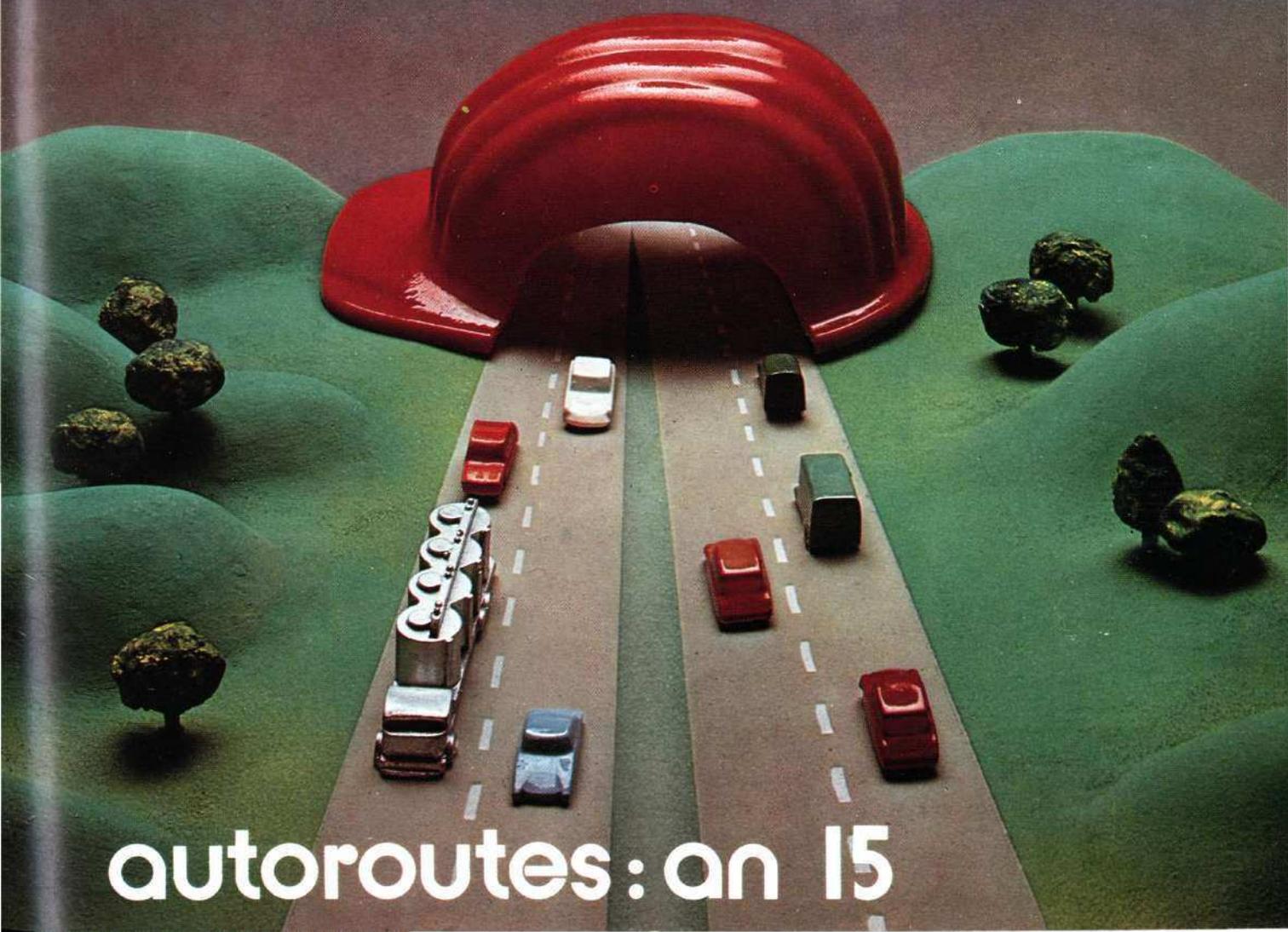
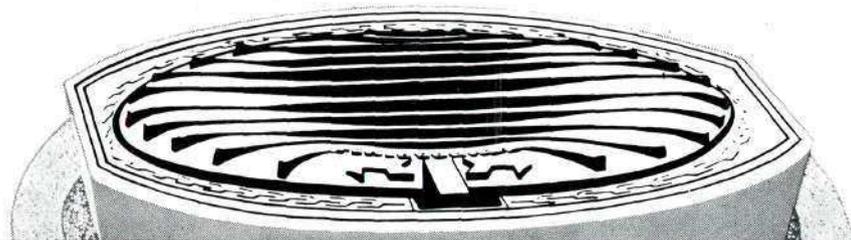
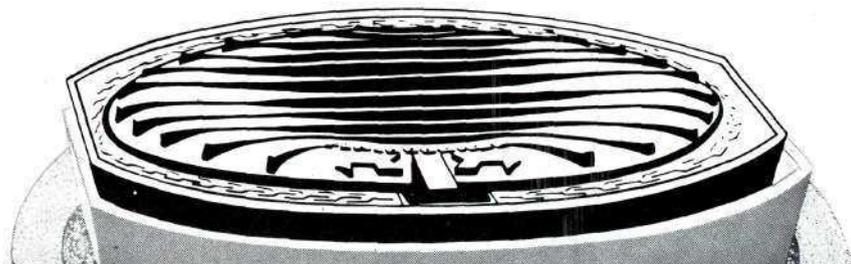
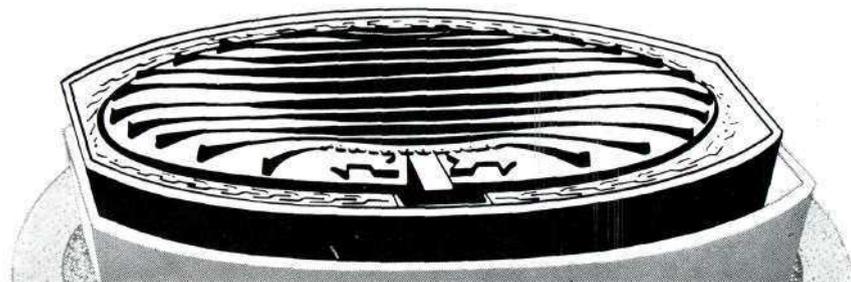
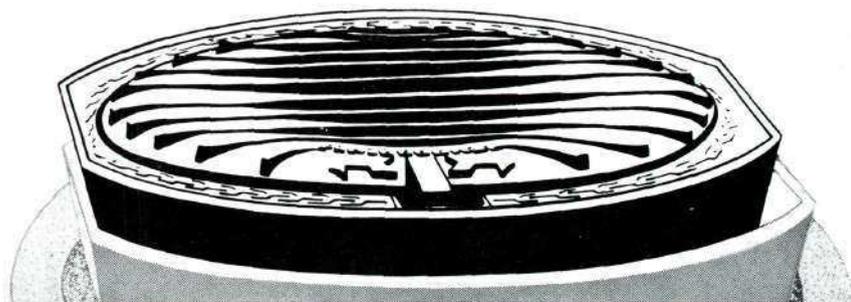


