEUX

EXIGENCE DE LA QUALITE

SIEGE SOCIAL : B.P. 11 - 69390 MILLERY

TELEPHONE : 72.24.46.00 TELECOPIE : 72.24.11.34

Une Division de

STEETLEY QUARRY PRODUCTS Ltd



## CONSTRUCTIONS METALLIQUES

1 à 1 500 t - Pièces soudées jusqu'à 40 t - Usinage CN



**R. CHANTEGROS (Cl. 68)**

B.P. 88 - 71403 AUTUN CEDEX

Tél. : 85.52.27.03 - Télex : 800585  
Télécopie : 85.86.19.17

BATIMENTS INDUSTRIELS  
SERRURERIE — COUVERTURE  
BARDAGE — OUVRAGES D'ART

Qualification SNCF — 213-218-802.3-811.4-811.2-815-852-856-811.2-892 \*\*\*\*\* F

## Sondages - Injections - Fondations



# BACHY

92, rue Baudin - 92300 Levallois-Perret

Tél. (1) 47.30.29.29 - Télex 620 669 F

1989

# ANNUAIRE DES PONTS ET CHAUSSÉES

INGÉNIEURS DU CORPS - INGÉNIEURS CIVILS

Téléphone : 260.25.33

Téléphone : 260.34.13

**ÉCOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSÉES**

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

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

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

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

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

Vous pouvez vous procurer l'édition 1989 qui vient de sortir, en utilisant l'imprimé ci-contre.

Nous nous attacherons à vous donner immédiatement satisfaction.



## **BON DE COMMANDE**

à adresser à

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

### **CONDITIONS DE VENTE**

Prix ..... 525,00 F  
T.V.A. 18,60 ..... 97,65 F  
Frais d'expédition en sus ..... 35,00 F

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

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

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

# LE MATERIEL ROUTIER CATERPILLAR DEJA UNE GAMME COMPLETE

Une filiale créée en 1989, trois nouvelles machines présentées à la BAUMA... Caterpillar a choisi d'entrer en force sur le marché de la route, Bergerat Monnoyeur l'accompagne.

Tous les spécialistes de la route ont remarqué les trois nouveaux compacteurs vibrants Caterpillar que Bergerat Monnoyeur a présenté lors d'une tournée à travers la France. Comme le disait un professionnel du matériel routier : "on voit la différence". Ces trois matériels sont en effet les premiers modèles de compacteurs que Caterpillar ait entièrement pris en main et conçu dans ses bureaux d'études.

Une gamme complète.

La prise de conscience aux USA de la nécessité impérieuse de remettre à jour les techniques de construction de chaussées (stratégie Highway Research Programm lancé en 1987) a coïncidé avec l'acquisition par Caterpillar de deux importants constructeurs spécialisés dans les matériels de construction et d'entretien de chaussées : un constructeur américain Ray Go et un constructeur français Albaret.

Au début de l'année 1989, ces différentes lignes de produit ont été réunies dans une société commune Cat. Paving. Product. Inc., filiale à 100 % de Caterpillar. Inc., qui exploite une usine aux USA (ancienne usine Ray Go à Minneapolis) et une usine en France (ancienne usine Albaret à Rantigny dans l'Oise).

Dès aujourd'hui ses usines produisent finisseurs, fraiseuses, machines de stabilisation et de recyclage, compacteurs sur pneus, compacteurs vibrants ce qui en fait le constructeur de matériel routier avec la gamme la plus complète.

Des marchés spécifiques, un métier de professionnels.

La spécificité des marchés, liée aux différentes techniques de construction de chaussées, a été prise en compte par Caterpillar Paving. Product. qui a mis en place deux centres de recherche, dont un en France qui travaille en étroite collaboration avec le L.C.P.C. et le C.E.R. de Rouen, notamment pour la conception des matériels destinés au marché européen. Bergerat Monnoyeur connaît depuis longtemps tous les professionnels de la route qui utilisent depuis longue date les matériels de terrassement Caterpillar, mais le métier de la route est un métier complexe qui exige des spécialistes. C'est ainsi que dès 1988 une structure dédiée à cette activité a été créée dans toutes les filiales régionales de Bergerat Monnoyeur qui continue à investir pour apporter à ses clients tout le professionnalisme attendu.

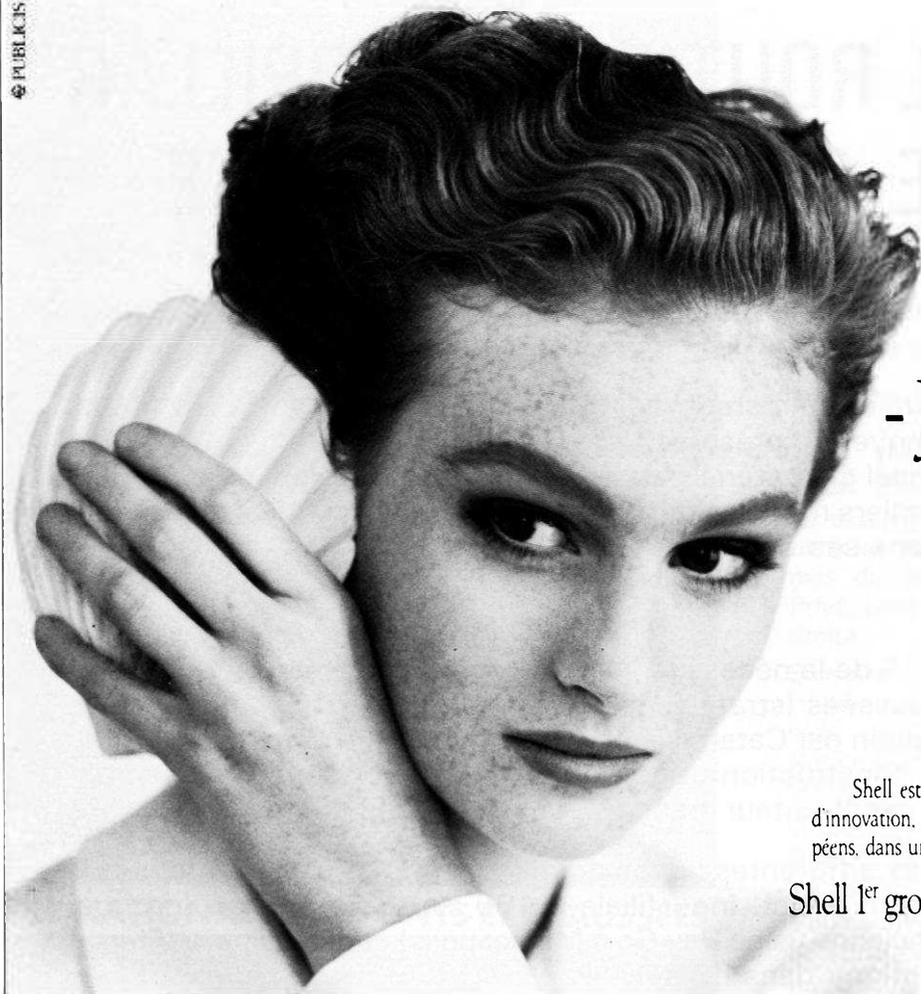
R. GUILLERMOND



**Bergerat**  
**Monnoyeur**

Département du Personnel  
B.P. 169 - 93208 Saint-Denis Cedex 01

117, rue Charles-Michels  
Tél. : (1) 49.22.60.61 - Télex : 236 751 F  
Télécopieur : 48.09.08.04



- J'entends l'Europe !

Shell est née en Europe il y a cent ans. Cent ans de recherche, d'innovation, de développement, à l'écoute de tous les Européens, dans un souci constant de qualité et de perfection

Shell 1<sup>er</sup> groupe européen, bien entendu!

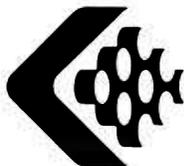


*Spécialistes de Matériel  
de Télécommunications  
étanches, blindés et antidéflagrants*



Poste main libre série 342 E

**BORNES TAXIS  
TÉLÉPHONIE  
SIGNALISATION  
SONORISATION  
INTERPHONE  
BRANCHEMENT ET  
ACCESSOIRES...**



**LE LAS**

70, rue de St-Mandé  
93100 MONTREUIL  
Téléphone : (1) 42 87 04 04  
Télex Le Las 231 943 F  
Télécopie : (1) 42 87 07 15

## 405 KM/H - RECORD BATTU AU MANS

Nos équipes ont conçu et réalisé le reprofilage de la ligne droite des Hunaudières dans le cadre du concours sur les techniques innovantes.

Spécialiste dans la construction et l'entretien des routes et voiries urbaines, performante en construction de sols industriels et sportifs, SACER réalise également des ouvrages à la pointe de l'innovation, de haute technologie et de grande envergure : circuits automobiles, autoroutes, travaux hydrauliques, étanchéité de barrages.



POUR ALLER PLUS LOIN

1, RUE JULES-LEFEBVRE, 75009 PARIS  
Tél. : (1) 42. 80.69.05

## CIRCUIT DES 24 HEURES LIGNE DROITE DES HUNAUDIÈRES



ROLAND-CONSEIL - 45.26.91.19

## EUROPE ETUDES GECTI

### BUREAU D'ÉTUDES TECHNIQUES

#### SIÈGE SOCIAL

#### DIRECTION TECHNIQUE ET CALCULS SCIENTIFIQUES :

92-98, boulevard Victor-Hugo, 92115 CLICHY  
Tél. : 16 (1) 42.70.98.40. Telex EUROCLI 630075 F  
Télécopieur : 16 (1) 47.39.84.05

#### AGENCES :

RÉGION PARISIENNE  
ET DÉPARTEMENT ÉTRANGER  
à Clichy. Tél. : 42.70.98.40

#### PROVINCES

Lille	(16) 20.06.50.55	Strasbourg	(16) 88.31.10.60
Marseille	(16) 91.73.10.63	Toulouse	(16) 61.47.43.75
Nice	(16) 93.31.15.55	Tours	(16) 47.48.05.20
Rennes	(16) 99.50.06.94	Villeurbanne	(16) 78.89.81.18



## TRAVAUX PUBLICS

## TERRASSEMENTS VRD

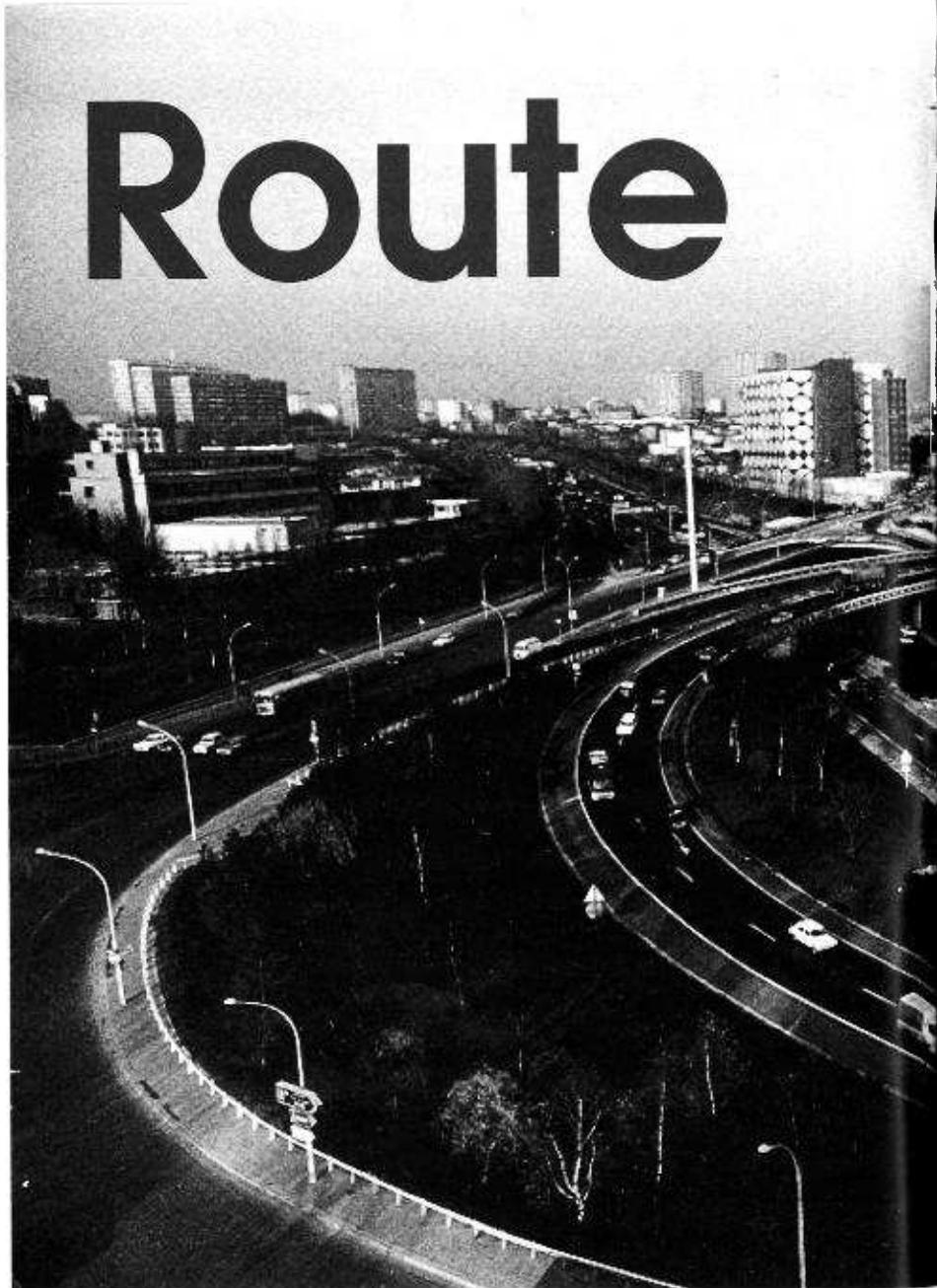
## TRAITEMENT DES SOLS

## CARRIERES

Zone industrielle nord  
13644 Arles Cedex 16

☎ 90.93.98.70

# La Route



*Priorité à*



Photo Doisneau-Rapho.

Plus que jamais, des liaisons rapides sont indispensables entre les villes, entre les régions, entre les nations.

Elles le sont aussi aux déplacements internes des grandes agglomérations.

Les prochaines décennies seront celles de ces réalisations.

Exploitation nouvelle de liaison où l'information permanente rapide et diversifiée des utilisateurs améliorera les conditions de circulation : péages rapides, informations embarquées, dialogues entre les véhicules et leur environnement...

*l'usager*

Dans un numéro consacré à la route, et en tant que dirigeant d'une entreprise d'Espaces Verts, il était indispensable que je vous parle de ce que devrait être notre souci commun et permanent : l'utilisateur.

# DES ROUTES POUR QUOI FAIRE ?



Prendre un enfant par la main...

**O**n oublie trop souvent que tous ces ouvrages, toutes ces réalisations, ces routes qui serpentent sur des kilomètres, ces ponts qui enjambent les espaces, n'ont qu'une finalité : plaire à l'utilisateur et plus particulièrement au coureur. Parlons donc de ce coureur, objet inavoué de tous nos soins.

## L'avènement du coureur

Tout petit, à l'école, il a appris à faire quelques mouvements sous le préau : c'était la

gymnastique - Deux heures hebdomadaires ont suffi à l'en dégoûter et lui ont appris à manier la dispense avec la virtuosité de l'Indien d'Amérique pour la machette. Cette virtuosité connaîtra son apothéose en « Sup » et « Spé » pour donner un produit bien connu : le taupin - Ce taupin a donc tout sacrifié au dieu Mathématique, il a un idéal, la Physique et toujours un grand oubli, son physique - « Men sana in corpore sano » : connais pas ! Vous avez tous compris qu'à ce stade de son évolution, il ne sait pas encore qu'il sera un

coureur et n'imagine pas une seconde qu'il deviendra, même, un marathonien.

Ses marathons à lui, sont les concours des grandes écoles - les trois, quatre ou cinq années suivantes lui feront entrevoir certaines possibilités de sport grâce aux installations sportives de ces dites écoles et nous voyons apparaître, au seuil de la vie active un jeune Ingénieur dynamique. Ce jeune loup joue au tennis, fait du ski, sait nager et a même pensé au golf. Mais il ne court toujours pas.

La bifurcation de l'espèce apparaît cinq à seize années après, c'est-à-dire, s'il n'a pas trop redoublé, entre 29 et 40 ans. Ce jeune homme plein d'allant réalise brutalement la nécessité de cultiver l'auto-défense face à son patron, subordonnés, clients, fournisseurs, inspecteur du fisc, banquier, femmes, gosses, amis, ennemis et sa mère - bref, il fait l'apprentissage de la vie quotidienne. C'est la révélation : hormis la religion, un seul exécutoire lui apparaît, le sport - et sa longue quête commence.

Il retrouve sa vieille raquette, mais manquent le terrain et le partenaire. Le court n'est jamais libre, les smashes toujours trop longs

- le partenaire en retard - la cotisation périmée - et le tennis elbow !

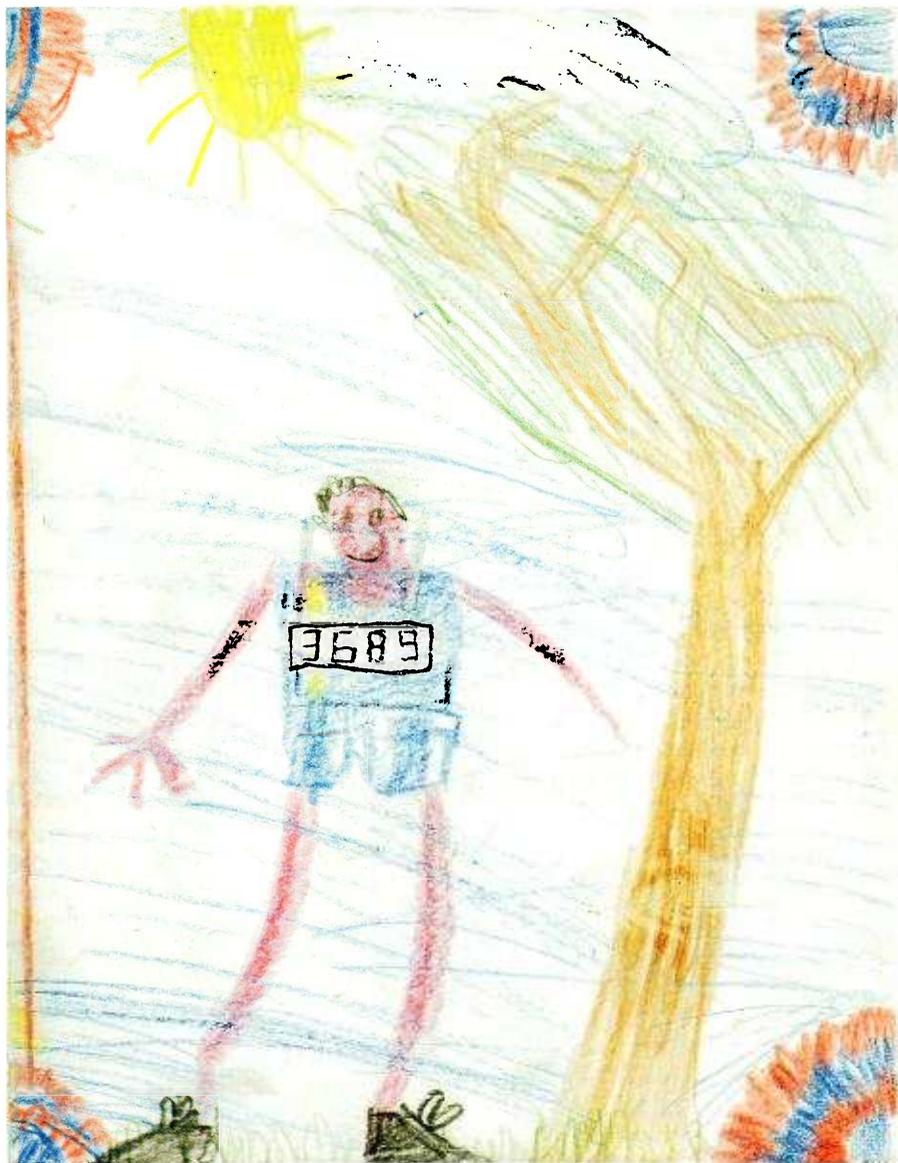
Il se souvient de sa bouée - cherche une piscine constate des horaires incompatibles avec sa vie de cadres - se lasse des va-et-vient laborieux pendant les nocturnes du mercredi soir - et développe une allergie chronique au chlore.

Qu'à cela ne tienne. Pas de ski sans montagnes, pas de golf sans club, pas de vélo sans pédales, pas de squash sans infarctus, pas d'équitation sans bombe, pas de voile sans vapeur et pas de bridge sans couronne (mortuaire) - devant cette théorie d'échecs, notre héros part en courant.



**Patrick CICHOSTEPSKI, X 72, PC 77. PDG Entreprise MOSER (Groupe Jean Lefebvre) Marathon Paris 1989 Marathon New-York 1989**

Vu par un enfant : « C'est vraiment la gloire, mais dans la tourmente... »



## L'intronisation du coureur

Or, point du tout, prendre ses jambes à son cou ne suffit pas à faire d'un bipède un coureur.

Notre novice partira, pourtant, pour sa première course un dimanche après le repas, chaussé de ses tennis et bien décidé à battre de vitesse tout ce qui passera à sa portée.

Les séquelles dont il pâtira à coup sûr le lendemain, lui offriront une belle alternative : renoncer ou répondre à l'appel de la Méthode. Quoi, avoir su résoudre (en ânonnant) les intégrales triples, avoir réussi à dompter (en tâtonnant) les partenaires les plus rétives et reculer devant quelques ampoules, courbatures, tendinites et autres crampes ! Foi d'Ingénieur, l'asphyxie ne passera pas !

Fidèle à l'enseignement de ses maîtres, notre apprenti décidera, n'en doutons pas, de relever le gant et d'appliquer à ce nouveau défi les vieux principes d'une analyse universellement éprouvée depuis 1747.

Il aura beau savoir que l'épistémologie dicte à tout esprit éclairé de remiser l'empirisme au rayon des vieux accessoires, il optera pour la seule méthode accessible au débutant : refaire soi-même chaque erreur à ses frais.

Six mois de galère, une tendinite, deux aponeuroses du tibia, des rentes à son podologue, son rhumatologue et à son ostéopathe. Et de progrès, aucun.



« Les militaires l'avaient compris, que ne ferait-on pas pour une médaille... »

Encore quelques mois d'errance lui permettront d'affiner sa technique. Il doutera de lui, de la cuisine de sa femme et même de ses chaussures. Ce cartésien devra avoir recours au doute hyperbolique : il courra en doutant, mais se doutera en courant qu'il lui faudra appliquer une kyrielle de recettes aussi simples qu'indispensables pour parvenir au Nirvana du marathonien béat.

Son credo se profilera peu à peu et finalement, une fois supprimés l'alcool et le tabac, allégés les sauces et les sucres, il s'apercevra que de courir sans forcer cinq fois par semaine, peut être un exercice agréable pour qui a su se munir des chaussures adéquates. Pour progresser, il voudra conserver un rythme régulier (jamais plus de 120 pulsations par minute), s'échauffer convenablement, boire 3 litres d'eau par jour, manger du poisson, étirer ses muscles postérieurs chaque semaine des pieds à la nuque. Pour sa foulée, il veillera à l'attaquer sans lever les

genoux, en déroulant bien le pied à partir du talon.

C'est donc simple et notre héros devient enfin un coureur.

## L'apothéose du coureur

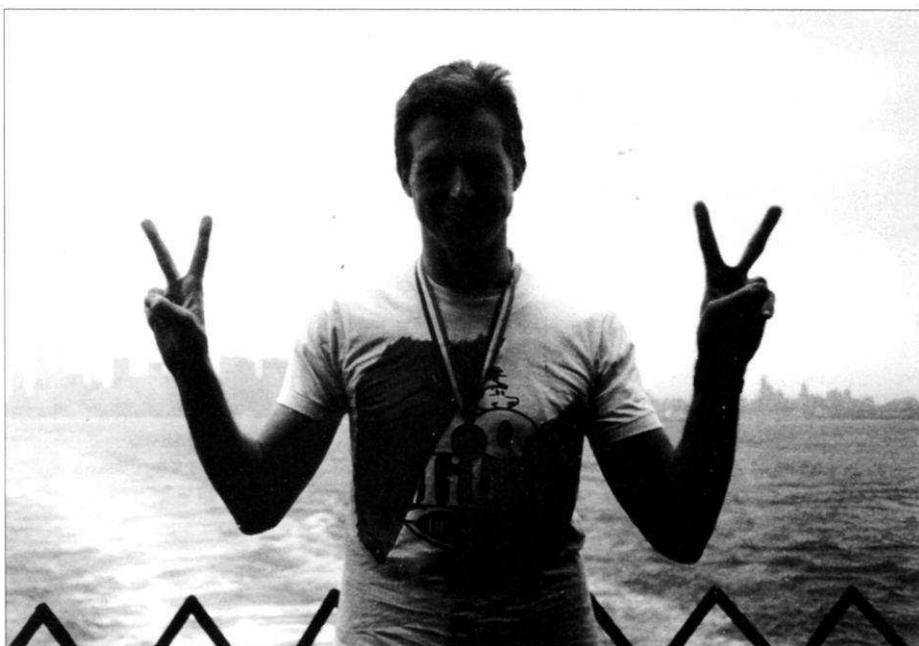
La maîtrise de la Méthode, après son discours, amènera à coup sûr, son détenteur à allonger et la foulée et la distance. La nature humaine étant ce qu'elle est, les 6 kilomètres quotidiens deviennent 10 et 15 le week-end pour lui permettre de s'aligner aux grands rassemblements (Paris/Versailles - 20 km de Paris - les 10 miles de Rosny - cross du Figaro - et autres foulées berrichonnes).