# PEM

PONTS  
et  
CHAUSSÉES  
et  
MINES

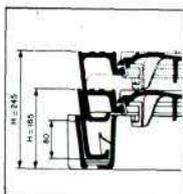
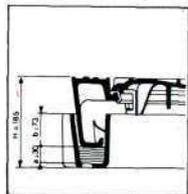


autoroutes : an 15



## le regard qui monte, qui monte, qui monte

Avant, chaque fois que la chaussée était réasphaltée ou remise à un niveau plus bas, il fallait rebâtir le haut de la cheminée d'assainissement et desceller le cadre du regard de chaussée. Aujourd'hui il y a **le réglable** de Pont-à-Mousson S.A. Une mise en œuvre simple permet de le mettre à niveau rapidement en montant ou en descendant le cadre à l'intérieur de la gouttière.



Renseignez-vous auprès de l'agence Pont-à-Mousson S.A. la plus proche.



**PONT-A-MOUSSON S.A.**

Société anonyme au capital de 369.220.000 F.

Nancy, 91, avenue de la Libération

lettres : 4 x 54017 NANCY CEDEX

téléphone : (28) 53-60-01



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

**Directeur de la publication :**  
René MAYER,  
Président de l'Association

**Rédacteur en chef :**  
Philippe AUSSOURD,  
Ingénieur  
des Ponts et Chaussées

**Assistante de rédaction :**  
Brigitte LEFEBVRE DU PREY

**Promotion et  
Administration :**  
Secrétariat du P.C.M. :  
28, rue des Saints-Pères  
Paris-7<sup>e</sup>

Bulletin de l'Association professionnelle des Ingénieurs des Ponts et Chaussées et des Mines, avec la collaboration de l'Association des Anciens Elèves de l'Ecole des Ponts et Chaussées, 28, rue des Saints-Pères, Paris-7<sup>e</sup>  
Tél. 260.25.33  
260.27.44

**Abonnements :**  
— France 150 F.  
— Etranger 150 F. (frais de port en sus)  
Prix du numéro : 18 F.

**Publicité :**  
Responsable de la publicité :  
Jean FROCHOT  
Société Pyc-Editions :  
254, rue de Vaugirard  
Paris-15<sup>e</sup>  
Tél. 532-27-19

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

Dépôt légal 4<sup>e</sup> trim. 1975 - N° 3997  
Commission Paritaire n° 55.306

IMPRIMERIE MODERNE  
U.S.H.A.  
Aurillac

# sommaire

## dossier

---

Réalisations et perspectives .....	43
par Pierre-Yves DONJON de SAINT-MARTIN	
Accueil des autoroutes en milieu urbain .....	51
par Claude GRESSIER	
Le financement des autoroutes en France .....	56
par Henri de LESQUEN	
Autoroute de l'Est : problèmes de terrassement .....	64
par Paul GAUD	
Quel est l'avenir des autoroutes à péage ? .....	72
par Robert LAFONT	
Les autoroutes du littoral Provence - Côte d'Azur .....	77
par André PONTON	
Les avantages indirects des autoroutes .....	80
par Jean MILLS	
Etudes et concertation .....	84
par Guy BENATTAR et Yves MASSENET	

## rubriques

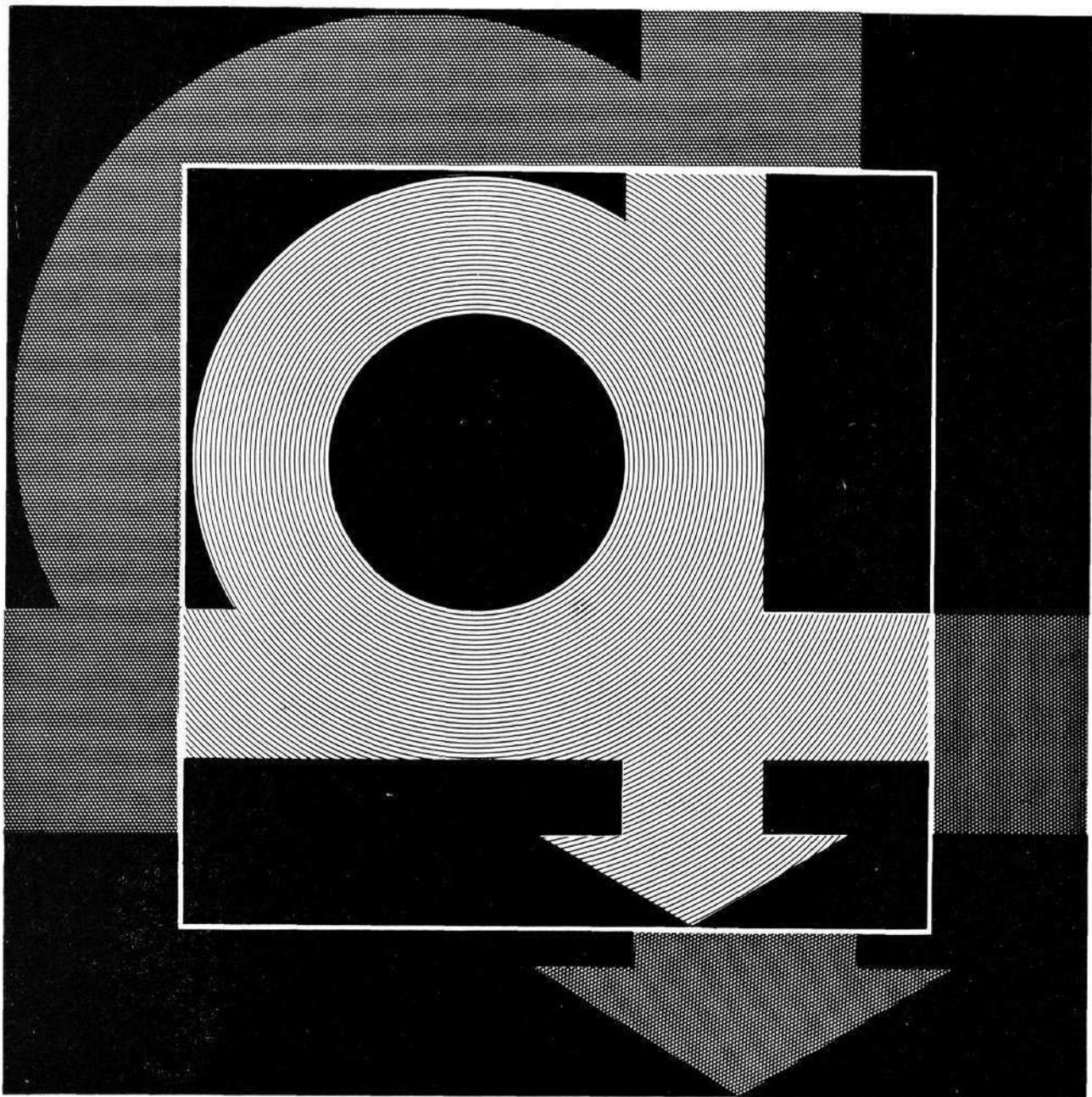
---

Les routes et le développement du Brésil .....	91
par Robert DIEZ	
Formation continue .....	95
Courrier des lecteurs .....	98
Mouvements .....	99

---

Couverture : Michel LECONTE

Maquette : Monique CARALLI



JEAN COLIN

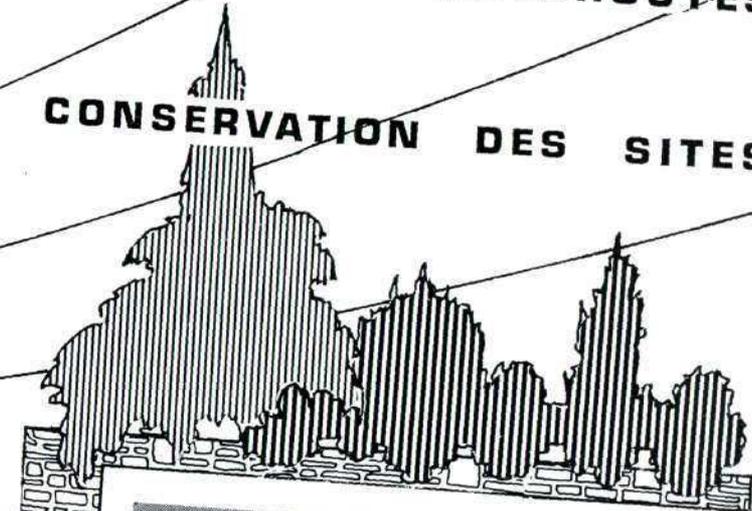
**reveto**

77 BOULEVARD BERTHIER 75017 PARIS — 754 92 85

**HUMANISATION DES GRANDS ENSEMBLES**

**INTEGRATION DES AUTOROUTES**

**CONSERVATION DES SITES**



**A VOTRE SERVICE**

**Moser**  
et Cie

**Une équipe d'ingénieurs horticoles  
et de paysagistes D.P.L.G.,**

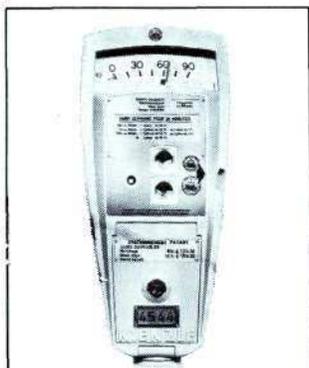
**Une longue expérience d'entrepreneurs  
de jardins, espaces verts, terrains de sport**

**Une organisation et des moyens matériels puissants,**

**les végétaux de choix des Pépinières G. MOSER**

1, rue St-Symphorien, VERSAILLES Tél. 950-18-50, (Lignes groupées)

# Parcmètres Kienzle, la 1<sup>ère</sup> marque européenne.



publicité JB BARTHÉLEMY

En choisissant Kienzle, vous bénéficiez d'une grande fiabilité acquise par 20 années d'expérience, d'une souplesse d'adaptation aux changements de tarif ou de temps maximum, grâce à son dispositif universel de réglage.