L'étape suivante sera psychologiquement difficile à franchir mais les endorphines l'auront déjà rendus accros et l'idée du Marathon (42 km 195 m) s'insinuera sans que rien ne puisse s'y opposer (ni sa femme, ni sa mère, ni son cardiologue).

Entre-temps, ses enfants, qui le suivaient à vélo, l'aiguillonnent pour aller plus loin et pour ne pas les décevoir, il ira payer un aller-retour Paris/New-York pour faire le tour de Big Apple, sous les acclamations d'une foule en délire.

Vous ne l'arrêterez plus. Il prépare le marathon de Londres. A quand les 100 km de Millau !

Vous avez tous compris : pour courir loin, il suffit d'avoir des jambes, des chaussures et de la constance... et des routes. ■



# LE PROJET LASER



Rue Montmartre, 9 novembre 1929.



**Henri CYNA,**  
**IPC 51.**  
**Président-Directeur**  
**général de**  
**COFIROUTE**  
**Président d'Honneur**  
**des Anciens Élèves**  
**de l'ENPC.**

L'idée de faciliter la circulation automobile dans Paris en créant des autoroutes souterraines n'est pas nouvelle. Mais elle était « futuriste » jusqu'à ce que les tunneliers l'aient rendue économiquement possible.

Les études menées sur le Projet LASER ont démontré sa faisabilité technique et financière. Néanmoins, par son caractère novateur et son importance, ce projet soulève encore bien des controverses.

Par son caractère novateur, par son ampleur technique et financière, le projet de Liaison Automobile Souterraine Expresse Régionale, LASER, est l'objet de nombreuses controverses.

Conçu par GTM-Entrepose, soutenu aujourd'hui par un groupement important dont Cofiroute détient la majorité, ce projet a été présenté pour la première fois au Maire de Paris en avril 1987. Il a été examiné par des experts indépendants (INRETS-CETUR) qui l'ont jugé réalisable et ont suggéré un

certain nombre d'amendements qui ont été pris en compte.

« Si, comme on l'espère, le Conseil Municipal réserve un accueil favorable à ce projet grandiose, Paris pourrait être, dans quelques années, doté du plus magnifique ensemble de voies et de garages souterrains qu'il soit actuellement possible de réaliser dans son sous-sol.

Il s'agit du projet déposé auprès du Préfet de la Seine par la Société des Entreprises Réunies ». Cette dernière phrase vous aurait-elle intrigués ? Vous ignorez peut-être l'existence de la Société des Entreprises Réunies ? Et le caractère emphatique de la précédente vous aurait-il paru quelque peu désuet ?

C'est que la citation entre guillemets est extraite d'un article du célèbre Hector Ghilini paru le 9 mars 1929 dans l'Illustration et qui rendait compte d'un projet de voies à sens unique sous Paris d'une longueur de 8.500 mètres !

« Et que les esprits timorés, s'écriait-il en conclusion, ne crient pas à l'exagération inu-



Un projet de voirie souterraine en 1929.

tile, car si nous sommes dans l'embarras aujourd'hui, c'est qu'on n'a pas su voir assez grand hier. Que du moins cela serve de leçon pour demain. » Il y a soixante ans.

De plus en plus fort : Le Lieutenant Colonel Henri Carré dans l'Illustration du 16 novembre 1929 décrit le projet de M. Georges Lemarchand, « d'une hardiesse redoutable, qui envisage la construction d'un immense réseau de voies souterraines atteignant 40 kilomètres de longueur et reliant entre eux des abris profonds de 30 mètres munis d'ascenseurs géants et d'accès monumentaux ». Mais le Colonel souligne deux obstacles majeurs à la mise en œuvre de ce projet : « l'énormité de la dépense et le délai de réalisation, évalué à plusieurs lustres ».

En 1967, le grand futurologue Hermann Kahn de l'Hudson Institute dressait la liste des 100 innovations qui bouleverseraient la vie des hommes avant la fin du siècle. On sait aujourd'hui qu'Hermann Kahn s'est beaucoup trompé : l'homme ne se sera pas installé sur la lune, il n'y aura pas de colonies humaines sous la mer, ni de photographie en trois dimensions. Mais la conjecture N 56 prévoyait un usage nouveau des tunnels souterrains pour les transports publics et privés et la conjecture N 64 des techniques économiques et rapides de percement des tunnels. Ces deux-là sont tout à fait actuelles : les tunneliers s'activent sous la Manche et le projet LASER existe. Ces tunneliers, précisément, qui représentent une avancée technologique majeure permettent de réduire sensiblement les délais et les coûts de réalisation des ouvrages souterrains qui troublaient tant le Colonel. LASER avec ses 50

kilomètres de réseau pourrait en effet, être construit en 5 ou 6 ans, à des coûts raisonnables puisque l'équilibre financier devrait être atteint avec un péage de l'ordre de 20 francs, sans aucune aide publique.

## Pourquoi LASER ?

Il est devenu banal de déplorer la congestion urbaine et d'accuser l'automobile, principale source d'insécurité, de pollution. On entend même de grandes déclarations en faveur des transports en commun mais elles ont un effet quasi nul et dépassant rarement le stade incantatoire.

C'est qu'en fait, la répartition entre les modes de déplacements, collectifs et individuels, est, compte tenu de l'offre de transport à un instant donné, très proche de l'optimum. Chaque individu, en effet, prend la décision la plus opportune, la plus intelligente, en fonction de critères qui lui sont propres et appréciant les différents moyens qui lui sont offerts.

La régulation, de nature quasi biologique, est la meilleure possible et d'ailleurs, du moins en pointe, tous les moyens de transports sont proches de la saturation.

Mais l'ensemble des déplacements d'une grande agglomération étant en augmentation, on peut souhaiter intervenir sur le système en équilibre, et par exemple, on peut vouloir réduire autoritairement la demande de déplacements en automobiles. Toutes les métropoles s'y emploient ou du moins l'envisagent en utilisant la contrainte : création de zones piétonnières, interdiction de stationnement, ici ou là, interdiction de circulation un jour sur deux ou encore restriction par le prix : généralisation du stationnement

payant, hausse des tarifs, amendes plus rigoureuses, rétablissement de l'octroi (road pricing), création de vignettes, etc...

De telles mesures de contraintes et d'interdictions limitent en effet la demande mais sont impopulaires. Si elles paraissent inévitables, elles peuvent être tempérées par un accroissement de l'offre qui se traduit par la création de nouvelles lignes de transport en commun et, en ce qui concerne l'automobile, par une meilleure exploitation des surfaces existantes et par la création de nouvelles voies de circulation en souterrain. LASER répond à cette nécessité.

## LASER : un concept, des tracés

Le réseau parisien comporte un ensemble de voies primaires, dont la longueur totale est de 340 kilomètres et des voies de desserte. Observant la circulation sur une voie primaire, à un endroit donné, on a pu mesurer que 30 % environ des véhicules ont leur point d'origine ou de destination dans le quartier et 70 % ne font que le traverser.

Le concept de LASER consiste à envoyer en sous-sol les automobiles - à l'exclusion des poids lourds - qui font des parcours longs, à l'échelle de l'agglomération. Le réseau LASER jouerait, toutes proportions gardées, un rôle très semblable à celui des autoroutes, pour l'ensemble de la France.

LASER est constitué d'un tunnel circulaire de 9,75 m de diamètre intérieur, creusé au tunnelier, à grande profondeur, et recevant deux étages superposés de circulation à sens unique, chacun d'eux pouvant accepter trois voies de 2,80 m de largeur.

Le projet présenté comporte une rocade centrale, dite rocade des gares parce qu'elle dessert en particulier les gares TGV et cinq branches pouvant se prolonger largement au-delà du Boulevard Périphérique pour atteindre, par exemple, A86.

Mais il est certain, malgré l'abondance des études menées, notamment par l'INRETS et le CETUR et qui ont conclu à la faisabilité et à l'intérêt du projet, que la réalisation pourra comporter plusieurs phases et que d'autres tracés peuvent être imaginés. Par exemple, le LASER pourrait être adapté pour le doublement du périphérique dans sa partie Sud et Est, comme le Maire de Paris l'a envisagé. Le concept demeure, les tracés peuvent être adaptés.

## Les controverses

### A. « L'aspirateur à voitures »

Il est facilement admis que le jour où LASER est mis en service, la circulation de surface



Le contrôle d'accès est une technique de régulation des autoroutes très utilisée aux États-Unis depuis les années 60. C'est seulement vers la fin des

# LE CONTRÔLE SUR AUTOROUTE

années 70 qu'il a commencé à être testé et évalué en Europe et plus particulièrement en

France. Dans cet article, le principe du contrôle d'accès

est explicité ainsi que les résultats des expériences menées par l'INRETS (Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité).



Pratique du contrôle d'accès.

**Habib HAJ SALEM,**  
Chargé de recherche  
INRETS/DART

Les phénomènes de saturation des autoroutes urbaines et péri-urbaines sont devenus le lot quotidien des automobilistes qui circulent à proximité des agglomérations. Même en dehors des situations d'accidents, se pose un problème de pure régulation de la circulation : on sait qu'au delà d'une certaine densité de véhicules apparaissent des régimes instables qui nuisent à l'écoulement du trafic. Sur les autoroutes interurbaines, ces phénomènes de congestion correspondent aux pointes des grands départs de loisirs (ou à des accidents ou à des événements météorologiques exceptionnels), alors qu'en agglomération, le phénomène de congestion est pour moitié récurrent. C'est pour toutes ces raisons que les autorités politiques ne cessent de chercher des solutions. Faisons d'abord le point sur l'étendue des autoroutes en France ainsi que l'accroissement de leur encombrement.

Le réseau autoroutier français comporte au total 6 210 km dont 1 345 km d'autoroutes urbaines et péri-urbaines non concédées (sans péage) ; 580 km de ces autoroutes péri-urbaines constituent le réseau de l'Ile-de-France. Ce réseau est en augmentation constante. L'estimation du nombre de véhicules/km (Vh/km) parcourus est de  $43 \cdot 10^8$  Vh/km dont  $20 \cdot 10^8$  Vh/km pour les autoroutes urbaines et péri-urbaines. L'accroissement de ce dernier chiffre est passé d'une variation annuelle de 9 % entre 1984 et 1985 à une variation de 7 % entre 1987 et 1988, la congestion croissante des autoroutes en agglomération tendant à freiner l'augmentation de leur usage (la variation annuelle sur autoroutes inter-urbaines est d'environ 10 % par an). En Ile-de-France, le boulevard périphérique de Paris (construit de 1956 à 1973) a été très vite congestionné. En 1976, un poste central de régulation couvrant les 35 km du périphérique a été mis en service permettant ainsi le suivi de l'évolution du trafic par un traitement statistique quotidien des données de trafic recueillies.

Parmi les moyens d'action pouvant être mis en œuvre par les exploitants d'autoroutes afin d'améliorer la circulation (détection automatique d'incidents, surveillance de trafic à l'aide de caméras, information des usagers de l'état du trafic à l'aide des panneaux à messages variables) le contrôle d'accès tient une place importante.

Le premier contrôle d'accès a été implanté sur une autoroute américaine en 1963 (Congress Express Way, Chicago) et depuis étendu sur plusieurs autres sites tels que Los Angeles, New-York, etc.

En France, la politique de régulation des autoroutes urbaines est encore assez timide. Deux expériences de contrôle de corridor (réseau constitué par l'autoroute et le réseau parallèle associé) ont été lancées en 1977 à Lille (entrée de l'autoroute A1 dans la ville) et à Marseille (autoroute nord, tronçon commun des trois autoroutes A55, A7 et A51 convergent sur Marseille). La durée de vie de ces expériences a été très courte par manque d'entretien de l'équipement de recueil des données du trafic (boucles électromagnétiques). Par contre, en Ile-de-France (mégalopole de Paris), la politique de régulation est plus active car le site est particulièrement complexe. Depuis une trentaine d'années, la population s'est considérablement accrue. Bien que les transports publics aient été volontairement développés (création du Réseau Express Régional et extension des

lignes de métro), le transport individuel reste très important.

## Le contrôle d'accès : principe, objectifs et pratique

Le principe du contrôle d'accès sur autoroute consiste à réguler le débit des rampes d'entrée par des feux tricolores afin de minimiser les conflits d'insertion au niveau du convergent de l'accès et maximiser la capacité de l'autoroute et, par conséquent, d'améliorer la fluidité de l'autoroute. Donc, l'objectif premier de ce type d'action est de répartir la demande dans l'espace et dans le temps sur les différentes entrées du réseau et par la même occasion limiter les congestions récurrentes pendant les périodes de fortes demandes (pointe du matin et du soir). Les pratiques de contrôle d'accès peuvent être de deux types :

- stratégies « feu fixe » ;
- stratégies adaptatives.



Dans le cas des stratégies « feu fixe », le calcul de la durée de vert des feux est basée sur l'estimation de la demande moyenne de la rampe, admissible sur l'autoroute et non génératrice de perturbation. Ces calculs sont toujours réalisés en différé en utilisant des données historiques. Par contre, dans le cas des stratégies adaptatives, le débit des rampes est calculé en **temps réel**, en tenant compte de l'état du trafic sur l'autoroute et la rampe. Pour cela, il est donc nécessaire d'installer des capteurs sur l'autoroute et sur

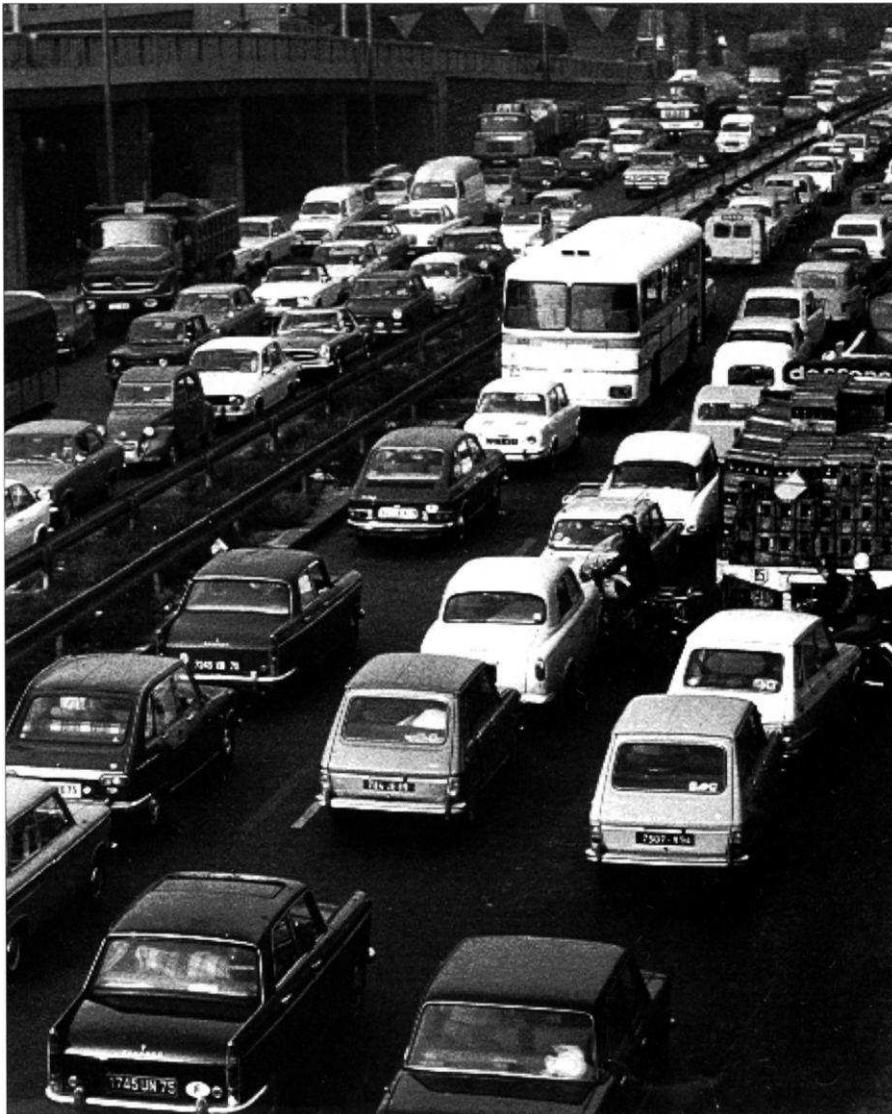
la rampe. Les stratégies adaptatives peuvent être décomposées en deux types : les stratégies heuristiques utilisant les données historiques à court terme et les stratégies automatiques basées sur des concepts théoriques de l'automatique tels que les asservissements linéaires, largement utilisés dans le domaine industriel.

## Résultats expérimentaux

La première expérimentation de contrôle d'accès isolé (une seule entrée d'autoroute) menée par l'INRETS a eu lieu en 1978 (cf J. Morin 1978) sur le boulevard périphérique de Paris au niveau de la porte de Brancion avec un feu fixe. L'objectif fixé consistait à trouver un cycle fixe optimal parmi plusieurs cycles fixes testés. Le résultat de cette expérience est en faveur des cycles de feux courts qui limitent le temps d'attente des usagers de la rampe. Elle a été renouvelée en 1983 (cf J. M. Blossville 1985) pour une étude comparative entre le contrôle adaptatif et le cycle fixe optimal. La stratégie testée est une

stratégie heuristique utilisée aux États-Unis (demande/capacité) qui a été améliorée par la prise en compte de la propagation des congestions. Cette stratégie consiste à compléter le débit mesuré à l'aval de l'accès (nombre de véhicules/unité de temps) par le débit de rampe pour atteindre la capacité de l'autoroute. La comparaison des résultats obtenus a mis en évidence la supériorité de la stratégie adaptative par rapport au cycle fixe optimal. En effet, en comparant les critères utilisés par les exploitants des auto-

Photo Paul Pougnet - Rapho.



routes tels que niveau de service (le nombre de véhicules/kilomètre écoulé exprimé en Vh/km), confort de conduite (le temps passé en congestion (exprimé en Vh/heure) on note une amélioration du confort de conduite de 13 % alors que le niveau de service reste approximativement constant.

Une dernière expérience a été réalisée en 1986 pour tester et comparer plusieurs stratégies de contrôle allant du feu fixe à la commande optimale afin d'évaluer la limite et l'impact du contrôle d'accès et différencier les performances de chaque stratégie, d'analyser le coût efficacité de chacune d'elle et, enfin, de produire un guide utilisateur pour l'implémentation des stratégies de contrôle d'accès. Cette expérience a duré pendant une année. Les résultats obtenus ont montré l'efficacité du contrôle d'accès d'une

manière générale et plus particulièrement l'efficacité d'une nouvelle stratégie de contrôle basée sur la théorie d'analyse des systèmes baptisée ALINEA (Asservissement Linéaire d'Entrée sur Autoroute). En effet, l'utilisation de la théorie des systèmes asservis a permis de développer ALINEA qui s'est avérée la meilleure parmi toutes les stratégies testées (feu fixe et les stratégies adaptatives basées sur des méthodes heuristiques). Le principe de fonctionnement d'ALINEA est comparable à un système d'asservissement de température : on se fixe un point de fonctionnement de l'autoroute autour de sa capacité (consigne) : le débit de rampe calculé par ALINEA est fonction de l'écart entre la mesure sur l'autoroute (taux d'occupation, pourcentage de temps de présence sur le détecteur) et la consigne. Les

résultats détaillés sont largement décrits et commentés dans le rapport de H. Haj Salem et al. 1988. Le résultat important qui peut être cité est qu'ALINEA a permis de réduire le temps de parcours moyen sur l'autoroute de 20 %

## Perspectives

Avec la collaboration des exploitants du poste central du périphérique de la ville de Paris et l'AFME (Agence Française de Maîtrise de l'Énergie), l'INRETS a entrepris une expérimentation du contrôle d'accès coordonné, c'est-à-dire le contrôle de plusieurs entrées d'autoroutes. Cette expérience est en cours et s'achèvera fin 90. Les objectifs fixés consistent à comparer les stratégies de contrôle d'accès isolé et coordonné.

Par ailleurs, la Direction Régionale de l'Équipement d'Ile-de-France (DRIF) a lancé un projet nommé SIRIUS ayant pour but la mise en place d'un système de régulation centralisé et d'une meilleure information des usagers. Le système d'exploitation est composé de trois PC de régulation en cours de rénovation couvrant les secteurs Nord-Est (PC Saint-Denis), l'Est (PC des Ratraits) et le Sud (PC d'Arcueil) et où des stratégies de contrôle d'accès sont prévus pour 50 entrées d'autoroute. Ce système sera opérationnel en 1992. ■

## Références

H. HAJ SALEM et al.

« ALINEA : un nouvel outil de régulation d'accès isolé sur autoroute, étude comparative sur site réel » Rapport INRETS n° 80, octobre 1988. O.C.D.E. « Recherches sur la régulation des corridors de circulation » Rapport, novembre 1975.

L. LE COZ « Les opérations expérimentales de la régulation du trafic, corridor Nord de Marseille » DDE des Bouches-du-Rhône, février 1979.

J.M. MORIN « Étude du feu optimal en un accès contrôlé » Rapport IRT, 1981.

J.M. BLOSSEVILLE « Stratégie adaptative de contrôle d'un accès à une autoroute » Rapport IRT, 1985.

J.M. MORIN « État de l'art de l'exploitation des autoroutes urbaines à l'étranger » Notes de synthèse, juin 1987.

Y. MALLET, P. VERDIER et al. « Projet de guidage dynamique sur les voies rapides de l'Est parisien » Congrès de l'ATEC, juin 1987.

J.M. MORIN « La régulation du trafic dans un réseau maillé autoroutier urbain et péri-urbain : le cas de l'Ile-de-France » Rapport INRETS n° 63, avril 1988.

« Devant moi, suivant l'ondulation de la colline opposée, remontait la route éclatante de soleil, sur laquelle l'ombre des rangées d'arbres dessinait en noir la figure d'un grand peigne auquel il manquerait plusieurs dents. Eh bien, ces arbres, ce peigne d'ombre dont vous rirez peut-être..., cette route blanche, ce vieux pont, ces chaumes bas, tout cela m'égaie et me rit... »

*Victor Hugo, le Rhin de Paris à la Ferté-sous-Jouarre*

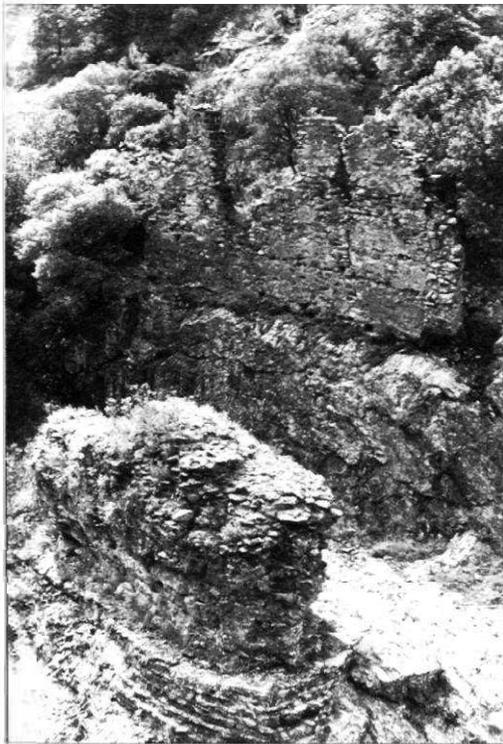
# LA ROUTE PATRIMOINE



Voie ornierée d'époque antique à l'oppidum d'Ambrussum (Hérault).

**Jean MESQUI,**  
**IPC 77.**  
**Directeur Général**  
**de la société de**  
**l'Autoroute**  
**Paris-Normandie**

**A**u IV<sup>e</sup> siècle après J.C., quelques marchands suivaient la grande voie reliant la métropole romaine à la province d'Espagne, voie construite jadis par le légendaire proconsul Domitius Adhenobarbus. Quittant Nîmes, ils suivaient l'itinéraire rectiligne jalonné de bornes milliaires, franchissaient plusieurs cours d'eau, dont celui du Vidourle : ici, sous la ville d'AMBRUSSUM, un joli pont à sept arches plein cintre, dont une subsiste, conduisait à la grande rue pavée de l'oppidum, marquée de « longs rails » ou ornieres destinés à guider des chars lors de la montée ou la descente du coteau abrupt.



L'ancien poste de péage gallo-romain sur la voie du Perthus, dans le défilé de l'Écluse.

Narbonne, Béziers, c'était bientôt le défilé de Leucate ; puis l'on se dirigeait vers l'antique capitale du Roussillon, la cité de Ruscino devenue Château Roussillon. Et de là, on allait s'engager dans la profonde vallée de la Rome pour atteindre le col du Perthus. Dans cet étroit défilé, la voie, taillée dans le roc, suivait le cours d'eau, dominée par deux imposant fortins, chargés de la surveillance du passage comme de la perception du péage frontalier : il fallait à chacun de nos marchands s'acquitter du « quarantième des Gaules » dans un poste de péage traversé par la voie, sous le contrôle direct de l'un des fortins.

Ces marchands se doutaient-ils que, quinze siècles plus tard, une autre voie, celle-là autoroutière, viendrait entrelacer ses ondulations autour des alignements de la voie romaine, jusqu'à conduire à un nouveau poste de péage, plus monumental encore que l'ancien : se doutaient-ils que deux autres chemins, durant ces quinze siècles, se substituaient tout à tour à la vieille artère pour desservir les nouveaux besoins liés à l'économie et au trafic, alors que les fortins se transformaient en châteaux, en forts de Vauban, puis se fondaient dans l'oubli ?

Aujourd'hui, l'ensemble de ces quatre itinéraires, tout proches les uns des autres, avec

les monuments qui les bordent, les ouvrages qui leur permettent de franchir ruisseaux et cours d'eau, sont un saisissant exemple de ce que peut être pour nous le patrimoine routier, dans un de ses aspects les plus frappants. De la voie « ornierée » gallo-romaine à l'autoroute, en passant par le chemin médiéval aux lacets adoucis pendant le XVIII<sup>e</sup> siècle, et par la route neuve du XIX<sup>e</sup> siècle, on a devant ses yeux un raccourci passionnant de l'histoire des techniques routières et des ruines de premier des postes de péage à la barrière du XX<sup>e</sup> siècle, des restes du mausolée triomphal qui couronnait le col voisin à la pyramide de Boffill, en passant par l'exquise chapelle médiévale de l'Écluse, on découvre un panorama complet de l'environnement de la route à toutes les époques.