**Kienzle, c'est plus de 200 000 Parcmètres en service.**

Sté d'Appareils Kienzle France, 8, av. Gay-Lussac 690423 F. Z.I. 91380 Chilly-Mazarin. Tél. 909 74-44. Télex

## LIANTS TRADITIONNELS MAIS AUSSI FORMULES NOUVELLES

**CdF Chimie** vous propose :

- **GOUDRONS ROUTIERS**  
toutes spécifications
- **BRAIS GRAS POUR ROUTES**  
(formules sur demande)
- **HUILES DE FLUXAGE**  
pour goudrons et bitumes
- **BRAIS SPECIAUX**
- **RESINES EPOXIDES - LOPOX®**
- **SUL-H®**  
émulsion antikérosène
- **EPANVYL®**  
goudron PVC pour enduits superficiels
- **ENROBVYL®**  
goudron PVC pour enrobés ouverts (mise en place à froid)
- **BITUME-GOUDRON 60-40 pour enduits superficiels**
- **LIANT 281**
- **BITUME-BRAI**  
liant mixte pour enrobés denses  
résistance au désherbage  
bon compactage en arrière-saison
- **STAVOJET®-K :**  
**PENETRATION 80/100**  
goudron antikérosène pour pistes d'aérodrome, parkings, gares routières, etc.  
fabrication d'enrobés denses à chaud.

® marque déposée

 **CdF Chimie**

tour aurore . cedex n° 5  
92080 paris la défense . france  
tél. : 788.33.11 + . telex : CDFCH D 61826 F

dir: publicite

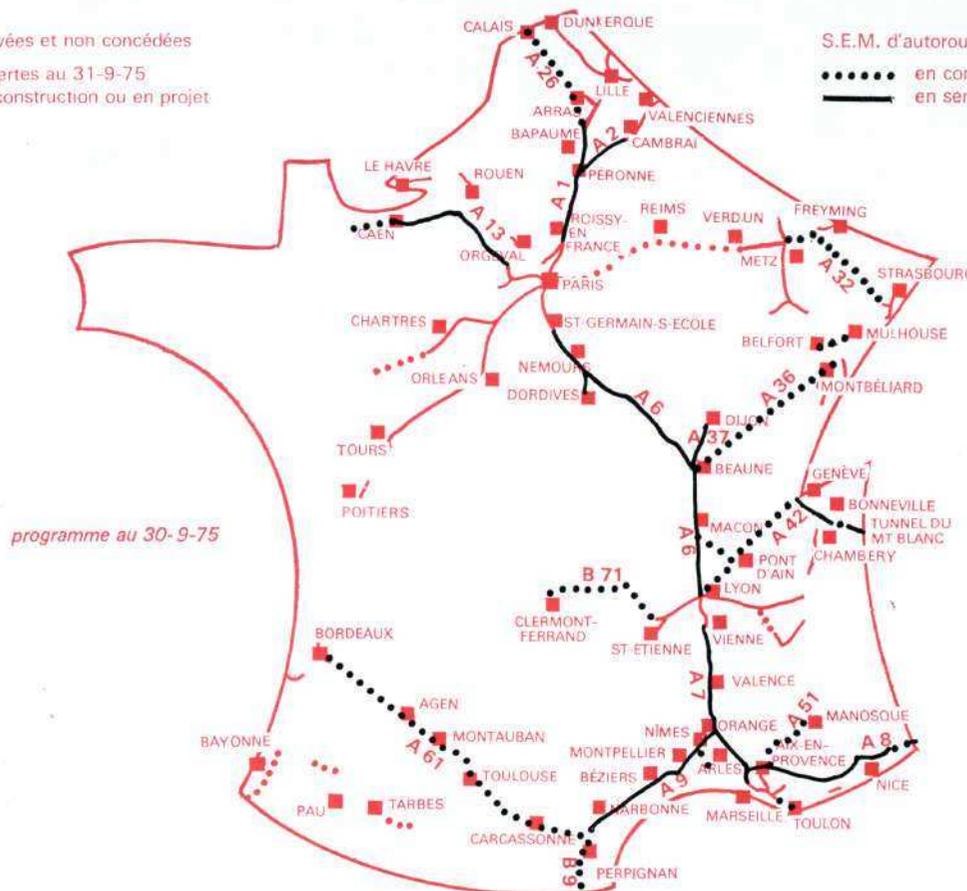
# les sociétés d'économie mixte concessionnaires d'autoroutes

autoroutes privées et non concédées

- ouvertes au 31-9-75
- ⋯ en construction ou en projet

S.E.M. d'autoroutes

- ⋯ en construction ou en projet
- en service



La Société des Autoroutes du NORD ET DE L'EST DE LA FRANCE — La Société des Autoroutes du SUD DE LA FRANCE  
 La Société de l'Autoroute ESTÉREL/CÔTE-D'AZUR — La Société de l'Autoroute PARIS-LYON  
 La Société de l'Autoroute PARIS-NORMANDIE

Sociétés à but non lucratif.

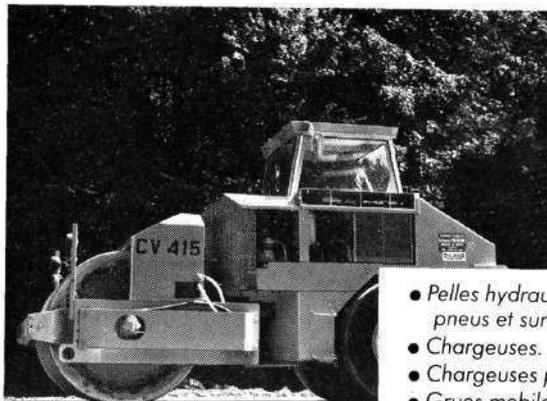
- mettent à la disposition des usagers un réseau d'autoroutes de plus de 1 500 kilomètres,
  - poursuivent la construction de 450 kilomètres,
- étudient un programme complémentaire de 700 kilomètres.

Leur préoccupation majeure : LA SÉCURITÉ.

de 1972 à 1974, pour 100 millions de kilomètres parcourus :

- le taux d'accidents corporels a baissé de 30 %,
    - celui des tués et blessés graves de 45 %, alors que l'intensité du trafic augmentait de plus de 20 %.
- en 1974, les Sociétés d'Economie Mixte ont investi près de 30 000 000 F pour améliorer la sécurité des usagers.

# RICHIER: LA RECHERCHE PERMANENTE DE TECHNIQUES AVANCÉES.



- Pelles hydrauliques sur pneus et sur chenilles.
- Chargeuses.
- Chargeuses pelleuses.
- Grues mobiles automotrices et sur porteur.
- Grues automontables, grues à tour.
- Compacteurs.
- Rouleaux vibrants.
- Matériel de concassage.
- Matériels pour la fabrication et le transport du béton.
- Pompes de chantier.
- Elévateurs. Basculeurs.



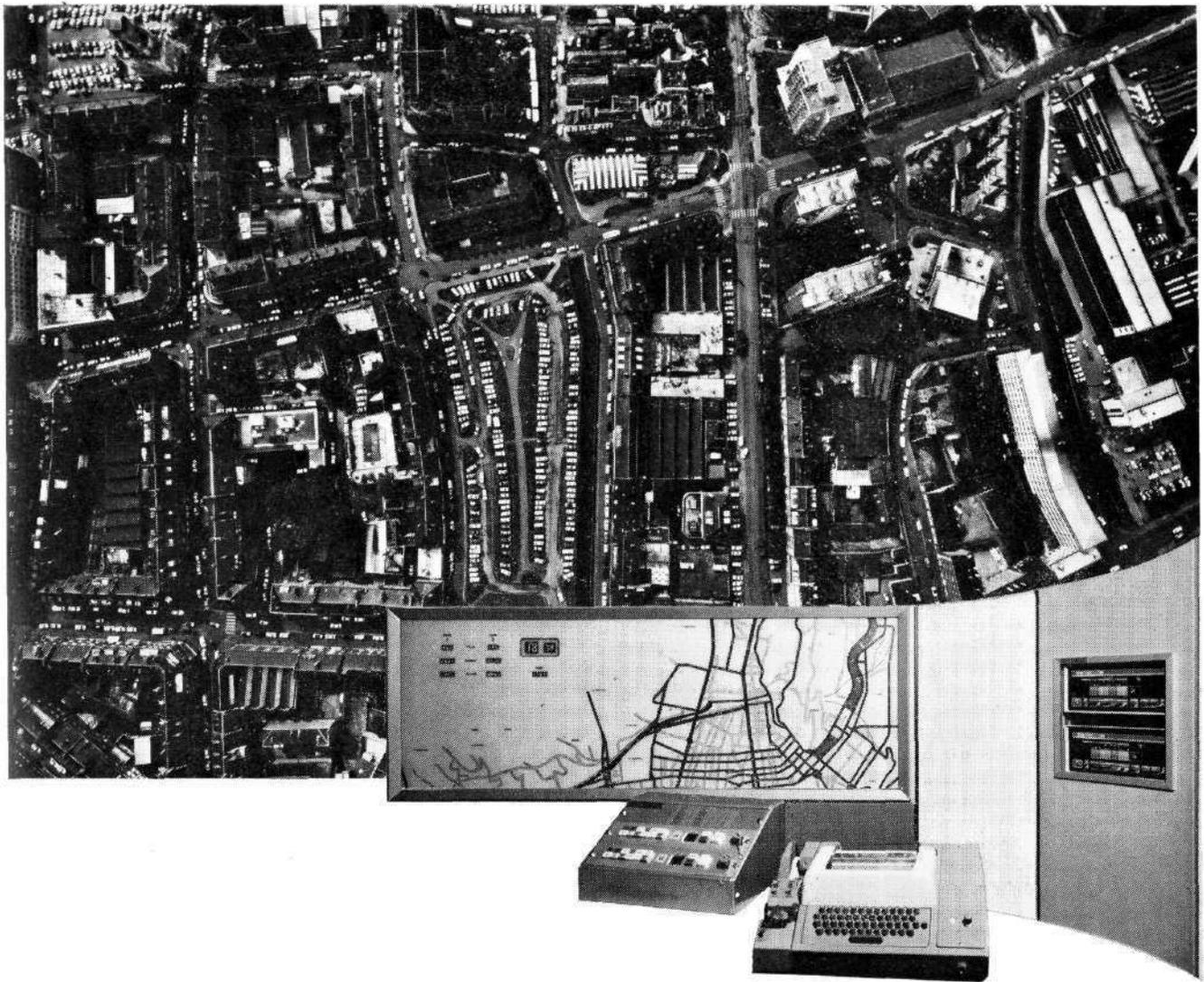
Richier connaît votre travail du début à son achèvement. Parce que Richier conçoit et construit davantage de matériels spécialisés qu'aucun autre constructeur, les innovations techniques d'une gamme de machines profitent aux autres matériels.