## Qu'est le patrimoine routier ?

Si un tel exemple peut être facilement placé en exergue de ce que devrait contenir le « patrimoine routier », tous les sites ne sont pas aussi brillamment chargés d'histoire, accumulée ici dans une étroite vallée, passage obligé de tout itinéraire terrestre. Et, si l'on s'attache à définir, plus généralement, ce que contient le concept de « patrimoine routier », la tâche n'est pas si facile.

La route est d'abord, par essence, baignée dans un milieu dont elle s'abreuve, et dont il est souvent difficile de la distinguer. Sur un plan historique ou sociologique, comment

pourrait-on dissocier le chemin de tous les monuments qui fleurissent à son contact, du sanctuaire païen à l'hospice médiéval ? Peut-on le considérer comme indépendant du tissu qui l'environne, cadastre romain, finage médiéval, ou parcellaire remembré ?

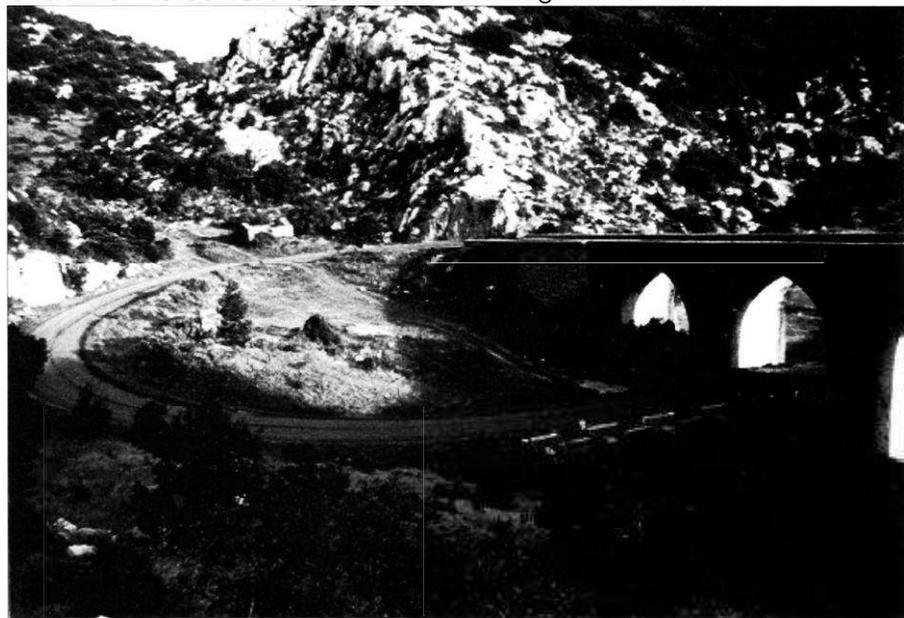
Force nous est pourtant, dans ces quelques lignes, de réaliser cette dissociation, pour ne considérer que les biens propres de la route, limités à sa stricte emprise : à vrai dire, la matière est assez abondante pour justifier un tel parti.

Dans ces biens propres, de la route, il faut évoquer, d'une part le patrimoine physique, d'autre part le patrimoine intellectuel. Le premier se subdivise en deux parts, l'une monumentale, avec les ouvrages d'art et tout le bâti environnant le chemin ; l'autre non monumentale, avec les chemins eux-mêmes, leurs tracés et leurs structures. Quant au patrimoine intellectuel, il n'est pas moins important : on pourrait aussi l'appeler le patrimoine historique et technique, tant il est vrai que ses composantes, archives comme rapports d'études (techniques ou archéologiques) forment le cœur de l'histoire et de l'évolution de ce patrimoine. Évoquons-les assez rapidement tour à tour, avant d'en venir à leur gestion.

### Le patrimoine monumental

Du vénérable pont romain aux grands ponts de béton précontraint, du tunnel routier bâti au XIX<sup>e</sup> siècle au moderne Fréjus, du mur de soutènement gallo-romain à la paroi de terre armée du col de Saverne, le moins que l'on

Chemin en hélice dans les Corbières, aménagé au XIX<sup>e</sup> siècle.





La pyramide de Boffill au col du Perthus.

puisse dire est que les monuments ne manquent pas, pour constituer un ensemble hors de pair ; on les compte par dizaines, voire par centaines de milliers au long des diverses voiries françaises.

Mais ces grands ouvrages ne doivent pas faire oublier d'autres éléments, plus modestes, de l'environnement direct de la route : ainsi les bornes, dont les plus anciennes remontent à l'Empire Romain, et les plus modernes, au moins dignes d'intérêt, à l'après-guerre (bornes des « Voies de la Liberté »), sont un volet non négligeable du « patrimoine routier », au même titre que toutes les croix de chemins et les monuments ou trophées qui jalonnent encore certains tracés. Patrimoine du bord de route enrichi aujourd'hui, au long des autoroutes, par sculptures et oeuvres d'art qui sont en quelque sorte patrimoine au second degré : on citait plus haut la pyramide de Boffill, mais combien d'autres marquent aujourd'hui les tracés, comme autant de points de repères constituant une signalétique de l'art autoroutier !

Mais tous ces monuments ne seraient rien s'il n'existait le lien qui assure leur existence et leur raison d'être : le chemin lui-même.

### Le patrimoine non monumental

Par essence, le chemin, la route, se doivent d'être au cœur du patrimoine routier, et leurs fonctions leur permettent aisément de justifier cette phrase de choix. Qu'aurait été notre civilisation sans chemins, alors même que tout transport est resté essentiellement terrestre jusqu'au début du siècle ?

A l'égal du patrimoine monumental, la ma-

tière ne manque pas, ici non plus : innombrables sont encore les portions d'itinéraires antiques, de cheminements médiévaux et de routes des Intendants, parfois rendues au stade ultime de chemin d'exploitation, parfois aussi reprises dans quelque route moderne à haut niveau de service. Plus que l'ouvrage d'art, dont la fonction répond à un besoin ponctuel, le chemin est une donnée précieuse, car il restitue les échanges d'une époque, comme les courants sociaux et commerciaux.

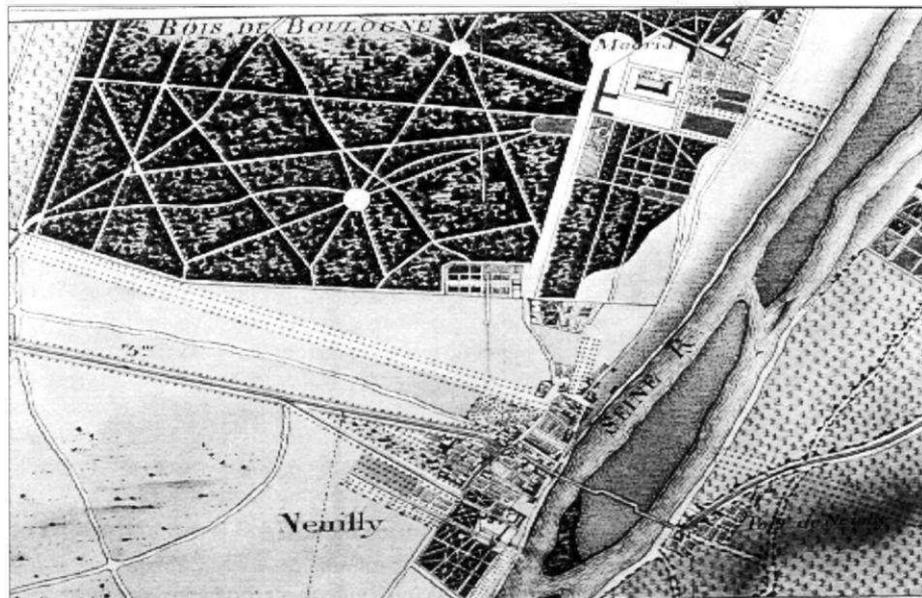
Impact historique donc ; mais le chemin a

aussi un rôle dans l'histoire des techniques. Car il porte en lui, souvent inexploité, la marque des techniques et de l'époque qui l'ont créé. Mais c'est là un autre type de patrimoine déjà, que nous voudrions évoquer maintenant.

### Le patrimoine historique et technique

Le patrimoine "intellectuel", disons plutôt historique et technique, est un ensemble fort vaste, qui recouvre toutes les potentialités

Extrait du plan de la route de Paris à Cherbourg, réalisé à l'École des Ponts et Chaussées au XVIII<sup>e</sup> siècle. Ici, Neuilly et la traversée de la Seine.



offertes, du point de vue de l'histoire et des techniques, par des objets et par les archives conservées d'une part, et par les études et les fouilles réalisées, d'autre part.

Dans ce secteur, les Archives sont un centre, extrêmement important par les richesses potentielles qu'elles contiennent, depuis les documents financiers éparpillés dans les Archives municipales, jusqu'aux dossiers d'ouvrages modernes, en passant par l'extraordinaire série des Archives de l'Intendance du XVIII<sup>e</sup> siècle. Mais la conservation et l'archivage ayant été, et étant fort variables suivant le lieu et l'époque, voire totalement inexistantes dans bien des cas, on ne peut négliger l'apport des études, rapport de fouilles qui donnent souvent la clef de certaines énigmes historiques.

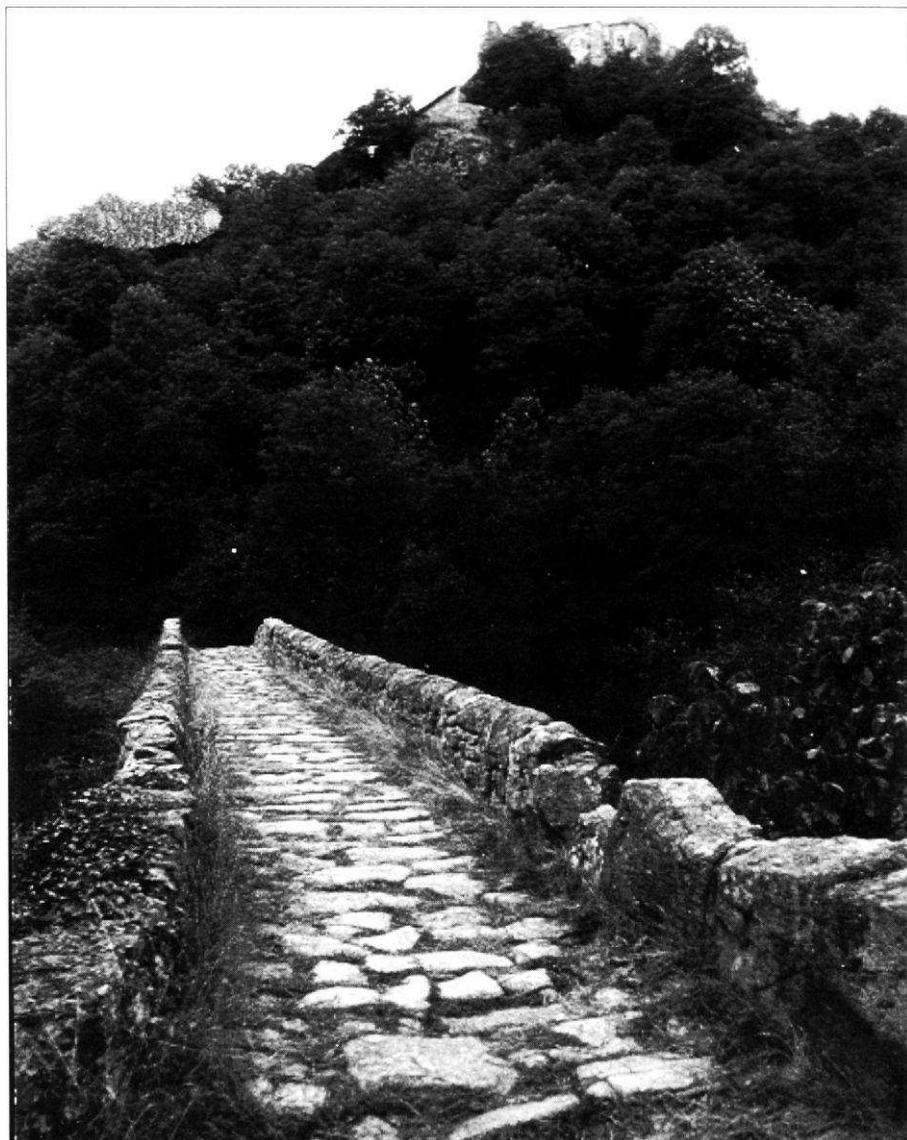
À l'identique, pour l'époque moderne, à côté des Archives qui se doivent d'être conservées, les documents de fond, recherches ou méthodologies, sont du plus haut intérêt par le rôle qu'ils jouent à chaque instant.

En définitive, l'ampleur du « patrimoine routier » est énorme, et tout y mérite l'intérêt, qu'il s'agisse du plus modeste croquis de construction, ou du plus imposant des ouvrages d'art. Alors, comment assurer la gestion de ce patrimoine ?

## Comment gérer le patrimoine routier ?

Cet ensemble, très vaste, que nous avons tenté de cerner dans les lignes qui précèdent, est extrêmement dispersé. On peut, en fait, distinguer trois principaux groupes, selon le statut du chemin : ainsi, par exemple, la majorité des ponts antérieurs à 1750 se trouve-t-elle sur le réseau communal, alors que la majorité des ponts du XVIII<sup>e</sup> siècle orment, eux, les voiries départementales et nationales. Par surcroît, bien des éléments échappent au contexte strictement routier : on pensera ainsi aux nombreuses bornes militaires conservées dans des musées, pour n'être pas la proie du vandalisme. Enfin, la stricte domanialité peut se révéler sans grand impact réel lorsque le monument fait l'objet d'un classement au titre des Monuments Historiques, ou encore lorsque, appartenant à une voirie nationale, il se trouve dans une localité, à la charge de celle-ci.

Une telle diversité des situations a longtemps empêché la prise de conscience relative au patrimoine routier ; à l'heure actuelle encore, elle entrave nombre d'actions qui ne seraient possibles que dans un cadre unifié.



La chaussée dallée d'un vieux pont en Haute-Loire, sous la protection d'un château médiéval.

Mais ce dernier n'appartient pas au champ des hypothèses d'évolution probables.

Aussi nous limiterons-nous ici à envisager quelques actions simples, qui peuvent être menées à titre individuel comme à titre général, sans prétendre apporter une solution globale et définitive au problème de la gestion du patrimoine routier or, qu'est la gestion d'un patrimoine, quel qu'il soit ? On peut schématiser en décomposant cette gestion en trois actions principales : conserver - mettre en valeur - augmenter. Reste à savoir comment mener, le mieux possible, ces trois actions.

### Conserver, c'est d'abord recenser

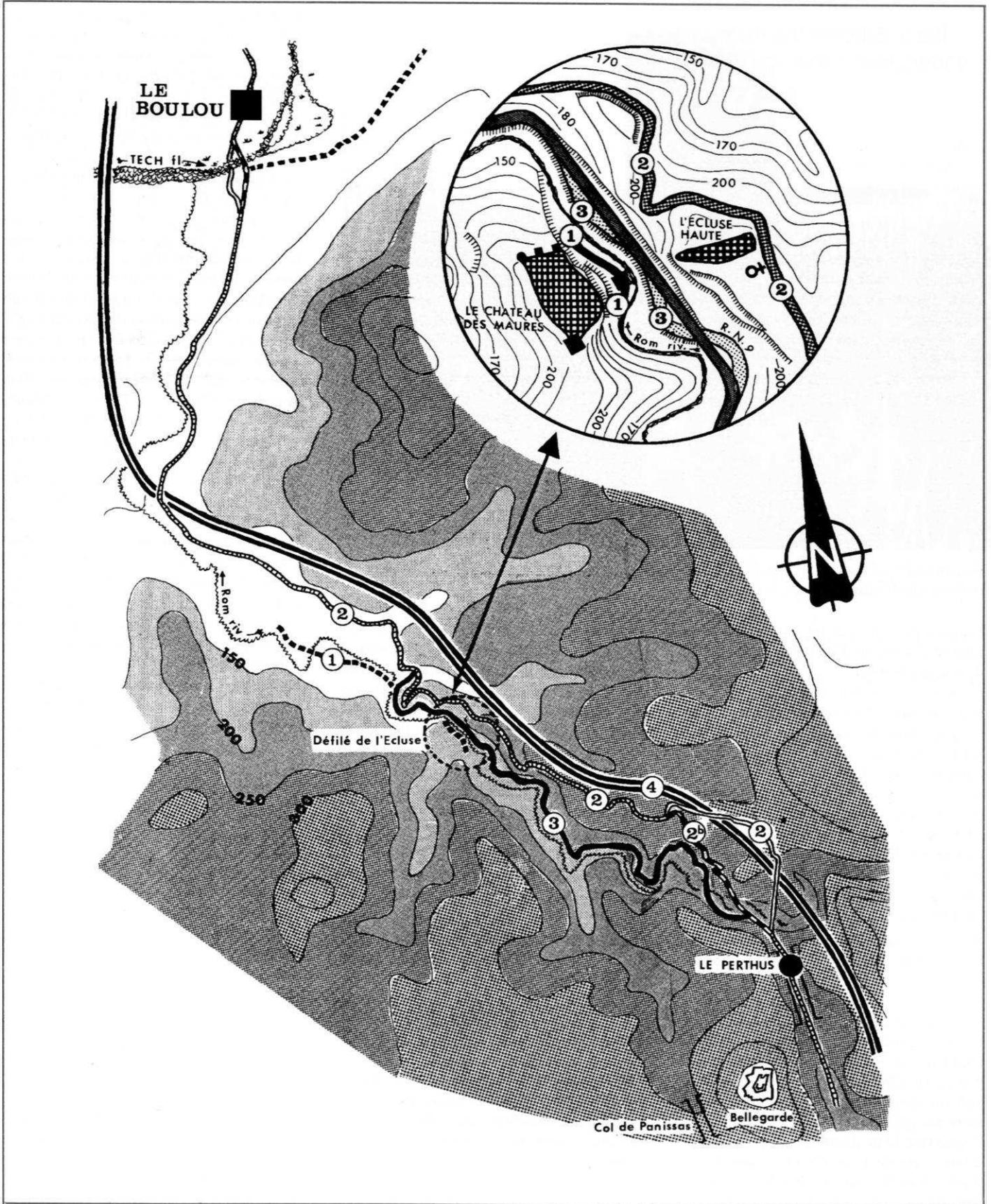
Si l'évolution des idées conduit aujourd'hui de plus en plus souvent à une politique de la

conservation pour la conservation, il est indubitable, qu'à terme, une telle démarche, appliquée strictement conduirait à une impasse : absorbant peu à peu une part de plus en plus importante de son énergie à conserver, une société, quelle qu'elle soit, verrait l'énergie réservée à la création s'amoindrir au bénéfice d'une conception résolument passéiste.

Sans rentrer dans ce débat, il est évident, au moins, que tous les éléments de notre patrimoine n'ont pas la même valeur intrinsèque. Il est donc de la plus grande importance de les recenser, d'une façon aussi complète et approfondie qu'il se peut, afin de pouvoir juger, en toute connaissance de cause, de

Les routes du Perthus :

1. : Tracé de la voie romaine — 2. : Le chemin médiéval — 2b : Variante aménagée au XVIII<sup>e</sup> siècle — 3. Route de 1891 — 4. : L'autoroute moderne. Dans l'agrandissement, on voit le défilé de l'Écluse avec le poste de péage romain (1-1), encadré par les deux fortins (châteaux des Maures, Écluse haute), le tracé du chemin médiéval (2-2), celui du XIX<sup>e</sup> siècle (3-3) rectifié dans les années 1960.





Borne du XVIII<sup>e</sup> siècle, frappée du lys royal. Les indications sont données en milliers de toises (un peu moins de 2 km).

l'intérêt présenté par tel ou tel objet, par rapport à son coût d'entretien et à son coût de renouvellement.

Conservier, c'est donc d'abord et avant tout recenser. Sans doute est-ce là une des actions les plus difficiles, car longue et peu gratifiante. Depuis une dizaine d'années, la plupart des maîtres d'ouvrages se sont dotés de fichiers d'ouvrages d'art, qui sont, dans un domaine particulier, une approche intéressante du problème dans la mesure où elle est exhaustive. Mais elle n'est que partielle, car ne prenant en compte que les aspects techniques, et non ceux de l'intérêt historique ou monumental.

Il est donc nécessaire d'envisager le problème d'une façon plus globale : depuis quelques années, les Services de l'Inventaire Général des Monuments et Richesses Artistiques de la France se sensibilisent à ces questions : ainsi une formation en matière de techniques d'ouvrages d'art a-t-elle été dispensée en 1989 aux Conservateurs de l'Inventaire, qui publient, canton après canton, de beaux recensements.

Cependant, cette démarche d'Inventaire ne dispense pas de recensements sectoriels plus légers, donc plus rapides de mise en oeuvre. On songera ainsi au Répertoire des ponts

routiers antérieurs à 1750 publié par le SE-TRA en 1980, aux Inventaires régionaux d'ouvrages d'art lancés par la Direction de l'Architecture et de l'Urbanisme, ou encore à la superbe publication *Les Ponts Monuments Historiques* due à Marcel PRADE.

Tous ces documents, parmi lesquels on n'oubliera pas, également, les indispensables recensements d'Archives, sont essentiels à la conservation de notre patrimoine. En leur absence, toute décision sera prise au coup par coup, sans bien connaître ses implications au niveau financier ou culturel.

Au delà de ce premier but, essentiel, le recensement permet aussi un deuxième type d'action : celui de la mise en valeur.

## Mettre en valeur le patrimoine, c'est aussi le faire vivre

Qui se promène près de Gignac, dans l'Hérault, verra son attention attirée par un des panneaux traditionnels des Monuments et des Sites, l'invitant à s'arrêter : par quelques marches, il aboutira à une plate-forme joliment aménagée, d'où il pourra découvrir l'extraordinaire pont sur l'Hérault dû au gé-

nie de Garripuy. Une plaque de marbre rappelle les dates de construction : seul manque, dans cet ensemble réussi de mise en valeur, un croquis, tel que celui qui fut réalisé lors de l'érection de l'obélisque de la Concorde afin de donner les détails de l'exécution. Après tout, il n'est pas si fréquent qu'un pont ait été construit sur cintres de pierres...

En 1983, une action avait été lancée par la Direction des Routes pour valoriser ce patrimoine de la route : ainsi ont été aménagés certains ponts anciens, comme celui de Montbazou, celui du Pin à Figeac, celui de Vieille-Brioude, celui de Coursan et quelques autres. Une petite aire d'arrêt, un point de vue, un panneau agréable suffisent à cela, sans qu'il soit nécessaire de se lancer dans des dépenses hors de portée avec les budgets. D'autres, comme la DDE de Saône-et-Loire, ont édité, en collaboration avec la Caisse des Monuments Historiques, de petites brochures de sensibilisation. Toutes actions allant dans le bon sens, mais qui devraient devenir habitude, tant pour les éléments anciens du patrimoine, que pour les plus récents. De même que, lorsque l'on répare un pont, une route, le maître d'ouvrage devrait systématiquement se poser la question de sa mise en valeur en amont, a fortiori lorsque l'on bâtit un ouvrage neuf, autoroute, route ou pont, cette question devrait devenir habitude : comment faire voir l'ouvrage, comment le faire apprécier, comment l'expliquer ?

Au-delà de l'aspect matériel du patrimoine, le problème de la mise en valeur du patrimoine intellectuel, et au premier chef, des Archives, est fort important. Les actions à mener ne sont pas ici évidentes : mais, bien souvent, elles découlent justement de celles de recensement et de mise en valeur : car nulle source n'est mieux indiquée que la source « primaire », celle des archives, pour restituer l'historique technique d'un ouvrage.

Au surplus, bien des dossiers anciens mériteraient d'être exhumés, pour le simple plaisir de la vue, à moins que nos ordinateurs n'apprennent un jour à exécuter des lavis aussi précis que nos aïeux...

Sur ce plan, un livre récent, l'Ingénieur Artiste, montre toute la richesse que l'on peut tirer de l'archive : tiré des fonds de l'ENPC, il ne fait qu'entrebâiller la porte d'un univers encore peu exploré, et surtout bien mal inventorié et mis en valeur.

Ces actions de conservation, de recensement, et de mise en valeur ne sauraient suffire à une bonne gestion du patrimoine routier. Il reste un dernier aspect, celui du renouvellement et de l'accroissement du pa-

## Accroître le patrimoine, c'est créer, mais c'est aussi, parfois, détruire

trimoine : il n'est pas, cela va sans dire, sans interférer avec celui de la conservation.

Accroître le patrimoine, c'est, bien évidemment, créer de nouveaux objets, qui, par leur caractère et leur importance, s'intègrent à l'acquit existant. Il n'appartient pas à cet exposé de donner les clefs permettant d'élaborer des « œuvres routières » dignes d'intérêt : d'ailleurs, sans doute ces clefs n'existent-elles pas dans l'absolu, la conception étant essentiellement individuelle, et ne pouvant ni ne devant être canalisée.

Remarquons néanmoins, que dans le processus de création, ne saurait prendre place le moindre sentiment de mauvaise conscience, tel que bien souvent, on se plaît à le former : indépendamment de toute étude d'impact, toute nécessaire qu'elle soit, un ouvrage d'art ne saurait détruire un équilibre et en imposer un nouveau, qui soit à sa mesure, comme à la mesure de l'homme qui l'a conçu. Pensons ainsi, parmi tant d'autres, au viaduc de Garabit : un objet digne d'un patrimoine, quel qu'il soit, ne doit-il pas, au premier chef et avant tout, s'imposer à son environnement pour représenter à chaque instant, l'équilibre entre la création humaine et la nature ?