La flèche triangulée à portée et hauteur variables des pelles hydrauliques, les grues à tour "universelles" à éléments interchangeables et montage rapide, les techniques hydrostatiques et hydrauliques des grues

mobiles, prouvent la technicité avancée des matériels Richier.

Richier possède ses propres équipes de spécialistes pour suivre ses machines jusque sur vos chantiers.

**RICHIER**  
**Les Professionnels**  
 TOUR FRANKLIN - CEDEX 11 - 92081 PARIS LA DEFENSE



# **C****G** une régulation intelligente **A** du trafic

groupement des carrefours en plusieurs zones ■ nombre de programmes précalculés : 10 par zone ■ gestion des régimes transitoires ■ acquisition et traitement des données ■ enregistrement de données ■ contrôle de l'exécution des ordres ■ liaison avec un calculateur central ■ nombre de feux commandés environ 20, 40 ou plus ■ prise en charge de différents types de contrôleurs : normal temps fixe – temps fixe piétons – auto-adaptatif local – auto-adaptatif centralisé – escamotage de phase.

après la mise en service de votre plan de circulation la C.G.A. assure la mise en œuvre du procédé de régulation le plus adapté à votre trafic.



GRUPE C.G.E.

**COMPAGNIE GÉNÉRALE D'AUTOMATISME**

Le Plessis-Pâté - 91220 BRETIGNY SUR ORGE - Tél. : 077 92 15 - Télex : C.G.A. 91262 F

# Des autoroutes plus sûres

## **l'étanchéité**

des ouvrages d'art  
par tous procédés SMAC

## **la clarté**

du LUMISMAC  
tapis mince réverbérant

## **la propreté**

des trottoirs en asphalte coulé

## **la rugosité**

du RUGOPHALTE  
asphalte coulé antidérapant

du BETONSMAC  
tapis mince à base  
de poudre d'asphalte naturel

## **l'anti-verglas**

du revêtement A 3C spécial  
pour chaussées chauffantes

**et par son département**



## **l'efficacité**

**DES GLISSIÈRES DE SÉCURITÉ . DES BARRIÈRES DE SÉCURITÉ . DES GARDE-CORPS.**

**S.A. DES MINES DE BITUME ET D'ASPHALTE DU CENTRE**

Siège Social :  
23, rue Broca - 75015 PARIS  
Tél. : 707.67.29

Agence de Lyon, Département GS  
54, boulevard Marcel Sembat - 69632 VÉNISSIEUX  
Tél. : (78) 74.20.47



## préparation mécanique et hydraulique des matériaux pour les carrières et les mines

Vous voulez une nouvelle installation de concassage fixe ou temporaire, moderne, rentable, sûre ?

Vous voulez moderniser, améliorer ou développer une installation existante ?

Vous cherchez un concasseur ou un broyeur robuste, performant, souple d'emploi et de production ?

Vous devez faire le lavage et le triage hydrauliques de vos matériaux ?

Vous voulez traiter vos eaux de rejets ?

NEYRPIC, depuis plus d'un siècle, conçoit et construit lui-même les appareils et installations les mieux adaptés à vos besoins.

Pour demander une consultation technique, ou avoir la visite de nos agents régionaux.

Téléphonez à Christian COHN  
(76) 96-48-30.

Il est à votre service.



**NEYRPIC** Département PREMAT  
RUE GÉNÉRAL MANGIN - 38100 GRENOBLE  
TELEPHONE (76) 96-48-30 - TELEX 320 750 F

# RECHERCHE ROUTIERE A L'OCDE

PUBLICATIONS destinées aux administrateurs et scientifiques intéressés par les transports routiers et préparées par le Comité de direction pour la recherche routière dont font partie vingt-deux pays Membres de l'OCDE.

## CONSTRUCTION ET ENTRETIEN ROUTIER

RESISTANCE A LA DEFORMATION PLASTIQUE DES CHAUSSEES SOULÉES (juillet 1975)  
126 pages ..... F18,00

MARQUAGE ET BALISAGE DES ROUTES (juin 1975)  
156 pages ..... F26,00

COMPTE RENDU DU SYMPOSIUM SUR L'ACTION DU GEL SUR LES CHAUSSEES (octobre 1974)  
238 pages ..... F26,00

EAU DANS LES CHAUSSEES : METHODES DE DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU ET DE LA TENSION INTERSTITIELLE DES SOLS (janvier 1974)  
68 pages ..... F14,00

ENTRETIEN DES ROUTES EN RASE CAMPAGNE (octobre 1973)  
182 pages ..... F14,00

EAU DANS LES CHAUSSEES. PREVISION DE L'HUMIDITE DES SOLS SOUS LES CHAUSSEES (août 1973)  
84 pages ..... F8,00

OPTIMISATION DU TRACE DES ROUTES PAR ORDINATEUR (août 1973)  
122 pages ..... F11,00

SYMPOSIUM SUR LE CONTROLE DE LA QUALITE DES OUVRAGES ROUTIERS (septembre 1972)  
252 pages ..... F18,00