Un superbe exemple d'une telle création de patrimoine routier, à l'échelle de notre époque, ne sera-t-il pas l'autoroute dite des Titans, ce lien Mâcon-Genève qui défie montagnes et vallées en s'accrochant aux abrupts, créant assurément une nouvelle lecture du paysage jurassien ?

Mais la création d'un nouvel objet peut entraîner et entraîne la destruction d'autres patrimoines : patrimoine naturel, comme nous venons de le voir, mais aussi patrimoine humain, quel qu'il soit, au-delà des simples limites du patrimoine routier. Or, si, aujourd'hui, il est couramment admis que toute opération d'envergure s'accompagne d'une exploitation systématique du matériel archéologique (au sens large du terme), atteint par l'opération, songe-t-on vraiment, aussi, à accroître le patrimoine historique et technique relatif à la route ?

J'en donnerai deux exemples particulièrement représentatifs par leur contraste. En 1981, à la suite de désordres graves, il fallut reconstruire de fond en comble une pile et deux arches du joli pont médiéval de Beaugency. La pile fut démontée pierre par pierre à l'intérieur du batardeau, les fondations anciennes furent mises au jour, les pieux de bois enlevés. Bilan historique et archéologique : nul, car aucun relevé, aucune analyse, aucune précaution n'ont été pris. A l'inverse,

le pont de Mâcon : ici, grâce à un archéologue local, il a été possible de profiter des travaux de restauration de l'ouvrage pour photographier, relever, extraire des pieux, les analyser. Bilan historique et archéologique pour un investissement minime : considérable, car on a pu déterminer ainsi l'âge du pont et de ses principales restaurations, et mettre en évidence des techniques constructives tout à fait intéressantes.

Le plus exemplaire des chantiers de ce type sera sans doute celui du métro de Lyon : le tracé du métro emprunte celui de l'ancien point de la Guillotière. Grâce à d'importants moyens financés par le maître d'ouvrage du métro, une équipe d'archéologues a pu mettre au jour une série inestimable de pieux de bois, permettant la datation précise des piles de l'ancien pont sur le Rhône, et surtout la constitution d'une échelle dendrochronologique couvrant tout le millénaire. Curieux paradoxe, le métro contribuant ainsi à mieux faire connaître le patrimoine... de la route. Mais ce cas n'a pu voir le jour que du fait du contexte très urbain, au sein duquel le pont de la Guillotière est considéré plus comme un élément de l'histoire de la ville que comme élément du patrimoine routier. Hors d'un tel contexte, gageons que l'indifférence aurait prévalu...

La destruction d'éléments du patrimoine devrait, lors d'une quelconque nouvelle création, permettre ainsi l'accroissement du patrimoine intellectuel de la route. Tout d'abord par la création de dossiers photographiques et techniques complets, qui permettent d'abord de pallier la disparition inévitable. Mais aussi par des mesures plus approfondies : pour ne citer qu'un exemple, ne serait-il pas de la plus élémentaire facilité que de noter, d'une façon systématique, la coupe des chaussées coupées par une section de route neuve ? Songeons qu'un tronçon de route ou d'autoroute recoupe presque obligatoirement une voie romaine, et un nombre considérable de cheminements, antiques, médiévaux ou classiques... Parallèlement, ne pourrait-on pas, lors de la destruction obligée d'ouvrages d'art, heureusement rare, profiter de l'ampleur de l'opération pour mener une recherche approfondie sur les techniques employées (maçonnerie et surtout techniques de fondations). Quand bien même elles sont coûteuses, ces opérations ne paraissent pas en mesure d'altérer notablement le coût total d'opération, au surplus assez peu fréquentes pour justifier ces moyens.

## Gérer un patrimoine, c'est d'abord prendre conscience de sa valeur

Ainsi pourrait-on songer à accroître le patrimoine routier, tant sur le plan matériel qu'intellectuel. Quoiqu'il en soit, ces idées restent néanmoins des axes assez abstraits, si, par surcroît, ne naît pas le concept lui-même d'un « patrimoine routier » dans la pratique courante de l'ingénieur et du concepteur.

Dans le but de développer cette conscience du patrimoine technique s'est créée en 1986 l'Association Connaissance des Ouvrages d'Art, présidée par Georges REVERDY, rassemblant Ingénieurs, Architectes et Historiens. Basée à l'ENPC, elle publie régulièrement un Bulletin qui, par des articles dus à des plumes diversifiées, enrichit la connaissance, mais surtout la prise en compte du patrimoine.

Cette notion existait très fortement jusque dans les années 50, de même qu'existait certainement une conscience très aiguë de la valeur ajoutée par ce patrimoine, ancien et moderne, tant à la culture qu'à l'économie. L'un des plus évidents symboles a été l'ancien Musée des Travaux Publics : fondé en 1938 après l'Exposition Universelle de Paris, il fut jusqu'en 1954 une image de marque de ce patrimoine routier. Mises en caisse en 1955 pour laisser place à l'Assemblée de l'Union Française, puis au Conseil Économique et Social, les collections demeurent aujourd'hui dans deux hangars du port de Paris. Sans doute cet abandon sordide est-il la marque d'une perte d'identité, d'un oubli de la valeur patrimoniale de la route et de ses ouvrages. Quoi qu'il en soit, il faut aujourd'hui sortir de cette logique de l'oubli qui veut qu'un ouvrage, une route, un pont, un tunnel, une fois construits, se réduisent à leur rôle purement fonctionnel, l'Ingénieur pratiquant en quelque sorte une auto-mutilation de son œuvre en la gommant. Le sculpteur, le peintre, l'architecte, n'ont pas cette pudeur...

Inversons donc le courant, rétablissons la juste vision des choses. Un bon moyen est de sauver les collections de l'ancien Musée, de les faire revivre pour réaffirmer toute l'importance du patrimoine de l'Ingénieur. Jean MILLIER a lancé, dans ce but, une opération de sauvetage extrêmement importante : toutes les aides, les plus minimes soient-elles, seront importantes pour soutenir ce projet d'envergure pour toute la profession. On y reviendra certainement dans les colonnes de PCM-Le Pont dans les mois qui viennent. ■

L'entreprise la plus apte à surmonter les fluctuations économiques est celle qui comprend à temps les préoccupations de ses clients et propose des solutions. Cette perception requiert une ouverture d'esprit et une attention particulière vis-à-vis

# FAISONS ROUTE ENSEMBLE

de son environnement. SCREG Routes a choisi de privilégier le partenariat pour assurer à sa clientèle la meilleure prestation possible.



Remblais léger compostyrène.

**L**e Plan Stratégique Qualité Totale mis en place au sein de SCREG Routes il y a trois ans, aboutit à modifier les relations qui existent entre les interlocuteurs de l'entreprise. Des projets se montent avec des sociétés d'un autre secteur d'activité, des clients intègrent notre label dans leur processus de fabrication, l'Administration coopère sur des recherches spécifiques et met en œuvre des stages de formation mixte.

Les travaux routiers offrent une grande diversité dans leur conception et leur réalisation. La mise au point de procédés nouveaux passe par des solutions qui associent des savoir-faire très variés. Pour assurer notre développement, j'ai choisi d'associer plus étroitement, administration, collectivités locales, fournisseurs, centres de recherche d'entreprise.

Le partenariat se traduit par la signature de conventions. Il permet de mener conjointement des études, des essais en laboratoire et des expériences sur le terrain. La volonté commune pour deux entités de concrétiser leur objectif, force l'innovation et favorise le progrès technologique. Notre filiale SCREG SUD-EST par exemple, a travaillé pendant trois années avec les chercheurs de Rhône-

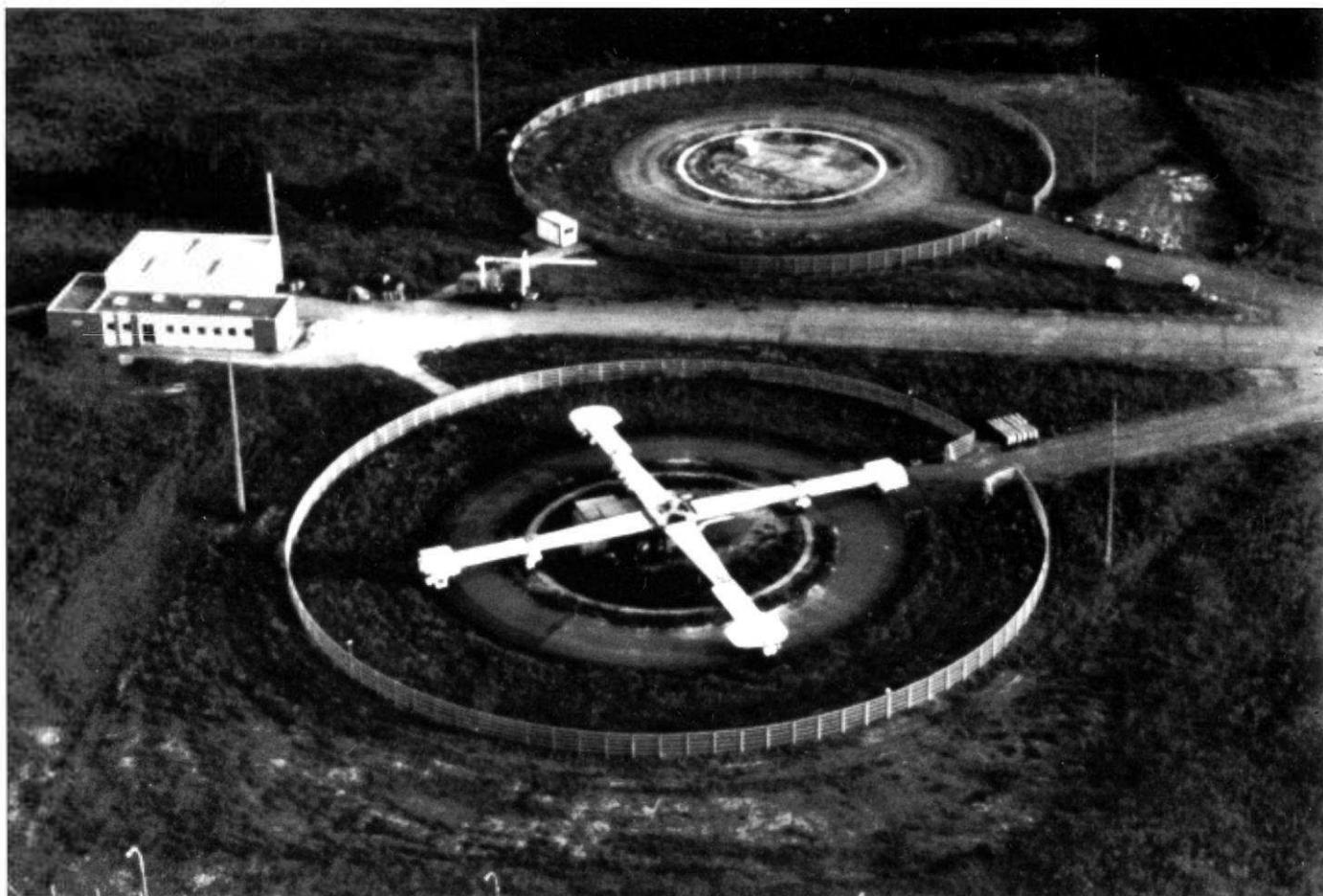
Poulenc pour breveter un procédé antifissures. Ce partenariat débouche aujourd'hui sur la réalisation d'une machine spécifique pour injecter des fibres spécialement conçues pour la circonstance, sur la chaussée en vue de constituer une membrane de renforcement.

Des accords sont conclus entre SCREG Routes et l'Administration. Le LCPC (Labo-

Procédé anti-fissures, le filaflex.



**Jean CAUSSIN,**  
**PC 62.**  
**1964, jeune**  
**ingénieur à la SMAC,**  
**études et chantiers**  
**1965, ingénieur à la**  
**Direction Régionale**  
**SMAC de Nancy**  
**1966/1968 :**  
**Ingénieur**  
**d'exploitation au**  
**secteur de Nancy de**  
**SCREG**  
**1968/1970 : Chef du**  
**secteur de Nancy de**  
**SCREG**  
**1970/1973 :**  
**Directeur d'Agence**  
**Lorraine**  
**1973/1974 : Direction**  
**de la région Est**  
**1974/1975 : Direction**  
**de la région**  
**Sud-Ouest**  
**1975/1979 :**  
**Directeur**  
**d'exploitation au**  
**siège de SCREG**  
**Routes**  
**1979/1984 :**  
**Directeur des**  
**activités à l'étranger**  
**(Libye, Algérie)**  
**1984 : Directeur**  
**attaché à la**  
**direction générale**  
**de SCREG Routes**  
**1985 :**  
**Président-Directeur**  
**général de SCREG**  
**Routes**



Manège de fatigue de Nantes.

ratoire Central des Ponts et Chaussées) a ainsi inauguré le « manège de fatigue de Nantes » avec le Drainoflex (enrobé drainant), ouvrant ainsi la voie à des mesures scientifiques sur le vieillissement des chaussées.

Le LROP (Laboratoire Régional de l'Ouest Parisien) s'appuie sur notre filiale VEGA pour développer le logiciel « Orage », un outil informatique de gestion prévisionnelle de la voirie.

Grâce à une coopération exemplaire menée avec le Norwegian Road Research Laboratory, nous avons introduit en France l'usage du polystyrène expansé comme technique de réalisation des remblais. Au delà de l'hexagone, nous avons conclu une vingtaine de contrats de transfert de technologie dans le domaine des techniques routières.

Nous savons que sans la confiance que nous témoignent les collectivités locales, nous ne pourrions tester grandeur nature nos produits et nos procédés spéciaux. Ce partenariat intervient dès qu'un problème particulier se

pose, durant la réalisation du projet, en passant par la conception et la mise en œuvre. Aujourd'hui, un partenariat actif avec nos fournisseurs nous engage dans un système Qualité Totale inter-entreprise. SOLLAC



par exemple, réalise chez nous un audit Qualité afin de garantir à son client final le « zéro défaut » recherché. Il y a seulement quelques années, ce mode de relation privilégiée ne pouvait être envisagé. Il est rendu possible par une culture d'entreprise qui donne la priorité aux rapports humains, reste à l'écoute de ses collaborateurs et diversifie leurs origines.

Le partenariat se vit enfin avec l'enseignement. Il concrétise la démarche vers un maillage entreprise/formation renforcé. Pour chaque partenaire, cette solution est bénéfique en réconciliant deux entités complémentaires. C'est pourquoi nous parrainons des grandes écoles, des promotions d'ingénieurs, des centres de formation. L'Administration accepte aujourd'hui que ses fonctionnaires participent à des stages de formation en commun avec nos personnels. L'expérience donne toute satisfaction à chaque partie.

Être partenaire relève d'un état d'esprit spécifique. SCREG Routes le traduit dans sa signature : le plaisir de faire route ensemble. ■

La géotechnique est une des techniques qui a fait le plus de progrès dans la dernière décennie, à la fois par l'évolution des techniques

# GEOTECHNIQUE APPLIQUÉE AUX INFRASTRUCTURES

d'investigation, par celle de la collecte et du traitement de l'information, par le biais de l'informatique et par celle des techniques qu'elle a permis de développer.



**J.-C. GRESS,  
PC 71  
Professeur de  
géotechnique routière  
à ENTPE  
P.D.G. du groupe  
Reconnaissance  
Étude et Stabilisation  
des Sols  
Directeur technique  
d'Hydro-Géo.**

## Développement des techniques d'investigation

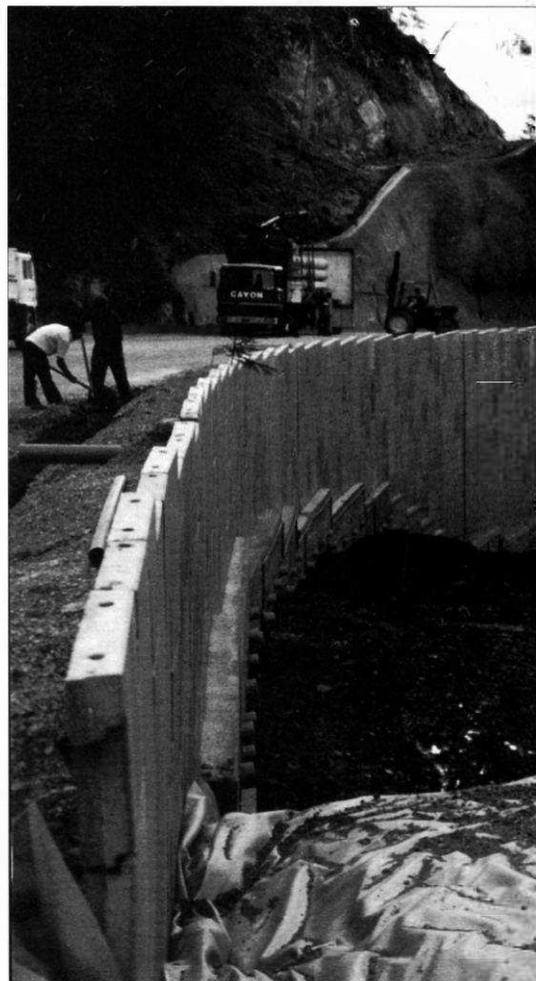
Le forage de reconnaissance géologique, avec mise en œuvre à l'avancement d'essais de chargement de type pressiométrique a permis, à partir du début des années 60, une amélioration nette de la qualité des investigations puisqu'il devenait possible à n'importe quelle profondeur et quelle que soit la dureté des terrains rencontrés, d'appréhender la nature des sols, leur compacité et les arrivées d'eau.

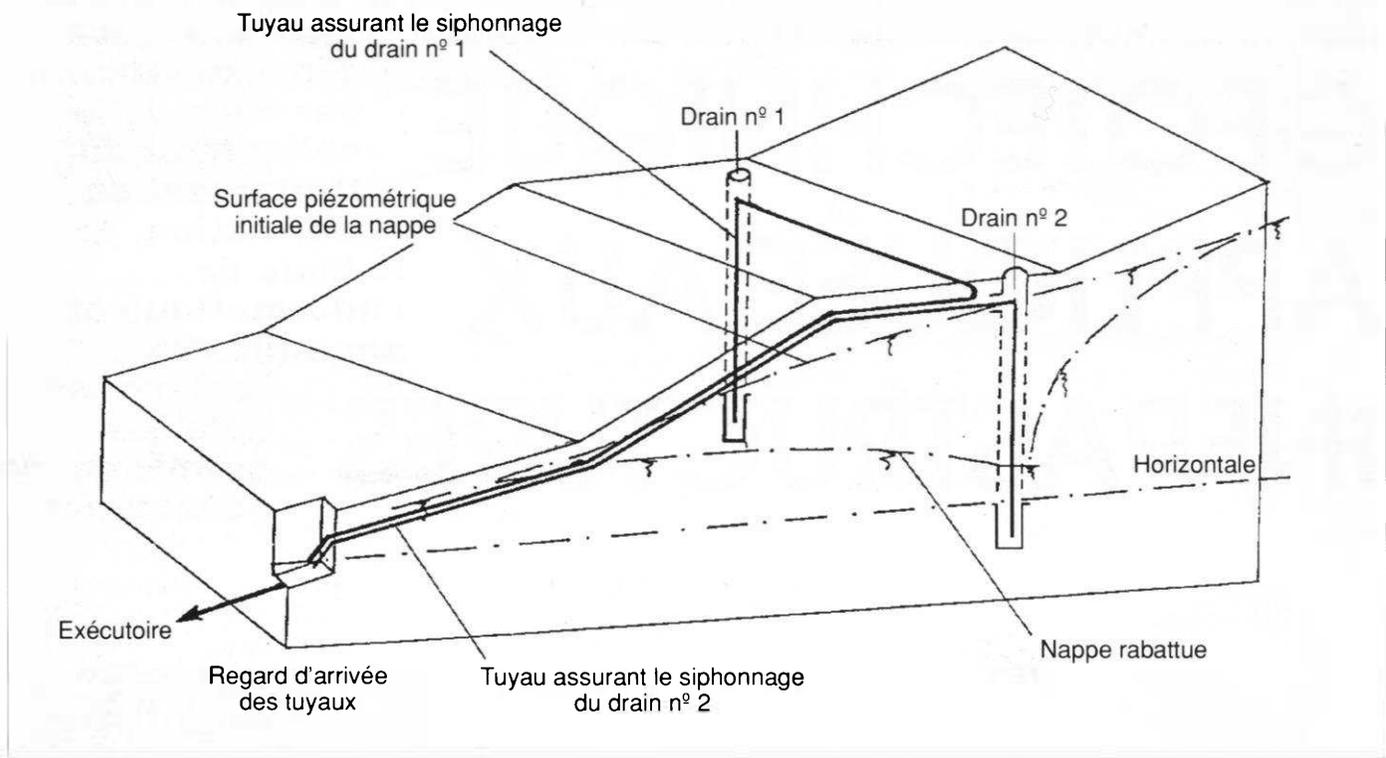
Les enregistrements de paramètres à partir des années 70 ont amélioré encore cette qualité par la mesure en continu des paramètres de forage (pression sur l'outil, pression d'injection du fluide de forage, couple de rotation, vibration réfléchie...) et par le traitement numérique de ces paramètres.

Le pénétromètre statique-percussion au début des années 80 est venu lui aussi compléter la gamme par un outil très performant, le seul permettant une pénétrométrie horizontale ou d'accès très difficile (forte pente par exemple) et avec enregistrement continu différé, toujours statique de la résistance en pointe et du frottement latéral, la sonde de mesure mise en fiche par percussion dans les terrains compacts pouvant traverser des zones épaisses à  $q_c > 800$  bars (ex : Creys Malville, pénétration à 30 mètres en statique).

Il ouvre la voie à l'outil des années 90, le F.I.G. (Forage avec Instrumentation Continue) qui, utilisant soit les techniques de forage OD marteau fond de trou ou carottier à câble avec turbine permettra, outre le carot-

Déviations de Villiers-le-Lac. Mur clouté amont de 15 m de hauteur, terre armée aval sur poutre tirantée.





tage, l'instrumentation en continu à l'avancement du forage avec des sondes interchangeables à la demande et suivant les paramètres recherchés, rendant possible la mise en œuvre d'essais au pressiomètre, au pénétromètre, au scissomètre...

## Collecte et traitement de l'information

La géotechnique a fait également d'énormes progrès dans le traitement de l'information. Aujourd'hui, chaque ingénieur a, sur son bureau, un micro-ordinateur et à sa disposition des logiciels de calcul traitant de structures et de cas de charge complexes.

Les années 60/70 étaient celles des « abaques ».

Les années 80/90 sont celles des « modèles ».

Le progrès est certes dans la possibilité de traiter des situations complexes mais surtout très fréquemment, dans le cas de sols grossiers dont les paramètres sont difficilement mesurables par les essais de laboratoire ou in situ courants, de pouvoir, par des simulations, caler le modèle sur une situation initiale et ensuite voir ses réactions en modifiant les paramètres géométriques et de charge.

La collecte de l'information, elle, est restée

« artisanale » jusqu'aux années 80. Les années 90 verront l'aboutissement des efforts de recherche actuels sur le suivi des données à distance permettant la saisie en temps réel des informations géotechniques et hydrogéologiques mesurées sur le terrain, à partir d'une centrale de traitement autorisant des réactions immédiates, par exemple : remarques sur la qualité des essais et instructions orientant la campagne d'investigation ou conclusions à destination des bureaux d'études.

## Des techniques fortement innovantes

Enfin, la géotechnique s'enrichit en permanence de techniques nouvelles rendant la construction d'aménagements routiers audacieux possible.

Nous ne citerons que trois d'entre elles nous paraissant les plus remarquables par les possibilités qu'elles offrent.

Tout bon projet dans un site difficile passe en général par l'assainissement des circulations d'eau qui peuvent altérer la stabilité des terres.

La technique des drains-siphons présente, à cet égard, beaucoup d'avantages. Cette technique demande la réalisation de forages ver-

тикаux ou subhorizontaux descendants équipés en drains et ces drains sont pompés par une canne-siphon comme schématisé figure 1 ; le dispositif étant conçu pour être permanent et gravitaire. Le système est réalisé comme un dispositif de pointes filtrantes mais ici sans pompe à vide et avec un rabattement pratique, à 8 m du point haut de la canne-siphon à une altitude de 500 m.

Le versant étant pour l'essentiel assaini, les talus de déblai, quand ils ne peuvent être talutés classiquement, font très souvent l'objet d'un traitement par clouage (photo 2).

Le terrassement est descendu par passes de 1,50 m.

Les clous (en général barres HA 40 dans des forages Ø 100) sont forés à l'avancement suivant une maille assez fréquente de un clou tous les 2 m<sup>2</sup>, les clous présentant en général une longueur de 20 % supérieure à la hauteur du mur.

Il est bon de compléter le drainage par siphonnage par drains subhorizontaux.

Il est procédé à l'avancement à la mise en œuvre d'un béton projeté épais avec double nappe de treillis soudé.

Cette solution présente l'avantage énorme de stabiliser les terres à l'avancement du terrassement, celui-ci étant limité au volume strictement nécessaire.

Enfin, le talus aval pourra être traité fréquemment, quand ici aussi une solution de talus classique n'est pas possible, par un mur géotextile.

La technique TEXTOMUR, pour cette catégorie d'ouvrage, présente ici des améliorations très nettes de traitement du parement sur les autres procédés par l'intégration d'un treillis soudé et d'une nappe de végétalisation et par les possibilités de végétalisation. Les conditions de mise en œuvre sont alors extrêmement simplifiées et la végétalisation donne à l'ouvrage une qualité visuelle incontestable (photo 4).

## Conclusion

La géotechnique a fait des progrès considérables depuis les années 60 et a encore de beaux jours devant elle dans le domaine de l'innovation.

A chaque fois, l'inno-

vation portera ses fruits grâce à la rencontre de deux hommes : le premier, détenteur du pouvoir de « faire faire » et le second animé par « l'envie d'entreprendre ». ■



# LA CONCESSION DE L' NORD-SUD EN MALAISIE

*Robert Garin a été, de 1986 à mi 88, directeur des affaires internationales de notre Société des Autoroutes Paris-Rhin-Rhône dont il a permis la percée en Asie du Sud-Est, puisque notre organigramme mentionne désormais une implantation permanente à Bangkok et à Kuala Lumpur.*

*Travaillant avec pugnacité à la promotion du savoir-faire des Sociétés d'Autoroutes Françaises (regroupées dans le GIE Transroute) notamment en Thaïlande et en Malaisie, et agissant en étroite liaison avec la Société de l'Autoroute de l'Esterel-Côte d'Azur*

*(E.S.C.O.T.A.), la Société des Autoroutes Rhône-Alpes (A.R.E.A.) et SCETAUROUTE, il a joué un rôle majeur pour l'intervention de Transroute auprès de la Société P.L.U.S., concessionnaire privé du nouveau réseau autoroutier de plus de 800 km en Malaisie où il exerce désormais des fonctions équivalentes à celles de vice-président directeur général à Kuala Lumpur.*

*Il a ainsi démontré que, même dans un climat hautement compétitif, le secteur autoroutier français est capable d'aller au-delà de sa propre expansion nationale et d'apporter un concours efficace à la cause du commerce extérieur français, et ceci dans le domaine de l'industrie des travaux publics, c'est-à-dire en dehors des aides aux domaines privilégiés du spatial et de l'intelligence artificielle.*

**Jean-Antoine Winghart,  
Président Directeur général de  
la Société des Autoroutes**

**L**e 30 novembre 1988, la Malaysian Highway Authority, établissement public chargé de la construction et de l'exploitation des autoroutes à péage en Malaisie, remettait 255 km de l'autoroute Nord-Sud et 46 km de la route fédérale n° 1 à la société concessionnaire P.L.U.S. (pour : Projek Lebuhraya Utara-Selantan, c'est-à-dire Projet d'autoroute nord-sud).

Quelques jours après, le contrat d'assistance technique de TRANSROUTE auprès de P.L.U.S. était à son tour signé. Il comporte la mise à disposition d'une douzaine d'agents de haut niveau, placés dans la hiérarchie de P.L.U.S. et provenant de divers membres de TRANSROUTE : SCETAUROUTE, SAPRR, ESCOTA, AREA.

Cette signature couronne plus de trois ans d'efforts, depuis une première mission d'évaluation organisée en 1985 sous l'égide de l'ACTIM, avec la participation de la Direc-

Section montagnaise Ipoh - Chankat Jering.

tion des Routes (SETRA) et de la DAEL aux côtés de Transroute.

Les principales étapes furent ensuite :

– En juillet 1986, la remise d'une proposition par la Société UEM (United Engineers Malaysia) assistée par plusieurs consultants britanniques, et par TRANSROUTE (principalement ESCOTA et SCETAUROUTE sous la direction de Michel Drocourt) dans le cadre d'un appel d'offres international pour la privatisation des autoroutes.

– Début 1987, sur la base de la lettre d'intention reçue par UEM du gouvernement Malaisien, les études préliminaires et la préparation d'un « Concession Agreement » (traité de concession). Une équipe nombreuse de TRANSROUTE était alors mobilisée sous la direction du chef de mission mis en place par SAPRR.

– D'avril 1987 à mai 1988, une longue négociation, entrecoupée de péripéties juridi-



# AUTOROUTE



Aire de repos.

co-politiques, dans laquelle TRANSROUTE a constamment maintenu son soutien à EUM, conduisant à la signature du « Concession Agreement » le 18 mars 1988 et de quatre annexes financières le 31 mai 1988, date d'entrée en vigueur de la concession.

## Concession

Celle-ci a pour objet la construction et l'exploitation de l'Autoroute Nord-Sud (772 km) ; de l'Autoroute de la Newklang Valley (354 km) et de trois sections de routes fédérales à péage (61 km) pendant 30 ans.

La société concessionnaire P.L.U.S. doit financer et construire (en sept ans : novembre 1988/mars 1995) l'Autoroute de la Newklang Valley et les 462 km restant à construire de l'Autoroute Nord-Sud et élargir à 2 x 3 voies la Federal Highway Route

2 (soit 15 km) et d'autres sections en fonction de l'accroissement du trafic.

En contrepartie, le gouvernement garantit à la société concessionnaire :

- La reprise des 255 km déjà en service et des 55 km de la section Ayer Keroh-Pagoh en cours de finition de l'Autoroute Nord-Sud.

- Le droit de percevoir des péages, les tarifs actuels (environ 11 centimes/km) bloqués jusqu'à fin 1992, et leur évolution en fonction de l'inflation, sont fixés dans le « Concession Agreement ».

- Un prêt à long terme de 1 650 millions de Ringgits (3,6 milliards de francs).

- Des prêts supplémentaires dans les cas suivants :

- *recettes de péage inférieures à un minimum :*



**Robert GARIN,**  
**ICPC 65.**  
**Société**  
**des Autoroutes**  
**Paris-Rhin-Rhône,**  
**advisor auprès du Chief**  
**Executiv de P.L.U.S.**



- *perte de change sur les emprunts étrangers supérieure à 15 % ;*
- *augmentation des taux d'intérêts variables supérieure à 20 %.*

## Organisation des études et des travaux

L'organisation des études et des travaux fait apparaître, autour de la société concessionnaire P.L.U.S. :

- Le gouvernement et MHA (Malaysian Highway Authority) qui joue un rôle de service technique de contrôle de l'administration.

- La maîtrise d'œuvre dont la direction est confiée à une « Project Management Company ». Cependant, l'exécution des études (avant-projet détaillé) et la supervision des travaux sont déjà sous-traitées à des consultants indépendants, suivant la pratique anglo-saxonne.

En outre, des « Project Consultants » internationaux sont mis en place pour assurer l'information indépendante des banques (LENDERS).

## Programme des travaux

La construction de la première section de la « Newklang Valley Expreeway » vient d'être engagée en novembre 1988 et six autres marchés doivent être négociés pour un démarrage rapide, avant mars 1989, dans le cadre d'appels d'offres restreints actuellement en cours.

Ces sept premiers marchés, d'un montant total estimé à 1275 MF pour 90 km d'autoroutes, comprennent chacun l'ensemble des travaux de génie civil d'une section de 6 à 20 km (terrassements, ouvrages d'art et rétablissement de communications : TOARC ; drainage de chaussées et équipements, à l'exception des bâtiments et équipements des gares de péage et centres d'entretien) contrairement à la pratique française qui consiste à découper les marchés de travaux par corps d'état et en particulier à préparer les marchés de chaussées et éventuellement les approvisionnements en agrégats, du marché principal de terrassement (TOARC). Les choix ont été fixés en raison de la non spécialisation et de la dimension moyenne des entreprises malaisiennes.

L'ensemble des travaux sera ensuite lancé en trois phases : le reste de la première phase, soit 94 km en 1989, la deuxième phase, soit 17 km en 1990 et la troisième phase, 169 km en 1992.



Gare de Péage d'Alor-Setar.

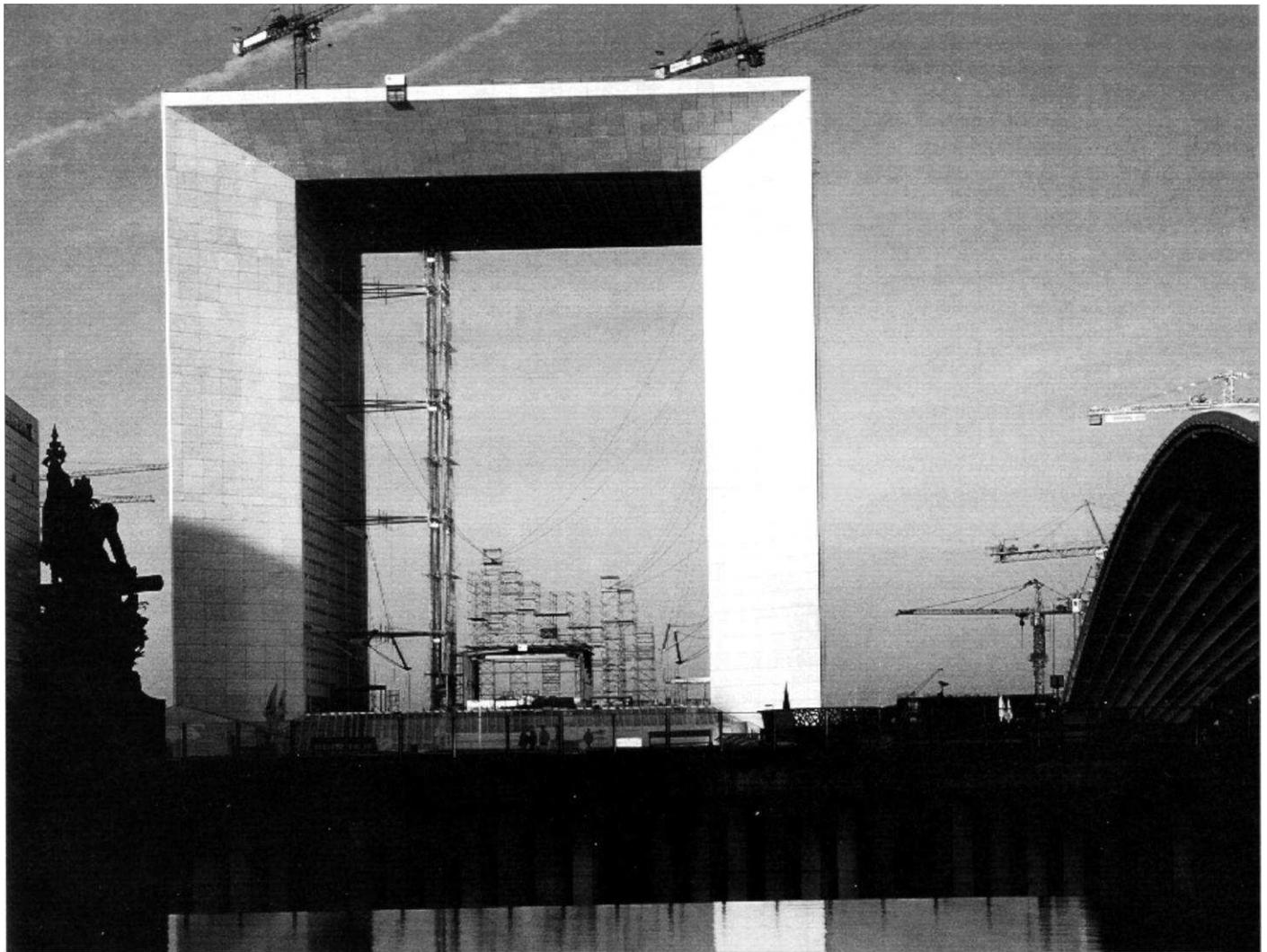


Gare de péage de Jelapang vue de la salle de supervision.

Le coût total des travaux des 512 km d'autoroute à construire est estimé à 3446 millions de Ringgits (7,6 milliards de francs soit

18 MF/km) auxquels s'ajoutent 394 millions de Ringgits d'études, investigations complémentaires et supervision. ■

# UN EMMENAGEMENT RÉUSSI



La Grande Arche. Photo Paul Maurer.



**Jean-Paul GARCIA, ICPC 64.**  
**Chef de mission Tête Défense**

**P**assy, Saint-Germain, Goethe, Franklin Roosevelt, bien d'autres encore, plus d'une vingtaine de sites qui caractérisent l'extrême dispersion des services centraux du Ministère de l'Équipement, du Logement, des Transports et de la Mer dans Paris.

Le regroupement d'une grande partie de ces services dans la Paroi Sud de l'Arche de la Défense contribue à redonner de la cohésion à l'ensemble et à faciliter la communication et le dialogue, entre les services centraux du Ministère eux-mêmes comme en direction de l'extérieur, avec les services territoriaux, avec les autres Ministères et avec le public.

## Un bref historique

Tout a commencé en mars 1982 par la décision du Président de la République de réaliser l'ensemble TÊTE-DÉFENSE pour donner à l'axe historique de Paris le jalon nécessaire à cet endroit précis et à ponctuer ainsi majestueusement le quartier d'affaires qui s'était créé à la Défense.

Un concours international d'architecture est lancé par l'État. Le programme remis aux candidats prévoit la présence du Ministère de l'Équipement.

Un jury, auquel participe M. Louis MOISSONNIER, Directeur de l'Administration Générale du Ministère, sélectionne 4 des 424 projets reçus.

Le choix du Président de la République se porte sur Johan OTTO von SPRECKELSEN, architecte danois peu connu du grand public, mais dont le projet recueille, par sa simplicité et sa grandeur, l'approbation unanime.

Pendant de nombreux mois, une incertitude demeure : le Ministère sera-t-il propriétaire ou locataire des 43 000 m<sup>2</sup> de bureaux qui seront construits pour lui dans la Paroi Sud ? En mars 1987, la décision est prise et publi-

quement annoncée : l'État fait connaître son intention d'acquérir la totalité de la Paroi Sud de la Grande Arche. Deux mille agents emménageront dans leurs nouveaux bureaux à l'été 1989.

## Deux ans pour préparer l'emménagement

La Mission Tête-Défense aura la responsabilité de l'ensemble des actions devant concourir à la bonne fin de l'opération.

Une structure légère est rapidement constituée à cet effet autour de Jean-Paul GARCIA. Constituée d'ingénieurs, d'architectes, d'informaticiens, de cadres administratifs, elle doit, en l'espace de deux ans et demi, étudier les aménagements nécessaires pour transformer un immeuble de bureaux "classique" en un Ministère, procéder au choix et à l'achat du mobilier, tant pour les agents que pour les services spécialisés (archives, courrier, etc), concevoir et équiper des espaces spécifiques (restaurants, locaux sportifs, coopérative, etc.) ainsi que procéder à l'étude et à la mise en œuvre d'un vaste programme d'équipement informatique et bureautique, le tout dans une concertation étroite avec les

différentes directions concernées, le personnel et les organisations qui le représentent... mais dans le respect d'un planning et d'un budget. Choix esthétiques, technologiques ou ergonomiques, consultations multiples, passation d'appel d'offres, suivi des travaux et des livraisons, respect du budget seront son lot pendant 30 mois.

Une perturbation de taille interviendra : l'Arche abritera en juillet 1989 le sommet des sept pays les plus industrialisés et le Ministère mettra ses locaux à la disposition des journalistes chargés de couvrir l'événement ainsi que des missions des nations participantes.

Mais les délais intrinsèques de l'aménagement du Ministère seront tenus.

## Une accélération importante pour la modernisation de l'administration centrale du ministère

2000 postes de travail reliés à 175 stations bureautiques d'unité, plus de 8000 prises de

Le hall de l'Arche. Ministère de l'Équipement.



réseau, 9 salles machines équipées... Ces quelques chiffres montrent bien l'ampleur de l'effort accompli : le réseau bureautique, informatique et de communication (RITAC) conçu et mis en place par le Ministère dans ses nouveaux locaux de l'Arche de la Tête-Défense ne le cède en rien par son ampleur aux réalisations les plus ambitieuses dans ce domaine.

## Un large effort de communication

Les responsables et les agents du Ministère ont été largement associés à la préparation de leur futur emménagement.

Un groupe de coordination a associé tout au long du projet des représentants des différentes directions concernées. Des réunions

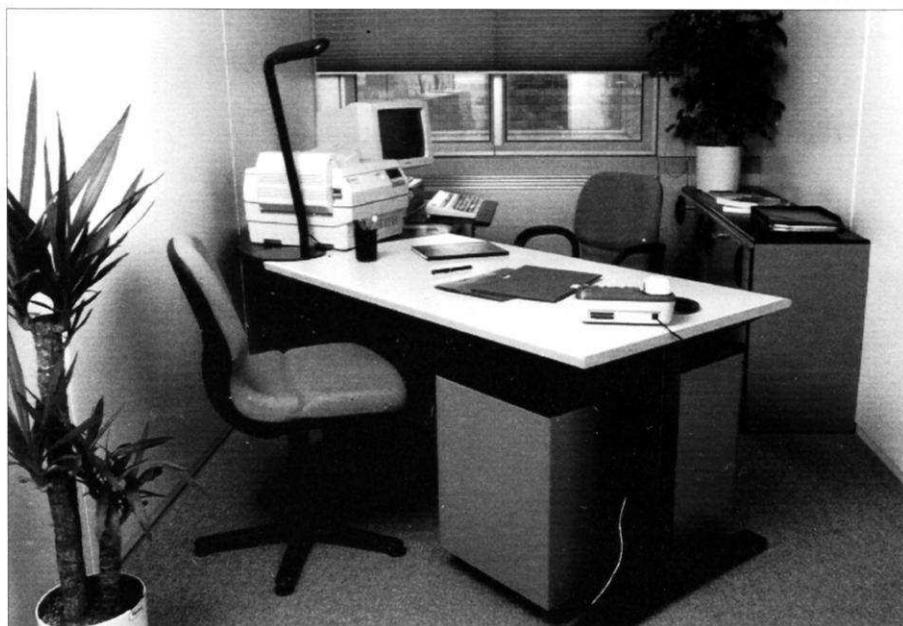
de concertation ont fréquemment réuni la direction de l'administration générale, la direction du personnel et les organisations représentatives du personnel.

Plusieurs visites sur le site, la réalisation d'un audio-visuel, la diffusion d'un bulletin régulier faisant le point de l'avancement du projet, (baptisé "COMPTE A REBOURS" pour éliminer toute idée d'une alternative possible), conjuguées avec des actions de mobilisation de l'encadrement ont contribué à développer et à maintenir le plus large consensus autour du projet.

## Un essai réussi

A la mi-octobre 1989, six grandes directions ont rejoint la Grande Arche, la DAEL, la DAU, la DC, la DR, la DSCR et la DTT ainsi que la partie de la DAG qui sera chargée de l'exploitation et de la gestion de l'immeuble. Le Ministère de l'Équipement, du Logement, des Transports et de la Mer et son Cabinet s'installeront dans l'Hôtel ministériel (étages 32 à 35) en décembre 1989.

Aujourd'hui implanté sur deux sites, au boulevard Saint-Germain et dans l'Arche de la Tête-Défense, le Ministère de l'Équipement, du Logement, des Transports et de la Mer est ainsi engagé, technologiquement et psychologiquement, dans un processus d'accélération importante de sa modernisation. ■



Un bureau simple...

... et un bureau double.

Les maîtres-mots de cette réalisation :

**SIMPLICITÉ** : l'ensemble des tâches et l'accès aux différents services s'effectuent à partir d'un poste de travail unique relié au réseau, véritable système nerveux de l'immeuble.

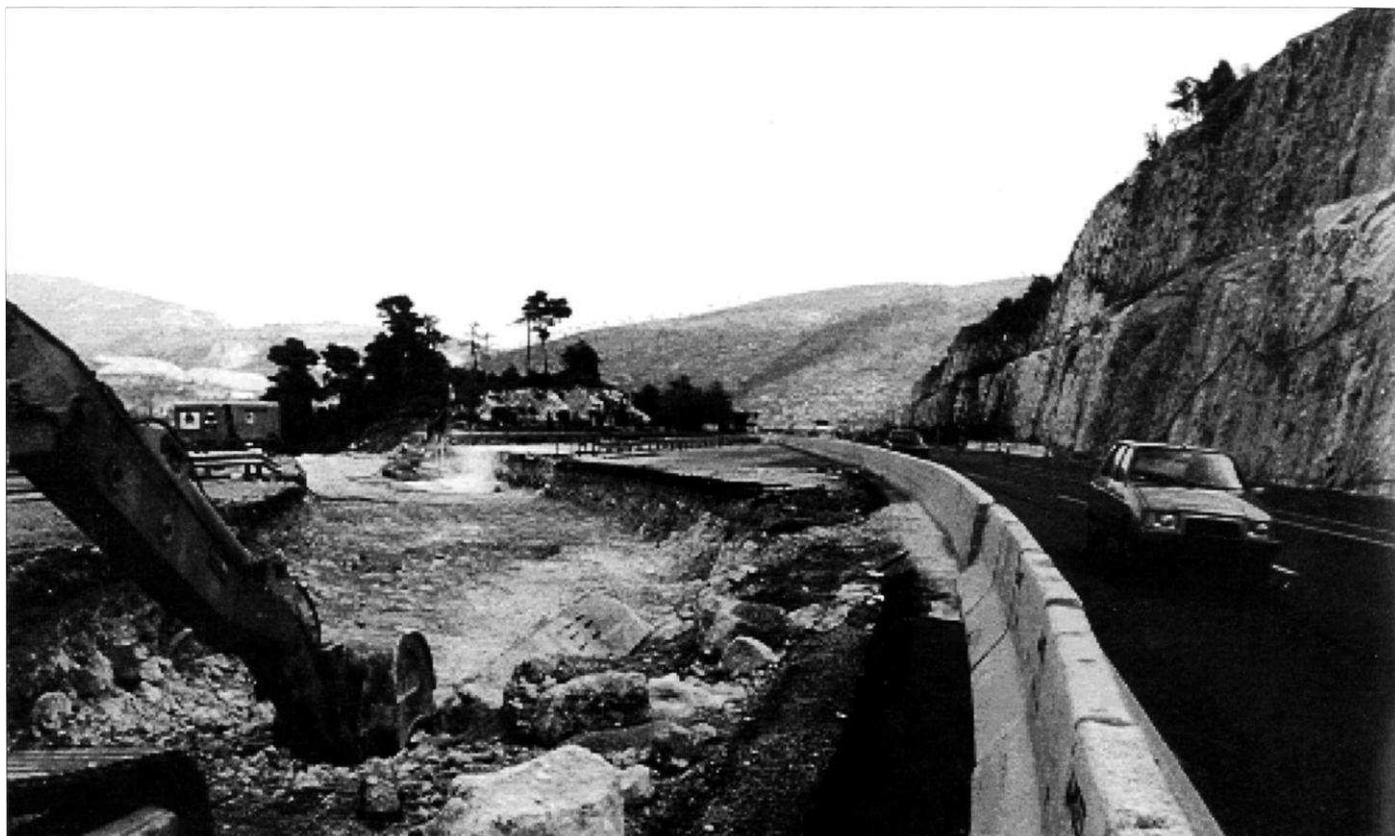
**COMMUNICATION ET PARTAGE DE L'INFORMATION** : une architecture qui favorise le travail en équipe grâce au regroupement des postes de travail en réseaux locaux d'unité ; une large palette de nouveaux outils, supportant des modes de communication variés (voix, images, textes, données); des services collectifs tels que annuaires, messageries et magazines internes.

**ÉVOLUTIVITÉ** : Les différents réseaux et outils sont prévus pour intégrer toutes les modifications ultérieures, qu'elles soient organisationnelles (modification de l'organisation d'un bureau ou d'une direction) ou technologiques (intégration de services et d'outils nouveaux apparaissant sur le marché) sans remise en cause fondamentale.



POUR MIEUX DESSERVIR LE LITTORAL EST DE NICE :

# LA BRETELLE DE MONACO



Terrassement de l'ouvrage de franchissement sous l'autoroute côté Nord. Photo Yannick Collet.

**Hubert MAILLANT,**  
**ICPC 62.**  
**Directeur Général**  
**de la société de**  
**l'Autoroute**  
**Esterel-Côte d'Azur**

**A** l'Est de Nice, entre l'autoroute A8 et la Moyenne Corniche, il n'existait pas de liaisons routières de bonnes caractéristiques pour desservir la Principauté de Monaco et les agglomérations de Beausoleil et de Cap d'Ail.

La société de l'Autoroute de l'Esterel-Côte d'Azur, ESCORTA, après des enquêtes de trafic approfondies, a établi le projet d'une liaison à caractéristique modernes, entre l'autoroute A8 et la Moyenne Corniche, à l'entrée de la Principauté de Monaco.

Cette opération, entièrement en territoire français, a été déclarée d'utilité publique le 20 avril 1988.

Le montage financier a été recherché par une négociation tripartite entre l'État français, l'État monégasque et ESCOTA qui a conduit à un échange de lettres entre les deux états et à la signature d'une convention en date du 30 décembre 1988.

A la suite de cet accord, la principauté de Monaco apporte à ESCOTA une contribution forfaitaire de 130 millions de francs (valeur janvier 1987) sous forme d'avances remboursables, payables de 2001 à 2010.

L'État français concède l'opération à ESCOTA qui assure par voie d'emprunts le complément de financement et qui exploitera l'ouvrage.

ESCOTA, maître d'ouvrage, a la responsabilité du projet que présente ici M. BONDIL qui assure le suivi jusqu'à son achèvement prévu pour le printemps 1992.

## Présentation du projet

### Géométrie

La bretelle se raccorde à l'autoroute A8 par un demi-échangeur orienté vers Nice avec la construction d'un ouvrage sous la plateforme de l'autoroute en service.

Après ce demi-échangeur, la bretelle se développe à l'air libre sur environ 900 m le long du versant du vallon de Laghet dans une zone non encore urbanisée.