METHODES ACCELEREES DE PREVISION DE LA DUREE DE VIE DES CHAUSSEES (juin 1972)  
44 pages ..... F6,00

DEGATS HIVERNAUX CAUSES AUX CHAUSSEES (mai 1972)  
96 pages ..... F10,00

CORROSION DES VEHICULES AUTOMOBILES ET INFLUENCE DES FONDANTS CHIMIQUES (avril 1970)  
68 pages ..... F8,00

RECHERCHE SUR LES GLISSIERES DE SECURITE (février 1969)  
70 pages ..... F5,00

## SECURITE ROUTIERE

MANUEL POUR LA CONCEPTION DES CAMPAGNES DE SECURITE (octobre 1975)

APPLICATION DES PROJECTEURS POLARISES (à paraître en 1975)

OBSTACLES LATERAUX : LEURS EFFETS SUR LA FREQUENCE ET LA GRAVITE DES ACCIDENTS (à paraître en 1975)

LES ACCIDENTS DES JEUNES CONDUCTEURS (mars 1975)  
184 pages ..... F24,00

RECHERCHES SUR L'APPLICATION DE LA REGLEMENTATION EN MATIERE DE CIRCULATION (mai 1974)  
120 pages ..... F20,00

LIMITATION DE VITESSE EN DEHORS DES ZONES HABITEES (octobre 1972)  
84 pages ..... F12,00

CAMPAGNE DE SECURITE ROUTIERE : CALCUL ET EVALUATION. (mars 1972)  
84 pages ..... F7,00

RECHERCHE SUR LA SECURITE DES INTERSECTIONS EN ZONE URBAINE (novembre 1971)  
60 pages ..... F8,00

ECLAIRAGE, VISIBILITE ET ACCIDENTS (avril 1971)  
122 pages ..... F14,00

COMPTE RENDU DU SYMPOSIUM SUR L'UTILISATION DES METHODES STATISTIQUES DANS L'ANALYSE DES ACCIDENTS DE LA ROUTE (septembre 1970)  
218 pages ..... F24,00

COMPORTEMENT DES CONDUCTEURS. (janvier 1971)  
104 pages ..... F11,00

SECURITE DES PIETONS (mai 1970)  
78 pages ..... F10,00

ALCOOL ET MEDICAMENTS (janvier 1968)  
56 pages ..... F5,00

## CIRCULATION ET TRANSPORTS

COMPTE RENDU DU SYMPOSIUM SUR LES ROUTES (octobre 1975)  
RECHERCHES SUR LA REGULATION DES CORRIDORS (à paraître en 1975)

LES ROUTES ET L'ENVIRONNEMENT URBAIN (septembre 1975)  
204 pages ..... F28,00

CAPACITE DES CARREFOURS PLANS (novembre 1974)  
174 pages ..... F24,00

MODELES DE CIRCULATION URBAINE : POSSIBILITE DE SIMPLIFICATION (août 1974)  
138 pages ..... F20,00

TECHNIQUES D'EXPLOITATION DES ROUTES DE CAPACITE TEMPORAIREMENT REDUITE (mars 1973)  
116 pages ..... F13,00

EFFETS DE LA CIRCULATION ET DES ROUTES SUR L'ENVIRONNEMENT EN ZONES HABITEES (août 1973)  
106 pages ..... F11,00

TECHNIQUES D'AMELIORATION DES CONDITIONS URBAINES PAR LA LIMITATION DE LA CIRCULATION (septembre 1973)  
210 pages ..... F16,00

ROUTES A DEUX VOIES EN RASE CAMPAGNE. Caractéristiques routières, écoulement de la circulation (août 1972)  
156 pages ..... F13,00

UTILISATION OPTIMUM DES AUTOBUS EN ZONE URBAINE (juin 1972)  
92 pages ..... F9,00

REGULATION DE LA CIRCULATION EN ZONE URBAINE (mars 1972)  
74 pages ..... F6,00

L'AIDE ELECTRONIQUE POUR L'EXPLOITATION DES AUTOROUTES (avril 1971)  
68 pages ..... F14,00

DOCUMENTATION INTERNATIONALE DE RECHERCHE ROUTIERE (DIRR) : THESAURUS (trilingue : français, anglais, allemand). Règles de fonctionnement, spécifications pour le transfert sur bandes magnétiques, etc. (version en espagnol disponible également).

Les nouvelles publications sont annoncées dans les « Vient de paraître » suppléments au CATALOGUE DES PUBLICATIONS DE L'OCDE.  
Envoi gratuit sur demande.