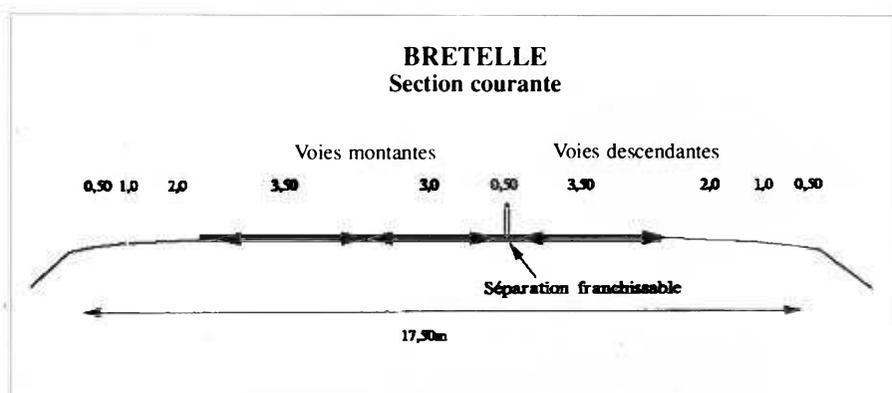
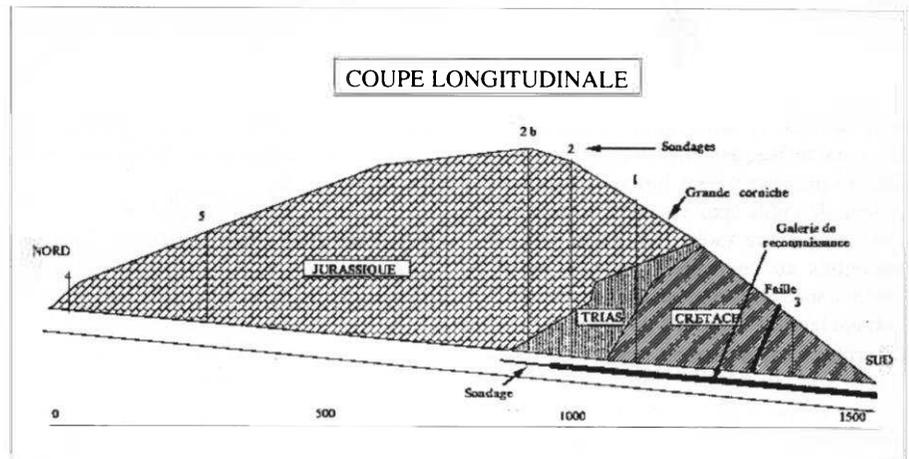
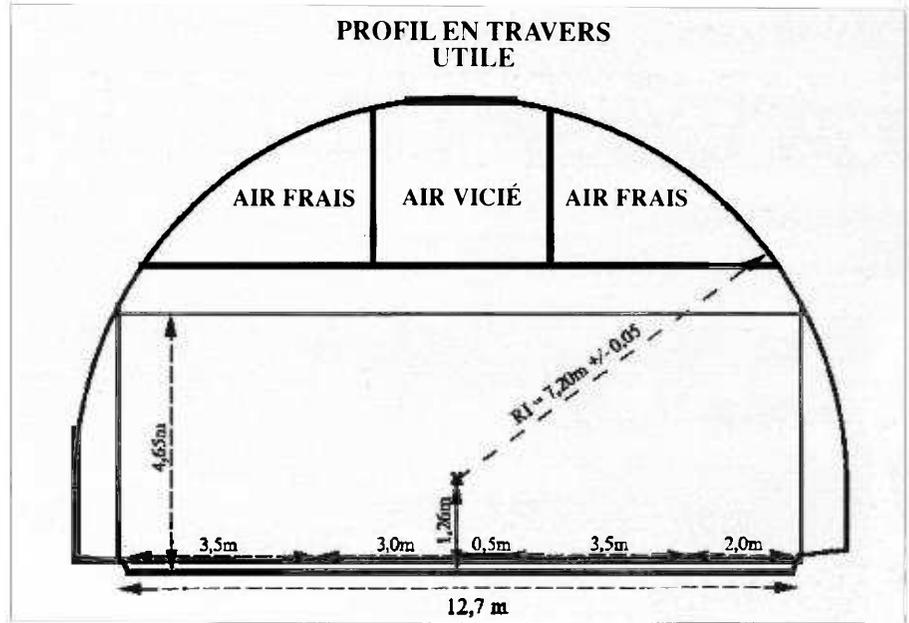
La bretelle se prolonge ensuite en tunnel sur une longueur de 1 535 m et le raccordement au Sud, sur la RN 7, se fait par un demi-échangeur orienté vers Monaco au lieu-dit « Les Costes », zone encore faiblement urbanisée et située sur la commune d'Eze.

Les usagers voulant se rendre à l'Ouest disposeront d'un point de retournement à 400 m de la sortie du tunnel.

Les caractéristiques géométriques ont été déterminées pour une vitesse de référence de 60 km/h et sont conformes aux normes I.C.T.A.R.N. (Instructions sur les Conditions Techniques d'Aménagement des Routes Nationales). Le rayon minimal en plan est de 120 m sur la bretelle, 100 m sur la RN 7 et la pente maximale atteint 8 % sur la bretelle à l'air libre et sur une longueur de 250 m puis 5,5 % sur toute la longueur du tunnel.

La gare de péage est située à 250 m du raccordement à l'autoroute en aval du péage existant.

La bretelle bidirectionnelle comporte deux voies montantes et une voie descendante selon le profil en travers suivant :



Le rayon intérieur du tunnel est de 7,20 m et le gabarit libéré est de 12,70 m x 4,65 m. La ventilation est assurée depuis la tête Nord, l'air frais sera véhiculé par l'intermé-

diaire de deux gaines de ventilation latérales situées en faux-plafond et l'air vicié sera extrait en ventilation forcée par la gaine centrale.

En cas d'incendie, les fumées sont évacuées par la gaine d'air vicié. Une colonne humide et une colonne sèche complètent le dispositif de sécurité.

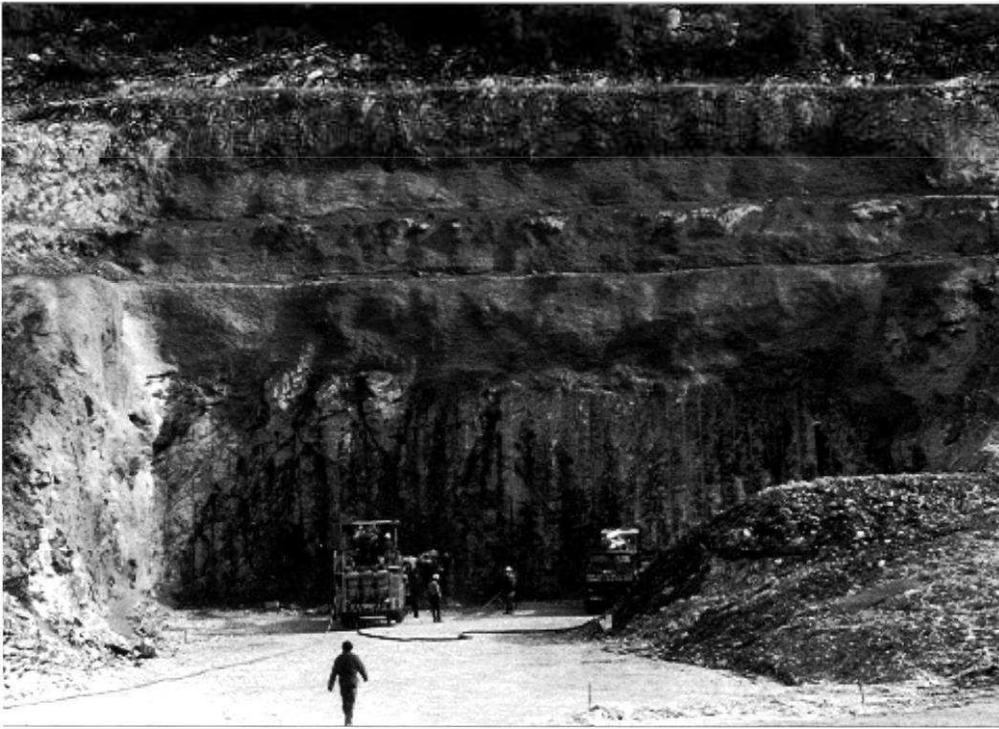
### Géologie

A l'extérieur, le projet rencontre du calcaire jurassique au Nord et du marmo-calcaire et des éboulis au Sud.

Le tunnel traverse successivement du Nord au Sud, du jurassique, un passage de trias et du crétaqué.

**Le jurassique** rencontré depuis l'entrée Nord sur environ 930 m a un pendage orienté de 20° à 30° vers le Nord-Ouest, soit une direction pratiquement parallèle à l'axe du tunnel. Les trois formations jurassique supé-

Terrassement de la tête Nord du tunnel.



**Intégration dans le site**

Pour intégrer au mieux l'ouvrage et préserver l'environnement, plusieurs études particulières ont été entreprises notamment pour l'aménagement paysager, l'architecture des ouvrages d'art et des têtes de tunnel et pour les protections phoniques.

rieur, stratifié et dolomitique inférieur ont des caractéristiques mécaniques proches. Elles se présentent sous forme de bancs réguliers, de faible épaisseur de l'ordre de 20 à 60 cm peu fracturés. Des karsts ont été rencontrés au cours des sondages de reconnaissance et ils représentent vraisemblablement la seule difficulté de ce terrain.

**Le crétacé supérieur** est rencontré depuis la tête Sud sur environ 450 m. C'est une roche assez homogène, formée de bancs décimétriques avec quelques passages massifs. Le pendage est généralement orienté de 20 à 40° vers le Nord-Ouest et recoupé par quelques failles.

**Le trias** est situé entre les deux formations précédentes et dans la zone de couverture maximum, soit plus de 300 m avec localement des arrivées d'eau alimentées par le jurassique qui constitue un excellent réservoir. C'est une formation bréchique composée essentiellement de marnes plastiques et d'argiles schistosées aux caractéristiques médiocres.

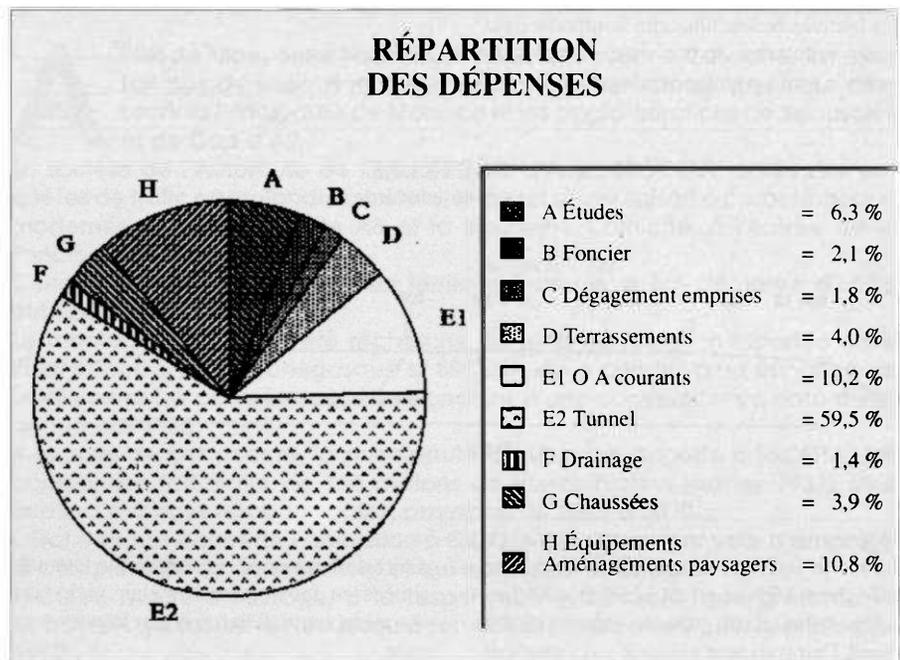
Cette zone particulièrement délicate a été reconnue depuis la surface par une campagne de sondages, mais trop d'incertitudes demeurant, il a été décidé de compléter l'étude par une galerie de reconnaissance réalisée depuis le Sud.

Les enseignements tirés ont permis à notre Maître d'œuvre, la Direction Régionale Sud-

Est de SCETAURROUTE de prévoir les modes d'excavation et de définir les soutènements adaptés.

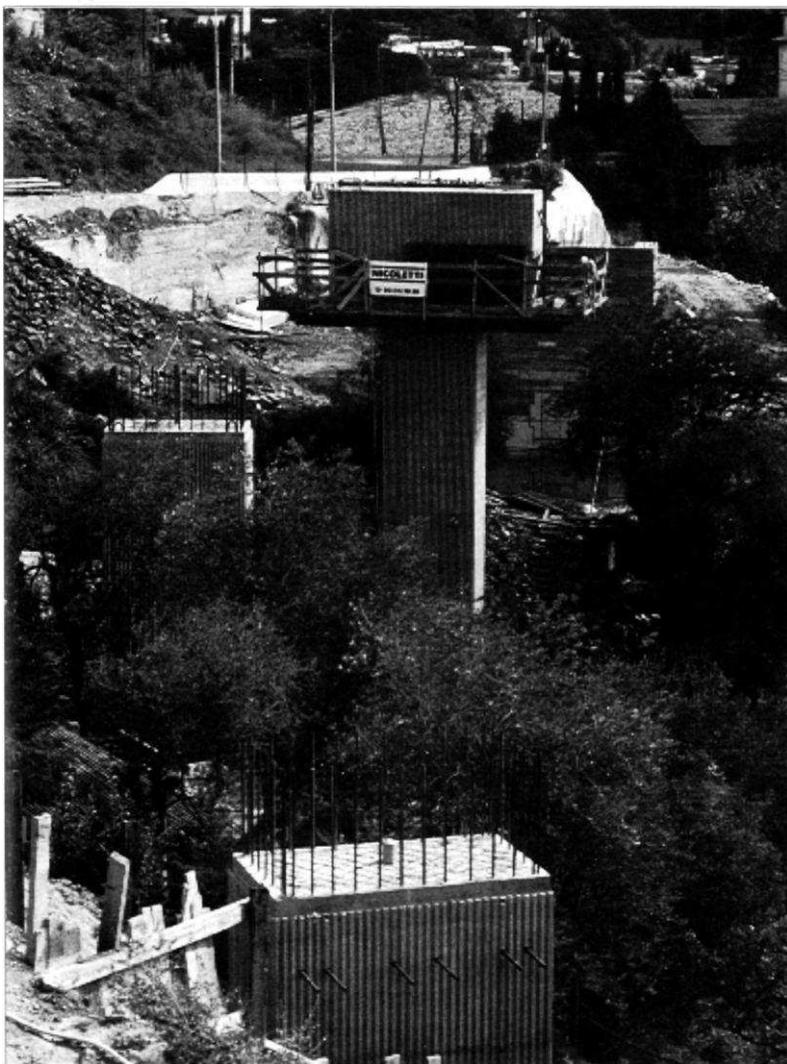
**Montant de l'opération**

Le montant total de cette opération recalé en francs courants 1989 s'élève à 400 MF.



PROGRAMME PRÉVISIONNEL					
	1988	1989	1990	1991	1992
D.U.P. . . . . .	X				
AQUISITIONS FONCIÈRES . . . . .					
TRAVAUX PRÉLIMINAIRES . . . . .					
GALERIE DE RECONNAISSANCE . . . . .					
TRAVAUX EXT. NORD . . . . .					
TRAVAUX EXT. SUD . . . . .					
TUNNEL . . . . .					
CHAUSSÉES . . . . .					
ÉQUIPEMENTS . . . . .					
AMÉNAGEMENTS . . . . .					

MISE EN SERVICE . . . . .



File d'appui d'un viaduc côté Sud.

### Alotissement des travaux

Les travaux ont été scindés en cinq lots principaux :

- Terrassements et ouvrages extérieurs Nord
- Terrassements et ouvrages extérieurs Sud
- Tunnel
- Drainage et chaussées
- Équipements et gares de péage.

A décembre 1989, les trois premiers lots ont été attribués et les travaux sont largement engagés :

- Les terrassements extérieurs sont réalisés à 90 % et l'ouvrage de franchissement de l'autoroute est en cours pour un achèvement avant la période estivale de 1990.
- Les appuis des ouvrages Sud sont terminés ainsi que les terrassements donnant accès aux travaux souterrains.
- Le premier tir des travaux souterrains côté Nord a eu lieu le 16 novembre et l'excavation se poursuit. ■

## Plaidoyer pour une politique nationale ambitieuse de plantations d'arbres à des fins paysagères



Photo Rapho - Suzanne Fournier.

**Georges CUMIN,**  
**IGPC 48.**  
**Maire de Saint-Martin-**  
**de Belleville**

**L'**une des principales qualités paysagères des vieilles routes de France résidait dans leurs hautes plantations de magnifiques arbres d'alignement, platanes dans le midi, autres essences ailleurs, chênes, hêtres, parfois arbres fruitiers en Alsace.

Pendant des siècles, piétons, cavaliers, charrettes et diligences les ont sillonnées, appréciant en été leurs ombrages.

Puis la conquérante automobile est arrivée, chassant les usagers de toujours, pour s'approprier la route à son usage exclusif, et imposer son règne absolu. Pour la satisfaire, pour assurer la sécurité, il a fallu élargir les chaussées et le massacre des arbres a commencé, transformant les routes en un triste ruban noir où l'on pourrait rouler toujours plus vite.

Heureusement, de place en place, soit en rase campagne soit le plus souvent aux entrées des villages ou des villes, quelques tronçons ont conservé leurs bordures de grands arbres, et ont échappé au génocide, pour la plus grande satisfaction des rares automobilistes qui ne pensent pas qu'à leur moyenne et savent encore apprécier la qualité d'un paysage.

Après des décennies d'abattage, timidement depuis peu, quelques services routiers pensent à nouveau parfois à planter des arbres d'alignement.

Une commission a même été créée sur le sujet au ministère de l'équipement, et des circulaires autorisent les plantations sous conditions que l'emprise soit suffisamment large pour qu'elles soient au-delà des fossés.

Un autre élément capital qui permet aussi de tolérer les arbres sans risques graves de percusion pour les voitures sortant de la chaussée, est la pose depuis quelques années de glissières latérales de sécurité.

Face à ce timide renouveau et grâce aussi à la sensibilité à la qualité de l'environnement et des paysages, très peu de prise en compte dans les dernières décennies, mais désormais entrée dans les mœurs et les modes, on peut envisager de passer à la vitesse supérieure, ce qui est une image bien adaptée à la route, et amplifier d'une façon considérable le mouvement, en lançant une immense politique nationale en faveur de la plantation d'arbres, notamment en alignement le long des routes, grandes et petites, mais aussi pourquoi pas des autoroutes.

Un élément nouveau favorable milite de plus dans ce sens. Jusqu'aux années dernières, le sol agricole était très protégé comme le recommandaient toutes les directives : le règlement national d'urbanisme et les règlements des P.O.S. La puissante fédération agricole veillait et menait bataille contre toute atteinte aux terres, et on n'osait pas trop élargir les emprises des routes.

Désormais, c'est le virage à 180°, face aux surplus agricoles, que la C.E.E. ne peut plus subventionner, les économistes et la DATAR annoncent que de même que pour réduire la production d'acier excédentaire, il a fallu fermer des usines en Lorraine et dans le Nord, de même il va falloir fermer des usines agricoles, et mettre des terres en jachère pour les utiliser à d'autres fins : boisement, terrains de loisirs, golfs, etc...

Une façon modeste de contribuer à la diminution des surfaces agricoles serait alors d'élargir l'emprise des routes de France. Du temps de Sully, Colbert ou Trudaine, on avait vu grand avec des plate-forme très larges rapportées au seul trafic de charrettes ou cavaliers circulant au pas.

Deux cents ans plus tard, on a le plus souvent conservé les mêmes emprises, mais la chaussée de trois à quatre mètres s'est élargie à sept, et pour ce faire, on a coupé les arbres et réduit les accotements à presque rien.

Les voitures et poids lourds roulent à grande vitesse, et plus aucun autre usager : piétons, cavaliers, cyclistes, vélomoteurs, charrettes,



Photo De Sazo - Rapho.

n'osent se risquer sur ces routes où à chaque instant ils sont frôlés de près par des bolides. La nuit, les quelques malheureux piétons ou cyclistes qui circulent sont en danger de mort permanent.

Les départements et les communes organisent à grands frais le ramassage scolaire, car les parents ne veulent pas à juste titre laisser les enfants se rendre à l'école à pieds ou en vélos sur ces routes dangereuses même si la distance est limitée, et pourtant ce serait un excellent exercice pour les adolescents et une économie pour les budgets locaux.

Il faut élargir l'emprise des routes de France, à la fois pour refaire des plantations de grands arbres d'alignement (et non de ridicules haies de faible hauteur), et aussi pour créer des pistes latérales pour les cyclistes, vélomoteurs, véhicules agricoles, et pourquoi pas à nouveau piétons, cavaliers et charrettes.

On constate bien le renouveau du trafic de bateaux de plaisance sur les rivières et canaux, eux-aussi bordés de magnifiques plantations d'alignement par les soins de nos ancêtres.

Au Maroc, les travaux publics, dès la création du réseau routier moderne, vers 1930, ont pratiqué une politique systématique de plantations. Sur des milliers de kilomètres, des eucalyptus, arbres robustes importés

d'Australie, ont été plantés jusqu'aux limites du désert, très loin au Sud d'Agadir.

Dans ces régions très sèches, les premières années les jeunes plants étaient l'été systématiquement arrosés par des camions citernes apportant l'eau de puits ou de rivières, parfois distantes de près de cent kilomètres.

Grâce à ce travail de fourmis, on peut aller du Nord au Sud du Maroc par de belles routes bordées de magnifiques rangées d'Eucalyptus. A côté, profitant de l'ombrage sous le soleil brûlant, il y a toujours une piste parallèle où circulent sans cesse les convois de petits ânes ou de chameaux se rendant aux souks.

A l'heure où le Ministère de l'Équipement relance les programmes routiers avec un vaste programme d'autoroutes de liaison européenne, dont la traversée du Massif Central, il ne faut plus penser qu'à la seule automobile, mais aussi aux autres usagers.

Les cyclistes, vélomoteurs, cavaliers, piétons, ont autant droit à circuler; il faut pour eux aménager des pistes latérales, en priorité aux abords des villes et villages, mais pourquoi pas à plus long terme en rase campagne. Avec des emprises très élargies, on pourra construire des pistes latérales et aussi planter deux, voire trois et quatre alignements d'arbres. ■



# Révolution Française

## LA ROUTE FRANÇAISE

La route a connu un développement considérable en France au cours du XVIII<sup>e</sup> siècle. Son bon état et son caractère de route Française. En 1787, Arthur Young compare les routes de France aux allées d'un parc.

La Corvée tant décriée est définitivement supprimée.

Les routes sont classées en pierraille et le « terrain naturel ». Elles sont réparties en quatre grandes catégories selon leur largeur :

1<sup>re</sup> classe en 1720, réduits à 42 pieds (13,65 m) en 1776, appelées de 1<sup>re</sup> classe en 1790.

2<sup>e</sup> classe en 1720, réduits à 36 pieds (11,80 m) en 1776, appelés de 2<sup>e</sup> classe en 1790.

3<sup>e</sup> classe en 1720, réduits à 30 pieds (9,75 m) en 1776, appelés de 3<sup>e</sup> classe en 1790.

4<sup>e</sup> classe en 1720, réduits à 24 pieds (7,80 m) en 1776, appelés de 4<sup>e</sup> classe en 1790.

Le système est systématisé à cause de son coût. On le rencontre surtout autour de Paris.

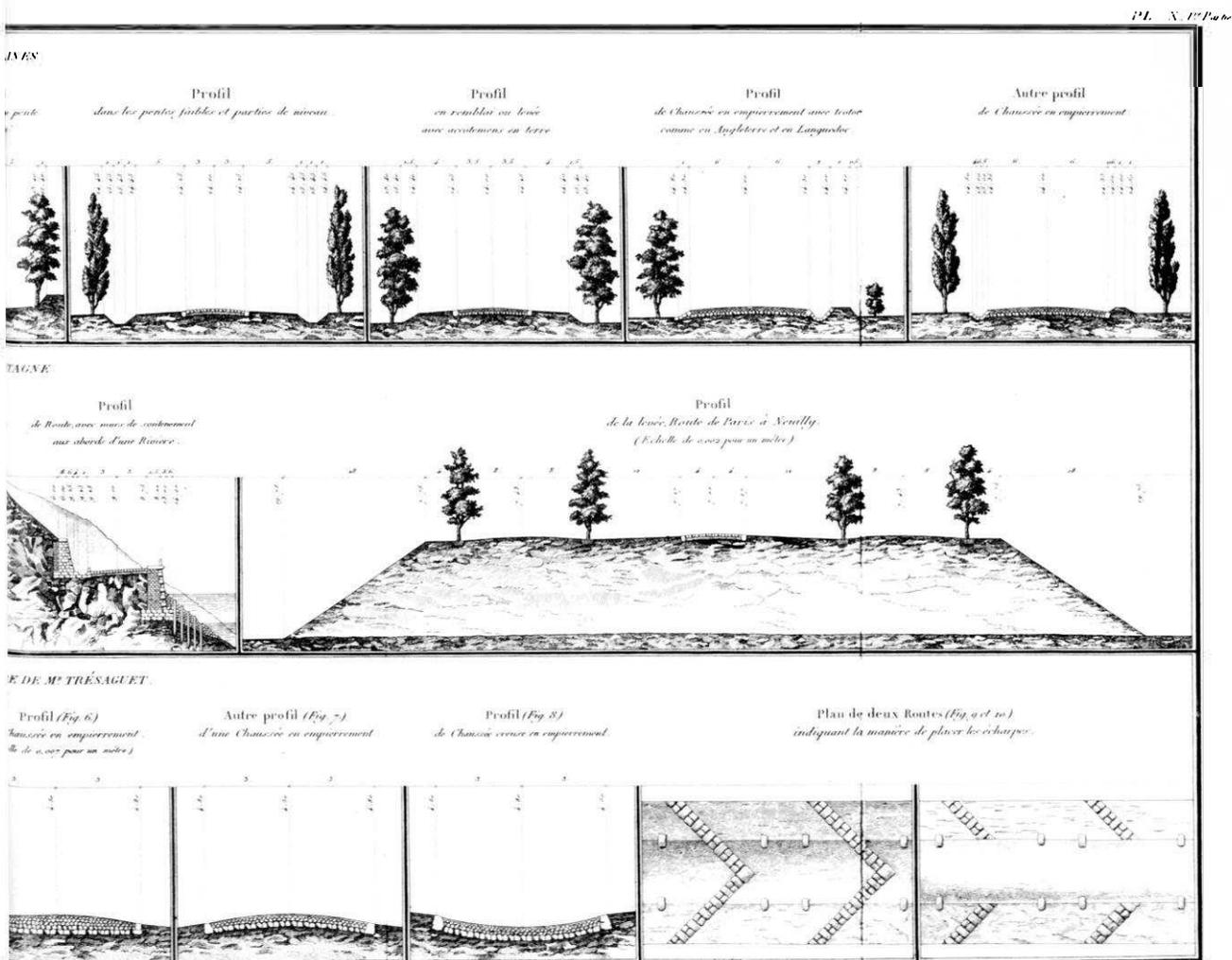
Adam vers 1820-1830, la principale méthode reste l'empierrement, pour lequel deux innovations

voient le jour en cette fin du XVIII<sup>e</sup> siècle.

1<sup>re</sup> innovation : nouvelle méthode d'empierrement (une chaussée plus mince et plus compacte donc plus résistante et plus facile à entretenir par cantonniers (créés définitivement en 1811)).

2<sup>e</sup> innovation : le rouleau compresseur. Les deux innovations ne sont pas très rapidement mises en œuvre. Le régime routier légué par l'Ancien Régime va se dégrader assez vite sous l'effet conjugué de la crise financière et de la désorganisation administrative entraînée par la guerre.

Le livre est résumé des leçons de construction de J.M.Sgautin à l'École Polytechnique en 1804-1809.



# TIAO SOUPHANOUVONG

Président de la République démocratique Lao



*Le président Souphanouvong recevant les lettres de créance de l'ambassadeur de R.F.A., 11/4/83.*

**Beaucoup de nos camarades ignorent que le président Tiao Souphanouvong, président de la République démocratique du Laos, est un de nos anciens de la promotion 37.**

**Nous avons pensé qu'un récent échange de correspondance avec un autre grand ancien de la promo 37, Raymond Aubrac, était l'occasion de le rapeller.**

*A Monsieur Tiao Souphanouvong  
Président de la République Lao*

Mon cher camarade,

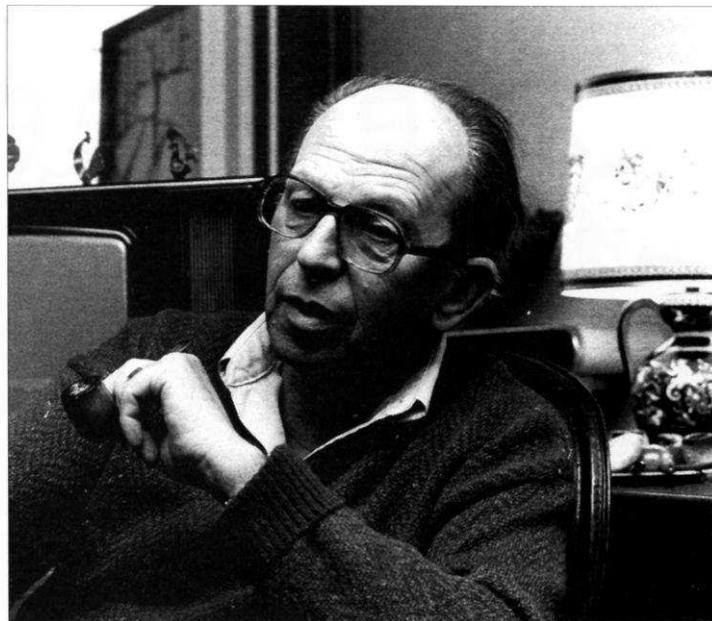
Je crois qu'on peut employer ce terme de « camarade » pour désigner celui avec lequel on a partagé une tranche de vie, qu'elle soit heureuse comme une époque scolaire ou moins plaisante comme ce fut le cas de quelques-uns des hommes de notre génération.

Après tout, c'est en tant que « camarade » d'École que votre souvenir, je viens d'en avoir la preuve, est resté bien vivant chez ces jeunes élèves de l'École Nationale des Ponts et Chaussées devenus maintenant de respectables retraités et dont je veux être un moment le porte-parole auprès de vous.

J'ai eu la joie de recevoir votre lettre du 19 avril 1986 des mains de votre très sympathique Ambassadeur à Paris, monsieur Thongsay Bodhisane.

Au début du mois de février cette année, j'avais reçu un message de M. Mazzone, un diplomate français qui fait partie de la représentation Vientiane. Il m'informait de votre état de santé et suggérait que quelques souvenirs de votre passage à l'ENPC pourraient vous faire plaisir.

Raymond Aubrac.  
PC 37.



Le message reçu de l'Ambassade de France m'a conduit à penser que je ne devais pas garder pour moi seul le privilège d'un échange avec le plus illustre des anciens élèves de la promo 37.

Une visite à la bibliothèque de l'École et une lettre circulaire à tous les survivants parmi nos condisciples m'ont permis de faire revivre quelques souvenirs.

Nous avons trouvé, avec Paul Guibé le délégué de notre promo, dans les collections de l'École, les photographies de notre promotion, celle des « élèves titulaires » que nous étions, et celle des « élèves ingénieurs » qui furent nos camarades pendant les deux dernières années d'études.

En vérité, ces photos nous ont émus. Elles montrent des visages et des noms qui s'étaient parfois effacés ou estompés dans nos souvenirs. Chacun de nous, quand il se rencontre dans une glace, recherche les traits qui furent les siens et il a parfois quelque peine à les retrouver. Et quand nous rencontrons par hasard celui qui fut notre voisin il y a un demi siècle, nous en reconnaissons quelque signe dans le regard mais c'est souvent la seule réminiscence. Nous avons pensé, Guibé et moi, que vous pourriez vous aussi être soumis à l'épreuve et que vous en partageriez l'émotion.

Et les réponses de nos camarades sont arrivées, soit par lettre, soit par téléphone. Je leur avais suggéré de relater quelques souvenirs et, s'ils en avaient conservé, pour les faire reproduire à votre intention, des photos de l'École et de ses activités (visites, tournées..).

Tous m'ont répondu. Je veux dire tous ceux auxquels j'ai pu m'adresser. Malheureusement, la mort a déjà frappé. Sur 28 élèves titulaires, 10 ont disparu, ainsi que 4 élèves ingénieurs sur 12. Je n'ai pas pu écrire à trois camarades (Georgoussis, Vlachis et Guérin) qui n'ont pas indiqué leur adresse dans l'Annuaire de l'École. Vous êtes dans le même cas. Pourquoi ne pas communiquer vos titres et adresses ?

Tous les autres, dont j'ai relevé les noms et adresses sur la liste jointe à ce message, m'ont chargé de vous transmettre leur très cordial souvenir et leurs vœux de meilleure santé.

Quelques-uns ont ajouté des indications personnelles que j'ai grand plaisir à vous communiquer :

**PAUL GUIBÉ :**

Il a très présent le souvenir du déjeuner chez Pierre Vallée, lorsque vous étiez venu à Paris pour rencontrer le Général de Gaulle.

**PIERRE VALLÉE** était Président des Établissements Eiffel, qui avaient de nombreux chantiers dans le Sud-Est de l'Asie. Il se souvient naturellement fort bien d'avoir eu le plaisir de vous recevoir chez lui.

**MAURICE AUJAMES** écrit :

« J'ai connu Soupha au lycée Saint-Louis à Paris, où nous avons fait Hypotaube ensemble (XHC) d'octobre 1931 à juillet 1932. Il a du faire les deux années suivantes en taupe à Saint-Louis, mais je l'avais perdu de vue.

« Nous nous sommes retrouvés aux Ponts l'entrée en 1934.

« Souphanouvong était un garçon sympathique, régulier, mais très discret, et je ne connaissais pas à ce moment ses origines.

« Autre souvenir, au bal des Ponts, il venait avec une canne à pommeau d'argent, mais il n'en donnait pas la signification. »

**JACQUES LE CLÉZIO** écrit :

« Je me souviens très bien de lui et le comptais parmi mes meilleurs camarades de promo. Je le revois maintenant comme s'il était devant moi et je le reconnaitrais entre cent. Il était doux, discret et avait toujours le sourire sur les lèvres. Il me faisait parfois ses confidences. Son père, me disait-il, était ministre de l'Intérieur du royaume du Laos. Il appartenait, je crois, à la dynastie des Vong et portait une superbe chevalière en or ciselé et guilloché. Il admirait beaucoup l'architecture française (Pr M. Bruel). Certains camarades de promo l'appelaient familièrement « Souphan ». Moi, je l'ai toujours appelé par son nom.

« J'ai suivi dans les journaux son curriculum vitae, faute de pouvoir recevoir de ses nouvelles.

« Victime d'une injustice flagrante de la part de l'Administration française, il se rallie au Viet-Minh dans les années 1950 et organise, au Nord-Est du Laos, un maquis qui devient le mouvement Pathet-Lao, lequel, en s'étendant, devient



ENPC Promo 37. Tiao Souphanouvong, premier rang, deuxième en partant de la gauche.

une des principales composantes de la vie politique du Laos, au point que, dans les années 1960, Souphanouvong constitue un gouvernement avec son demi-frère Souvanna-Phouma. Enfin, dans les années 1970, il devient Président de la République du Laos. »

« Il est regrettable que l'Annuaire des Ponts ne mentionne pas les hautes fonctions auxquelles il a accédé.

« Puissent ces quelques souvenirs le remonter un peu sur son lit de souffrance. Je suis, moi aussi, passé par là en subissant six opérations dont quatre contre le cancer, qui m'ont beaucoup diminué physiquement. Je ne l'ai pas oublié et conserve de lui un excellent souvenir. »

**TCHÉOU NIEN-SIEN** <sup>(1)</sup> écrit (de Chine) :

« Si Souphanouvong peut encore lire des livres français, veux-tu lui envoyer quelques livres comme « Ponts de France », « L'histoire de 150 ans de l'ENPC » ou autre. Cela lui rappellera la racine de sa formation et le mettra au courant de l'évolution de la technique française.

« S'il est vraiment gravement malade, sans possibilité de faire la lecture, tu pourrais lui envoyer certaines boîtes vidéo de la construction des grands ponts en France.

« Depuis la sortie de l'École, j'ai rencontré Soupha à Hanoï en 1946, c'est le seul camarade de promotion que j'ai rencontré. »

Notre ami Tchéou a, je crois, enseigné pendant une grande partie de sa carrière. Ses propositions en sont le reflet. Si vous souhaitez des ouvrages techniques, notre ambassade peut vous en procurer. A défaut, je suis à votre disposition.

**RENÉ TRIPLET** écrit :

« C'est avec émotion que j'ai lu ta lettre qui me rappelle divers souvenirs relatifs à notre promotion des Ponts et surtout mentionne le nom de Tiao-Souphanouvong avec qui j'ai eu précisément des liens d'amitié assez étroits puisque je l'ai reçu du temps de nos études, à plusieurs reprises, à mon domicile à Paris (41, rue des Martyrs, 9<sup>e</sup>) où j'habitais avec mes parents.

« Depuis la sortie de l'École, j'ai perdu malheureusement tout contact avec lui.

(1) Professeur à l'Université de Shanghai, resté remarquablement proche de l'École et de l'Association (note de PCM).

« Devant rejoindre dès jeudi prochain mon domicile à Dunkerque, je vais essayer d'y retrouver quelques photos de l'époque et je ne manquerais pas de te les adresser.

« Je serais en tout cas étonné qu'il ait oublié notre camaraderie et je serais heureux si tu pouvais la lui rappeler et lui demander si une lettre personnelle de ma part lui ferait plaisir. »

Voilà donc quelques extraits de la mémoire de nos camarades. Vous pouvez constater que vous aviez, déjà là, laissé votre empreinte.

Vous savez peut-être que ma vie fut assez mouvementée et que les hasards m'ont valu d'être associé à quelques événements dans votre région du monde, soit comme conséquence de mes relations avec le président Ho Chi Minh, soit pour des raisons professionnelles. Les premières sortent du cadre de cette lettre. Quelques mots sur les secondes.

Une participation, au titre de la FAO, aux études du projet Mékong m'a donné l'occasion de visiter en 1969 Vientiane et le chantier du barrage de la Nam Ngum. J'ai fait plusieurs missions au secrétariat du Comité du Mékong (Commission économique pour l'Asie et le Pacifique, à Bangkok). En 1975, j'étais à Hanoï comme représentant du secrétaire général des Nations Unies auprès du gouvernement de la RDVN, au moment de la fin de la guerre, et j'ai aidé à organiser les aides internationales au Vietnam à cette époque. Je suis retourné au Vietnam en 1978 et 1982 pour le PNUD et l'UNESCO, pour formuler des projets relatifs à « l'information scientifique et technique » (devenue ma dernière spécialité).

Il se trouve que je pars au Vietnam le 15 mai prochain pour présider une mission d'entreprises et de bureaux d'études, organisée par le Ministère de l'Équipement et la Chambre de Commerce et d'Industrie de Paris. Après cette mission, du 25 mai au 1<sup>er</sup> juin, je passerai quelques jours à Phnom Penh à la demande du Ministère de l'Agriculture, pour préparer le retour au Cambodge de la documentation technique produite pendant la période coloniale, comme j'ai eu l'occasion de l'organiser en 1982 pour le Vietnam.

Voilà, mon cher camarade, quelques esquisses d'un passé que nous avons partagé. Nous sommes à l'âge où chacun se retourne pour distinguer les traces du chemin parcouru. Ces notes vous apporteront peut-être quelques repères.

Depuis notre jeunesse, le monde a changé. C'est aussi le cas de notre vieille École, la plus ancienne de France. On me dit que, dans ce dernier demi-siècle, elle a subi plus de mutations que dans son premier siècle d'existence. La France aussi a changé. Elle a heureusement perdu cette sorte d'arrogance dont vous avez personnellement souffert. Les jeunes français, nos jeunes camarades porteurs aujourd'hui de cette culture technique que nous avons reçue vont par le monde avec le souci, non plus de dominer, mais de participer. Les chances de la vie, comme je vous disais, me permettent de noter que votre pays, très singulièrement, est de ceux qui peuvent demander et obtenir une compréhension et une collaboration de la France d'aujourd'hui, dans le respect de leur indépendance à laquelle, je l'ai compris, vous avez consacré votre vie.

Au nom de tous nos camarades qui ont exprimé leur amitié pour Tiao Souphanouvong, je vous salue chaleureusement.

**Raymond AUBRAC, PC 37.**

*Noms des camarades de la promo 37 ayant répondu à la demande de souvenirs :*

**PC :** Aujames, Coeytaux, Guibé, Lagache, Lazerges, Le Clézio, Letellier, Rosso, Sarcos, Tchéou nien Sien (Zou Nian Xian), Triplet, Vallée.

**IPC :** Ahu, Marchal, Merlin, Mogaray.

**L**e prince Souphanouvong (PC 37) a pris le maquis en 1946 après le retour des français, qui l'a obligé ainsi que le prince Petsarath, vice-roi, et le Prince Souvanna Phouma à se réfugier en Thaïlande. Il s'allia au Viet-Minh et créa son mouvement, le Pathet-Lao (État Lao) d'idéologie socialiste. Son demi-frère, le prince Petsarath restera à Bangkok jusqu'en 1957, son autre demi-frère Souvanna Phouma regagnera le Laos en 1949.

Le Laos devient théoriquement indépendant en 1954 (conférence de Genève). Un accord est conclu en 1957 entre Souphanouvong et Souvanna Phouma, des élections sont organisées qui donnent la victoire à la gauche.

L'année suivante, la droite fait un coup d'état et demande le soutien américain contre le Pathet Lao, qui de son côté reçoit une aide importante du Nord-Vietnam.

Un autre accord est conclu en 1962 avec la formation d'un gouvernement centraliste par Souvanna Phouma. L'accord ne tient pas et Souphanouvong reprend le maquis.

Le cessez-le-feu est conclu en 1973, en 1974 un gouvernement d'union nationale est constitué, le Laos a retrouvé la paix par la négociation. Les élections donnent la victoire au Pathet Lao, T. Souphanouvong devient président de la République en 1975.

Comme me le déclarait récemment l'ambassadeur du Laos à Paris M. Thougsay Bodhisane,

la forte personnalité du président Souphanouvong a beaucoup influencé les différentes négociations en vue d'obtenir la paix et la réconciliation nationale. La paix retrouvée, on a pu voir dans les années 80, le président Souphanouvong et Souvanna Phouma visiter ensemble des chantiers, symbole de deux frères ennemis réconciliés qui, maintenant, s'intéressent plus à la technique et aux infrastructures qu'aux luttes politiques. Le président Souphanouvong a été frappé d'hémiplégie en 1984, il est toujours président de la République en titre, toutefois, le Président par intérim, M. Phoumy Vongvichit assume la charge du pouvoir.

*J.P. Grezaud*

**GROUPE DES 16 GRANDES ECOLES****29 MARS 1990****18 h 00****UNE DATE A RETENIR**

Depuis Juin 1982 un Groupe informel de travail réunit régulièrement les responsables des Services Carrières et Emploi des différentes Associations d'Anciens élèves de Grandes Ecoles et Organismes de Formation Supérieure (1). **Il porte le nom de "GROUPE DES 16"**.

Se réunissant mensuellement il a mené et mène de multiples actions ou études concernant les cadres expérimentés, l'évolution des législations sociales, le développement et gestion des carrières, les relations avec Cabinets de recrutement et "chasse de têtes" avec lesquels il entretient des rapports périodiques systématiques.

Dans ce cadre et pour la première fois le **"GROUPE des 16"** organise pour l'ensemble des Associations qu'il représente une **Conférence-Débat** avec des représentants des Organisations professionnelles de recruteurs.

Cette conférence-débat se tiendra le :

**29 MARS 1990 à 18h**  
**SALLE LA ROCHEFOUCAULT-LIANCOURT**  
**HOTEL DES INGENIEURS ARTS ET METIERS**  
**9 bis avenue d'Iéna - PARIS 16<sup>e</sup>**

Elle sera suivie d'un "pot" amical permettant la poursuite des discussions dans une ambiance conviviale.

Venez nombreux et inscrivez-vous auprès de votre Association en lui retournant le volet ci-dessous.... sans attendre.... le nombre de places est limité à 400.

**GROUPE CARRIERES EMPLOI DES GRANDES ECOLES**  
**CONFERENCE-DEBAT DU 25 MARS 1990 - 18H00**  
**Salle LA ROCHEFOUCAULT-LIANCOURT**  
**Hotel des Arts et Métiers**

**9 bis avenue d'Iéna - 75016 PARIS - Métro : Iéna**

Rencontre avec organisations professionnelles de cabinets de recrutements cadres

**THEME : La situation de l'emploi cadres début 1990 - "les recruteurs", leurs actions, leurs méthodes.**

Prénom - Nom ..... Promotion .....

Assistera à la Conférence .....

N'assistera pas à la Conférence mais désire être informé ultérieurement .....

Participera au "Pot" amical .....  oui

.....  non

Participation au frais 60 F (à régler par chèque libellé au nom de : Société des Ingénieurs Arts et Métiers)

DATE ..... SIGNATURE .....

A RETOURNER A ENPC/RP 28, rue des Saints Pères 75007 PARIS

(1) Polytechnique - Ponts - Mines - INA - Sciences Po - ICG - IAE - HEC - HAVARD - Houilles Blanches - ESSEC - ESTP - Sup Elec - Sup. Co Paris - Centrale - CPA - ENSAM - INSEAD .

**A L'ENPC, lundi 16 octobre**

# UNE HEURE AVEC GUY SORMAN

*Invité par le B.D.E. et la mission des relations avec la profession pour parler de son dernier livre « Les vrais penseurs de notre temps » (Arthé?? Fayard 89), voici quelques extraits de son exposé :*

« J'ai fondé mon entreprise d'édition il y a une quinzaine d'années, c'est une aventure passionnante que je vous recommande ; j'y consacre maintenant plus de temps ; j'ai renoncé à l'enseignement, faute de temps, et aujourd'hui, les étudiants sont tellement irrespectueux (sourire) ; le journalisme, l'écriture, la présidence d'une société humanitaire et mon entreprise m'occupent complètement.

Du Big bang à la philosophie chinoise, des origines du langage à l'économie libérale, de la science du chaos à l'évolution des espèces, de la conquête de l'espace à la génétique, de la psychanalyse à l'intelligence artificielle. Cette enquête n'est pas conduite dans l'abstraction, mais organisée autour de rencontres avec les penseurs eux-mêmes, chez eux dans leurs universités.

Mon dernier livre, c'est une histoire des théories :

Je remarque qu'il y a d'ailleurs peu de différence entre un homme de science et un spécialiste de formation littéraire, tous deux travaillent et créent sur un sujet pendant 30 ou 40 ans.

Dans ce livre **j'ai cherché s'il y avait lien entre le libéralisme et les théories scientifiques.**

Qu'est-ce que le libéralisme ? Dans ce pays, le « libéralisme » était assez isolé à l'aube des années 80, on pensait qu'il avait brillé de ses derniers feux avec Raymond Aaron ; mais partout dans le monde a eu lieu un bouleversement culturel puissant : la resurgence des idées

libérales, avec Hayek, Milton Friedman fondé sur deux idées force :

1. La supériorité de la démocratie
2. La supériorité de l'économie de marché.

Toutefois, il faut préciser cette définition. C'est une philosophie de l'histoire qui privilégie la vision individualiste contre la vision « holiste 175 : planification, centralisation, etc...

C'est une attitude personnelle : une pensée modeste, **non autoritaire**, qui ne prétend pas tout comprendre - croit que son adversaire a peut-être raison

C'est une réflexion qui ne s'attache qu'aux institutions, une réflexion des lois, il ne s'agit pas du tout de changer l'homme.

C'est un modèle économique. L'école française ne pense pas comme celle de Chicago que tout se ramène à l'homo economicus, elle est plus relativiste mais croit à la supériorité de l'économie de marché, dont le capitalisme est un instrument.

Il affirme la supériorité de l'homme spontané sur l'ordre décrété.

La balance penchant vers la liberté parmi les grands absents, sous représentés il y a le monde sociétiqué ; mes critères m'ayant conduit à privilégier la pensée révolutionnaire, les bâtisseurs de systèmes ou les transgresseurs de frontières s'il en existent en URSS, ils se cachent.

Les vingt-huit penseurs sélectionnés sont des penseurs « vrais » c'est-à-dire « authentiques » qui dialoguent avec leur œuvre, dans une certaine indifférence de la pensée du public.

Un autre critère de choix : ceux qui ont marqué une rupture dans leur domaine, PRIGOGINE par exemple, précurseur de la science du chaos. Les penseurs

s'opposent souvent deux à deux, c'est le cas du précédent et de René Thom le mathématicien français.

**Quelques enseignements se dégagent de ces entretiens :**

**L'effondrement du positivisme.** Il n'y a plus de relation entre le progrès humain et le progrès scientifique.

Il n'y a plus aujourd'hui de découvertes importantes semblables à celles des années 20.

Il y a un renouveau de l'importance de la métaphysique et de la théologie.

Le poids de la nature avait été sous-estimé dans l'homme qui est **prisonnier de ses gènes.**

Un débat est ouvert sur la valeur relative d'un certain monde d'idées, y-a-t-il des vérités universelles ? Sur ce sujet Zhao Fusan a ébranlé mes convictions : « les chinois ne seront jamais comme vous ».

Je considère mon livre comme le premier tome d'un ouvrage de culture générale, comme elle n'est jamais enseignée. Le libéralisme s'en sort bien mieux que le Marxisme ou le Keynésisme mais quand même avec quelques bleus...

## GUY SORMAN

Agé de 45 ans, Guy Sorman est diplômé de l'Institut d'Études politiques de Paris et ancien élève de l'École nationale d'Administration. Il a été professeur d'économie à l'Institut d'Études Politiques de Paris de 1970 à 1987.

Guy Sorman a publié quatre livres qui ont touché une large audience en France : « La Révolution conservatrice américaine » (1983), « La solution libérale » (1984), « L'État minimum » (1985), « La nouvelle richesse des nations » (1987).

**L**es services emploi-carrière de l'AIPC adressent à chaque camarade, pour lui-même et pour tous ceux qui lui sont chers, leurs meilleurs vœux pour 1990 : santé, bonheur et réussite.

Par ailleurs, il est peut-être utile de rappeler le « mode d'emploi » de cette rubrique. Certaines offres comportent une adresse (soit de l'entreprise, soit d'un chasseur de tête, qui, dans ce cas, ont financièrement contribué à leur diffusion). Elles reçoivent une réponse directe. Les autres sont adressées à J. Baules par un envoi unique pouvant comporter plusieurs dossiers de candidatures. Chaque dossier (lettre + CV) est inséré dans une enveloppe ouverte comportant la référence inscrite au crayon... et suffisamment affranchie.

Indiquons à nouveau que les mêmes offres sont diffusées dans un hebdomadaire distribué sur abonnement (C + H) par une association :

**IPIES,**  
46, boulevard Flandrin,  
75116 PARIS.

Les camarades intéressés par cette revue contacteront directement J. Baules ou F. Bosqui.

*Jacques Baules*

*François Bosqui*

**RÉF. 11433 : INGÉNIEUR.**

Plusieurs postes : traitements géométriques d'images spatiales (concept. algorithmes Heliios) / superposition multitemporielle images SPOT / préparation de mission (synthèse d'images) intérêt marqué pour algorithmie, mathématiques appliquées (trait. du signal, image, optimisation, IA...). Bonne maîtrise informatique (langages C Unix et VMS, méthodologie de programmation...) MS21, filiale du groupe MATRA, nouvellement créée, dont la vocation est de concevoir des systèmes dans les domaines de la cartographie, la préparation de mission, les systèmes d'informations et de commandements... Etudes et développements algorithmiques pour MATRA-Espace, Défense et MS21. Adresser lettre et CV à M. PIKEROEN, MATRA-MS21 Labo Traitement images en signal, 36, boulevard Paul Cezanne, BP 235, GUYANCOURT, 78052 ST QUENTIN EN YVELINES

**REF. 11650 : CHEF DE DÉPARTEMENT BÂTIMENT,**

Responsable du développement commercial de l'activité, de la supervision des chantiers et du résultat d'exploitation. Rattaché au Dir. Général de la filiale. Expérience de 6 ans mini dans les milieux du bâtiment. Dynamisme, capacités d'encadrement, d'animateur et d'entrepreneur. Perspectives évolution import. Grand groupe français du BTP, présent sur toute la France, à l'étranger et dans les DOM-TOM. Effectif 20 000 personnes. C.A. : 10 millions de F. Adresser lettre et CV à M. HUMBLOT, CABINET HUMBLOT BOUTTIER, 66, avenue Victor Hugo, 75116 PARIS

**RÉF. 11321 : INGÉNIEUR**

pour création d'un département Etudes OUVRAGES - GENIE CIVIL Très important, solides réf., capable de rivaliser avec les meilleurs. Talentueux, dynamique, Anglais souhaité. Société d'Ingénierie Ouest parisien. Adresser lettre et CV à M. BOUTET, AB Ingénierie, 1, avenue de la République 78550 HOUDAN

**RÉF. 11500 : RESPONSABLE SERVICE MACAO.**

MACAO : Logiciel de projets routiers en CAO. Piloter les activités de développement, d'industrialisation et de support technique du logiciel MACAO. Encadrement équipe env. 20 pers. Exp. génie logiciel et CAO, FOR-

**TRAN, VMS et UNIX.**

Connaissance du métier des tracés routiers appréciée. Anglais nécessaire. Personnalité d'animateur. SCETAURROUTE - env. 1 000 pers. - C.A. env 650 MF. Adresser Lettre et CV à M. CERBENNE SCETAURROUTE 2, rue Stephenson, 78181 ST QUENTIN EN YVELINES

**RÉF. 11518 : CONSULTANT EN SCHEMAS DIRECTEURS,**

télécoms, génie logiciel au sein d'une équipe de 20 consultants. Compétence dans l'un des domaines concernés. Société de Conseil. Adresser lettre et CV à M. CRETIN ORE-SYS, 1, rue Jules Lefebvre 75009 PARIS

**RÉF. 11502 : CHEF DE PROJETS A FORT POTENTIEL.**

Responsable de projets techniques importants, prise en charge de toutes les phases de la conception à l'exploitation en passant par le suivi de la réalisation. Poste basé à Paris, évolutif rapidement. Souhait : 28/40 ans environ. Ingénieur diplômé, une formation complémentaire génie climatique et énergétique, automation et G.T.C. Merci d'adresser lettre manuscrite et CV à A.B.R. Conseils, 4, boulevard du Maréchal Leclerc, 91035 EVRY CEDEX Tél. : 60.79.49.89

**RÉF. 11373 : DIRECTEUR DE CHANTIER.**

Prise en charge effective de la coordination et du suivi de chantiers de bâtiment. Exp. travaux. Les NOUVEAUX CONSTRUCTEURS, dans le cadre de leur renforcement dans leur activité de promoteur immobilier dans l'Ouest de la France. Adresser lettre et CV à M. CARIU, LES NOUVEAUX CONSTRUCTEURS, 68, boulevard Meusnier de Quentin, 44000 NANTES

**RÉF. 11372 : RESPONSABLE D'OPÉRATIONS.**

Prise en charge d'opérations de promotion (montage technique, financier, commercial). Évolution possible vers une responsabilité sectorielle. Généraliste, intérêt pour l'immobilier, qualité d'entrepreneur. Postes basés à Toulouse, Nantes et Deauville. LES NOUVEAUX CONSTRUCTEURS, dans le cadre de leur renforcement dans leur activité de promoteur immobilier dans l'Ouest de la France. Adresser lettre et CV à M. CARIU, LES NOUVEAUX CONSTRUCTEURS, 68, boulevard Meusnier de Quentin, 44000 NANTES

Colloque International / International Conference  
**ROUTE ET INFORMATIQUE**  
**HIGHWAYS AND DATA PROCESSING**

PARIS - 13/15 MARS 1990

L'informatique fait l'objet d'une utilisation déjà ancienne pour les ingénieurs routiers. Cependant, l'amélioration des capacités des matériels, leur diffusion massive ainsi que la recherche d'efficacité à tous les stades de la conception et de la mise en œuvre des projets routiers ont stimulé la production d'outils informatiques spécialisés dans le domaine de la route.

Afin de tenir compte de ces développements et de leur impacts multiples, L'École Nationale des Ponts et Chaussées, en association avec d'autres partenaires, organisera à Paris, en mars 1990, des rencontres dont la vocation sera de présenter les applications informatiques les plus récentes ayant trait à la conception, la construction, l'exploitation et l'entretien des routes. Au-delà de la simple description des modèles et systèmes automatisés, une place importante sera faite aux divers problèmes que pose l'introduction de ces outils et aux perspectives qu'ils ouvrent dans un secteur économiquement important.

Ces rencontres associeront dans un même lieu et avec un programme coordonné :

- un colloque comprenant des séances plénières et des ateliers thématiques ;
- une exposition-démonstration permettant la présentation vivante de logiciels et systèmes automatisés.

Le thème général du colloque concerne l'utilisation de l'informatique et d'automatismes dans les processus de conception et de gestion de la route urbaine et interurbaine. Ceci inclut les outils (logiciels, systèmes experts, CAO, DAO, saisie des données...) aussi bien que les aspects économiques, organisationnels et éventuellement sociaux de la mise en œuvre de ces outils.

Les domaines d'application retenus sont :

- |                                  |         |                        |         |
|----------------------------------|---------|------------------------|---------|
| — Conception de projets routiers | Thème A | — Entretien et gestion | Thème C |
| — Construction routière          | Thème B | — Exploitation         | Thème D |

D'autre part, quatre ateliers seront organisés en parallèle pour permettre d'approfondir quelques sujets qui se sont dégagés de l'ensemble des propositions, à savoir :

- |                            |           |                         |           |
|----------------------------|-----------|-------------------------|-----------|
| — Gestion en milieu urbain | Atelier 1 | — Traitement de l'image | Atelier 3 |
| — Systèmes experts         | Atelier 2 | — Auscultation          | Atelier 4 |



# LA MAIRIE DE COLOMBES

compte aujourd'hui **80.000 habitants** et recrute dans le cadre du développement de ses activités :

## DIRECTEUR GENERAL ADJOINT SERVICES TECHNIQUES

Nous recherchons un **Ingénieur Généraliste** qui sera avant tout un **Gestionnaire**. Homme de Communication et très bon organisateur, vous aurez pour mission : la **Création d'un CENTRE TECHNIQUE MUNICIPAL**. Véritable manager, vous assurerez la gestion du personnel et le suivi de votre budget; vous avez de surcroît la pratique de l'outil informatique.

Réf. M02

## DIRECTEUR DES BATIMENTS

De formation **Ingénieur Bâtiment** : vous assurerez en tant que **MAITRE D'OUVRAGE, L'ENTRETIEN** du patrimoine tout en veillant à l'application de la sécurité. Vous saurez gérer les budgets, animer les équipes et coordonner les activités.

Vous possédez une expérience similaire dans le bâtiment et faites preuve d'un tempérament de battant.

Réf. TI03

## DIRECTEUR DE L'EQUIPEMENT

Vous êtes **architecte ou Ingénieur** et assurerez en tant que **MAITRE D'OUVRAGE** la programmation et la planification des études prospectives qui concernent la voirie et le bâtiment.

Vous participerez aux commissions d'appels d'offres. Vous aurez en charge l'encadrement et la direction des divisions opérationnelles et prendrez en compte le budget dont vous assumerez la gestion.

Outre vos compétences techniques vous êtes diplomate et bon négociateur.

Réf. RV07

## INGENIEUR BATIMENT

Sous l'autorité du Directeur des Bâtiments et en qualité de **MAITRE D'ŒUVRE** vous procéderez au recensement de l'état du patrimoine bâti, proposerez une politique d'entretien à moyen terme, organiserez la conception des projets relatifs à l'entretien du patrimoine, assumerez le suivi des contrats de maintenance, organiserez la réalisation des travaux, gèrerez votre budget, le personnel que vous encadrerez.

Réf. CI04

**Pour l'ensemble de ces postes,**  
une **expérience professionnelle** auprès des **collectivités territoriales** et des **marchés publics** est indispensable.  
Merci d'adresser votre dossier complet de candidature (lettre, CV, photo, prétentions) en précisant la référence choisie à Geneviève CAJAT Conseil, 36, bd de Clichy 75018 PARIS.

# RUBALISE RUBARRAGE

marque et modèles déposés

Rubans de signalisation,  
vêtements fluorescents  
et rétroréfléchissants de qualité.

Films rétroréfléchissants  
homologués Réthioflex/T2S

Documentation : T2S (groupe THIOLLIER)  
Z.I. - B.P. 13  
42290 SORBIERS  
Tél. : 77.53.88.58



Filiale de la Compagnie Générale des Eaux,  
nous sommes une société d'ingénierie en  
plein développement, spécialisée dans le  
traitement des Eaux. Nous recherchons des :

## INGENIEURS DIPLOMES

ayant une formation en traitement de  
l'eau et la maîtrise d'au moins une  
langue étrangère, pour les activités  
suivantes :

- développement de procédés et de technologies (bonne connaissance de l'hydraulique requise)
- études de projets
- mise en route d'installations...

Merci d'adresser lettre manuscrite, CV détaillé,  
photo et prétentions à M. PATIN Chef du Personnel

Le Doublon - 11, av. Dubonnet  
92407 COURBEVOIE CEDEX

## ETABLISSEMENT PUBLIC D'AMENAGEMENT DE LA VILLE NOUVELLE DE MARNE-LA-VALLEE

POSTE A POURVOIR (contrat à durée déterminée 1 an)

POSTE : INGENIEUR  
AFFECTATION : DIRECTION DE L'EQUIPEMENT

### ANALYSE DE LA FONCTION : ACTIVITE PROFESSIONNELLE (Secteur III)

- Participation à l'élaboration des projets d'urbanisation au sein d'équipes pluridisciplinaires.
- Montage des marchés d'ingénierie.
- Organisation et coordination des interventions des maîtres d'œuvre en matière d'infrastructures (voirie, assainissement, eau potable, éclairage public, etc...).
- Suivi des études techniques et des consultations auprès des entreprises.
- Discussions et négociations techniques avec les maîtres d'œuvre, les promoteurs, les concessionnaires, etc... d'une ou plusieurs ZAC comprenant un important programme de logements, bureaux et zones d'activités industrielles - Coordination avec d'autres maîtres d'ouvrage.

### FORMATION ET EXPERIENCE

- Ingénieur diplômé ayant de préférence une expérience d'au moins 5 ans dans un poste analogue et ayant des qualités réelles de contacts humains, de dynamisme, d'animation et le goût du travail en équipe.
- Ce poste demande en outre d'entretenir d'excellentes relations avec les collectivités locales.
- Une expérience concrète de l'aménagement et de l'urbanisme serait particulièrement appréciée.

Pour tout renseignement, s'adresser à M. D. PETITOT - Tél. 64.62.44.44

# LES PONTS EN MARCHE

## PRIVÉ

- Claude BIDAUD (74), COGEFAR France, Directeur
- Pascal BRANDYS (82) EUROCAPITAL VENTURE, Directeur Général
- Jean CHABERT (80) PIERRE ET VACANCES, Directeur de programme
- Michel CHAPPAT (78) COLAS, Directeur Recherche et développement
- Jean CHAPON (53) Président de l'Institut pour la Recherche et l'Expérimentation en génie civil
- Françoise FAURE, (81) INDOSUEZ
- Luc René GAILLET (75) ZUBER LAEDERICH, Directeur du Développement
- Bernard IRION (61) E.C.I.A. Directeur Général Adjoint
- Henri JANNET (70) SETEX, Directeur Général
- François KOSCIUSKO-MORIZET (65) SETEC, Directeur du Développement
- Pierre LEFORT (65) PELEGE AMENAGEMENT, Gérant
- Jean-Michel LIGNEREUX (83) ALTRAN TECHNOLOGIES, Directeur Financier
- Michel LOURADOUR (60) Directeur de la Société d'aménagement de l'Isère
- René MARION (59) SECHAUD & BOSSUYT, Directeur Général
- Jacques POUPON (70) SINORG, Directeur Général
- Albert ROBIN (48) Président de l'Institut Français de l'Energie
- Philippe ROBIN (74) E.G.T., Directeur Général

## PARA PUBLIC

- Jean-Claude ALBOUY (63) AEROPORTS DE PARIS, Directeur Général Adjoint
- Paul ANDREU (63) Grand Prix de la Fondation Florence GOULD
- Jean-Claude BARBAT (85) Etablissement Public du Centre International des Conférences, Directeur des Travaux
- Jean BERTHIER (59) Président du B.C.E.O.M.
- Alain BOURION (74) Société de Transports de la Communauté Urbaine de Montréal, Directeur des Projets

- Michel BURDEAU (67) SYTRAL, Directeur Général
- Christian CLERET (77) Directeur de l'Etablissement Public du Centre International des Conférences
- Philippe GRAND (76) AEROPORTS DE PARIS, Directeur Immobilier
- François HABIB (74) CREDIT LOCAL DE FRANCE, Directeur des Grands Projets
- Louis PEYTRAL (87) A.S.E.C.N.A.
- Bernard SCHERRER (84) AEROPORTS DE PARIS, Direction de l'Architecture et de l'Ingénierie

## PUBLIC

- Yves COUSQUER (66) Directeur Général de la Poste
- Philippe DHENEIN (86) Directeur de la Formation Continue E.N.P.C.
- Jean-Paul FARDET (84) Ministère de la Coopération et du Développement
- Pierre FARRAN (66) D.A.E.I., Mission "Pôle Européen"
- Edmond GRASZT (89) Ministère de l'Industrie, Service Technique de l'Energie électrique et des grands barrages
- Hélène JACQUOT (83) Direction du Personnel, Chargée de Mission

## Christian LEYRIT (85)

*Directeur des Routes*



**Agé de 40 ans** Christian LEYRIT est Ingénieur des Ponts et Chaussées depuis 1985. Il a commencé sa carrière dès 1973 à la Direction de l'Équipement d'Ile-de-

France puis à la DDE de Seine - Saint-denis. Il a occupé ensuite les fonctions de Chef du Service des Grands Travaux à la DDE de Haute-Garonne. En mai 1988, il a été nommé Conseiller Technique chargé des routes et de la sécurité routière d'abord dans le cabinet de Maurice FAURE et, ensuite, à partir de février 1989, dans le cabinet de Michel DELEBARRE

- Guy JANIN (82) Direction du Personnel, Chargé de Mission gestion du Corps
- André PELLAT (61) Président du C.N.R.S.
- Jacques ROUDIER (71) Directeur de la Flotte de Commerce
- Michel ROUSSELOT (55) Directeur de la Région d'Équipement d'Ile de France
- Jacques ROUSSET (62) Président du S.T.P.
- Pierre SERTOUR (78) E.P.A.D.

## COLLECTIVITES TERRITORIALES

- Michel AFFHOLDER (60) Ville de PARIS, Directeur Adjoint de l'Eau et de la Propreté
- Gilbert MOLLARD (66) Secrétaire Général de la ville de la CIOTAT
- Maurice VOUILLON (72) Directeur Général des Services Techniques de la ville de GRENOBLE

## RETRAITES

- Louis HARDI (79) le 5 décembre 1989
- Pierre MAT (58) le 2 novembre 1989
- Lucien SALVA (72) le 11 Décembre 1989

## NAISSANCES

- JEANNE, 3e enfant de Michèle CYNA (81) et Olivier LANTZ, le 1er octobre 1989
- CÉCILE, 3e enfant de Thierry PELTIER (84) le 11 novembre 1989
- NATHALIE, fille de Fabrice de BIASI (87) le 22 novembre 1989

## MARIAGE

- Jean-François LAMOTTE (84) avec Mademoiselle Françoise DUGAS, le 23 septembre 1989

## DECES

- Georges PASTRAND (29) le 26 juillet 1989
- Ernest AYOUB (38) le 8 août 1989
- SILVESTRE DE SACY D. (25) le 1er octobre 1989
- René MESNAGER (20) le 14 novembre 1989

# École Nationale des Ponts et Chaussées

## JOURNÉES D'ÉTUDES

# TRANSMANCHE : LE PROJET A MI-COURSE

PARIS, DU MARDI 6 AU JEUDI 8 FÉVRIER 1990

### Mardi 6 Février

9 h 30

Conférence d'ouverture assurée par **M. BERTRAND**  
*Directeur Général, Directeur de l'Exploitation d'Eurotunnel (ET)*

Première séance sous la présidence de **M. LEGRAND**  
*Président de la Commission Intergouvernementale du Tunnel sous la Manche*

10 h 30

Le tunnel sous la Manche :  
un système de transport intégré

- Historique du projet **M. GRIMOND**  
*Président de la SETEC*

- montage du projet : rôle des intervenants, nature des relations contractuelles **M. LEGRAND**

- statut juridique **M. CHARRIN**  
*Co-secrétaire, Eurotunnel (ET)*

Deuxième séance sous la présidence de **M. THIBONNIER**  
*Directeur du Système de Transport, Transmanche Link (TML)*

14 h 00

Les tunnels

- conception fonctionnelle **M. PLOUVIEZ**  
*Directeur Adjoint du Maître d'Oeuvre, SETEC*

- conception des ouvrages de génie civil **M. LEVY**  
*Directeur des Ouvrages France, Eurotunnel (ET)*

- organisation, méthodes, planning de construction **M. FIRMIN**  
*Directeur Délégué Construction France, Transmanche Link (TML)*

16 h 30

Les équipements de matériels roulants

- problèmes spécifiques aérodynamiques, thermiques et acoustiques **M. DARPAS**  
*Responsable de l'Équipement, SETEC*

- matériels roulants **M. CHRISTIANS**  
*Directeur des Etudes du Matériel Roulant, Eurotunnel (ET)*

- équipements fixes **M. HACQUART**  
*Directeur Technique à la Direction de l'Exploitation, Eurotunnel (ET)*

#### RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS :

École Nationale des Ponts et Chaussées  
Direction de la Formation Continue et de l'Action Internationale  
28, rue des Saints-Pères, 75007 PARIS  
Tél. : 42 60 34 13 - Poste 1300

### Mercredi 7 Février

Troisième séance sous la présidence de **M. SCHWARCZER**  
*Directeur Délégué France, Eurotunnel (ET)*

9 h 00

Les terminaux

- raccordement aux réseaux **M. SCHWARCZER**

- terminal français, aspects fonctionnels et aspects techniques **M. MISSOFFE**  
*Directeur des Etudes des Installations Terminales et de la Sécurité France, Transmanche Link, (TML)*

- terminal britannique **M. HAMMOND**  
*Directeur des Ouvrages UK, Eurotunnel (ET)*

- Harmonisation des terminaux **M. AUDIBERT**  
*Responsable de la Coordination des Etudes des Installations Terminales et de la Sécurité, Eurotunnel (ET)*

- parti architectural **M. ANDREU**  
*Directeur de l'Architecture et de l'Ingénierie d'Aéroports de Paris Architecte du Terminal français du Tunnel sous la Manche*

Quatrième séance sous la présidence de **M. PILON**  
*Ingénieur Général des Ponts et Chaussées Président du Comité de Sécurité de la Commission Intergouvernementale*

11 h 00

Sûreté et sécurité

- installations sensibles au regard de la sûreté **M. X**

Eurotunnel (ET)

- maîtrise des risques d'accident **M. MASSONI**  
*Sous-Directeur des Chemins de Fer au Ministère des Transports Membre du Comité de Sécurité de la Commission Intergouvernementale*

Cinquième séance sous la présidence de **M. de FENOYL**  
*Directeur du Commerce Extérieur, BNP*

14 h 30

Aspects financiers

- fonctionnement du contrat de financement **M. HESSIG**

Fondé de pouvoir DFSC, Crédit Lyonnais

- méthodes de réévaluation de la rentabilité **M. CORBETT**  
*Directeur Financier, Eurotunnel*

- maîtrise des coûts **M. TOYON**  
*Directeur du Service du Contentieux, Eurotunnel (ET)*

16 h 30

Aspects commercial et marketing

**M. GORODICHE**  
*Directeur du Service Commercial, Eurotunnel (ET)*

17 h 30

Conférence de clôture assurée par

**M. ESSIG**

Enseignements tirés par **M. LEGRAND**  
*Président de Transmanche Link (TML)*  
les entreprises de l'expérience Transmanche

### Jeudi 8 février

Visite sur le site (en option)

QUESTION : QUE DIRIEZ-VOUS SI NOUS N'APPORTIONS PAS  
LE MÊME SERVICE A CES DEUX COMMUNES ?

RÉPONSE : VOUS DIRIEZ QUE NOUS NE SOMMES PAS  
LE CRÉDIT LOCAL DE FRANCE.

Et vous auriez raison. Parce que, pour le Crédit local de France, il n'y a pas de petits clients, pas plus qu'il n'y a de petits projets. L'égalité de traitement est notre principe d'action, quels que soient la situation financière et les objectifs de la collectivité. Le Crédit local de France reste attaché à sa mission d'origine qui rejoint celle des élus : servir l'intérêt général.

Fort de son expérience et de sa spécialisation, malgré une concurrence très vive, le Crédit local de

France est le premier banquier des collectivités locales. Il couvre près de la moitié de leurs besoins d'emprunts à long et moyen terme. Deuxième émetteur sur le marché obligataire français après l'Etat et intervenant majeur sur l'Euro-

**COMMUNE A**

Représenté sur le terrain par les directions régionales de la Caisse des dépôts et consignations,

le Crédit local de France, seule institution au service exclusif du développement local, est le partenaire fidèle de milliers de communes. C'est aujourd'hui en France l'établissement de référence du secteur local. Il le sera demain au-delà des frontières de l'hexagone.

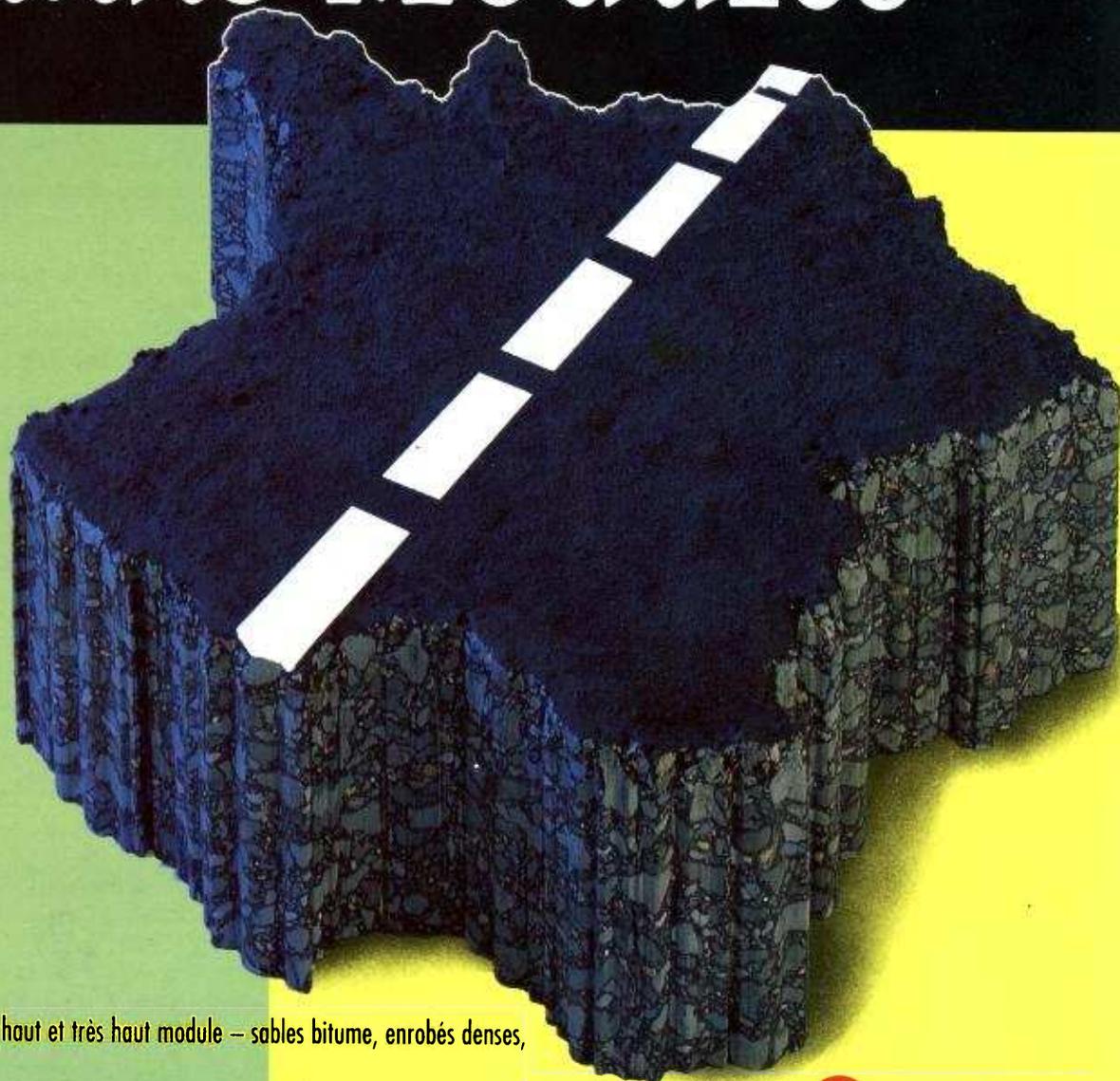


**COMMUNE B**



**Le Banquier des Ambitions Locales.**

# Partout en France Hauts Modules



Les Enrobés à haut et très haut module – sables bitume, enrobés denses, graves bitume, bétons bitumineux – sont des solutions innovantes et économiques pour la réalisation des chaussées neuves et des renforcements.

**BBTHM<sup>®</sup>, BBHM, EDHM, SBHM.**

Pour tout renseignement, s'adresser à la direction technique 11, boulevard Jean-Mermoz 92200 Neuilly-sur-Seine - Tél. : (1) 47.47.54.00



**JEAN LEFEBVRE**

TRAVAILLE POUR VOUS