## ORGANISATION DE COOPERATION ET DE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUES

(DEPT. R.R.) - 2 rue André-Pascal,  
75775 PARIS CEDEX 16

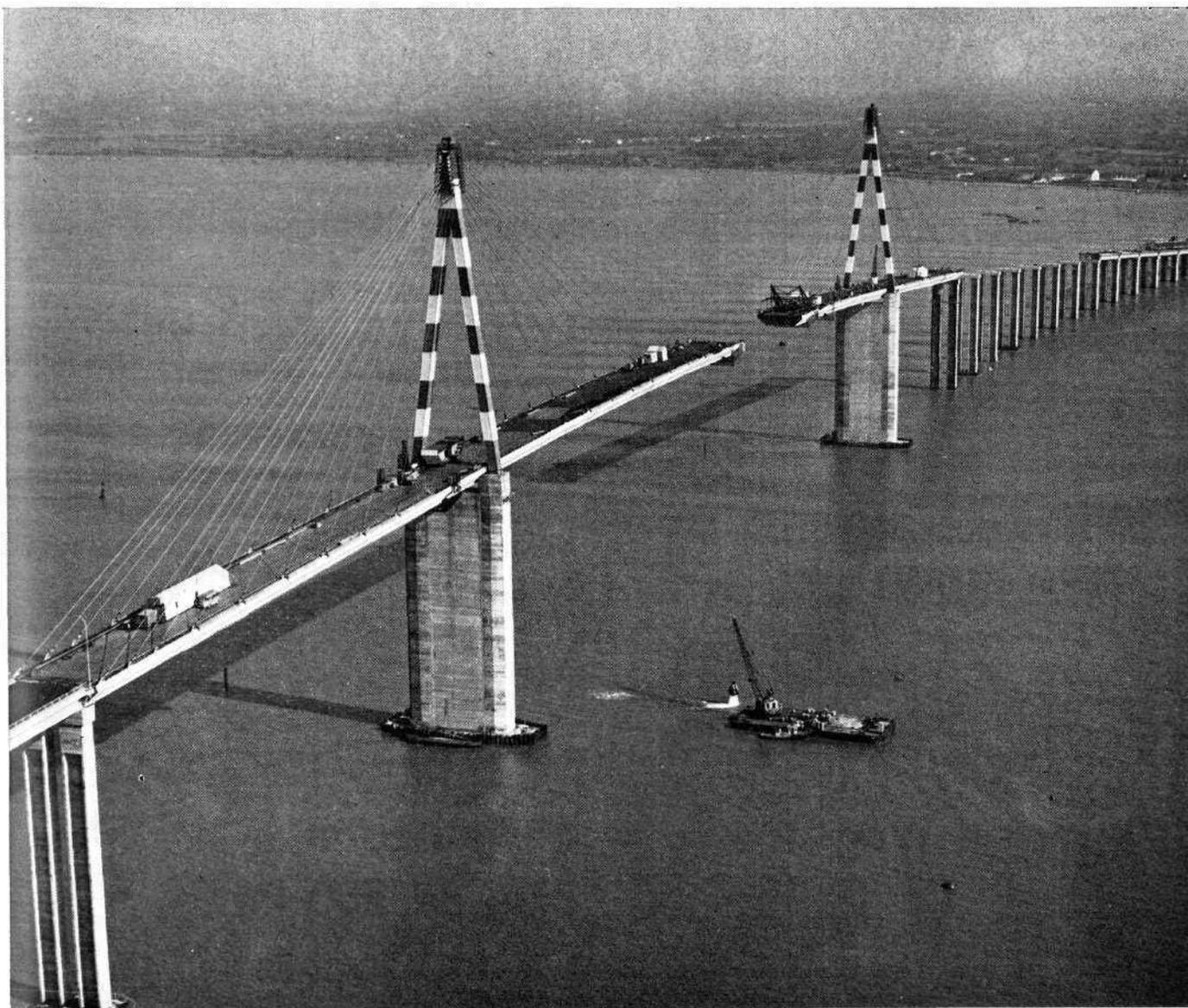
La CFEM, au premier rang des constructeurs métalliques européens, construit l'ouvrage principal métallique du Viaduc de Saint-Nazaire - Saint-Brévin.

Le demi ouvrage côté Nord est achevé. La partie restant à monter sur le demi ouvrage Sud est de 70 mètres.



Caractéristiques de l'ouvrage :

Longueur totale .....	3 470 m.
Ouvrage principal métallique .....	720 m.
Portée entre piles principales .....	404 m.
Largeur du tablier .....	15 m.
Tirant d'air .....	61 m.
Hauteur des pylônes .....	131 m.
Longueur de câbles .....	9 100 m.
Poids des aciers mis en œuvre .....	5 200 t.



**Compagnie Française d'Entreprises Métalliques**  
57, bd de Montmorency - B.P. 31816 - 75781 Paris Cedex 16 - Tél. 288-49-29 - Telex Lonfer Paris 62512

CFEM

# Saunier Duval

DEPARTEMENT COLLET / SATEE

250, Route de l'Empereur

92508 RUEIL-MALMAISON

Tél. : 977 92-55

Télex : SAUDU X 600274 F

## ENTREPRISES GÉNÉRALES D'ÉLECTRICITÉ

Canalisations souterraines  
Réseaux P.T.T. régionaux  
Artères à grande distance  
Lignes de transport de force  
Electrification rurale  
et distribution  
Signalisation - Balisage  
Eclairage extérieur - V. R. D.  
Fabrication de poteaux  
en béton armé

## GLISSIÈRES DE SÉCURITÉ

# **G. M. W.**

## CHANTIERS MODERNES WIMPEY ASPHALT

S.A. capital 4 000 000 F

## TOUS TRAVAUX D'AUTOROUTES

SIÈGE SOCIAL

88, rue de Villiers  
92300 LEVALLOIS-PERRET  
Tél. 757.31.40



Chantiers Modernes

ont participé  
et **participent** à :

A1 - **A4** - A8

A9 - A13 - **A37**

**A48** - **A61**

**A62** - **A63**

**ACOBA**

**APEL**

**B47** - **B63**

**GIEA**

Périphérique PARIS

**Rocade BORDEAUX**

**SOREA**

au total  
plus de 500 km  
d'autoroutes

S.A. au Capital de 20 100 000 F  
88 Rue de Villiers - 92300 Levallois-Perret  
Tél. 757.31.40



Pont en arc à SALSIPUEDES (Equateur)

PONTS MÉTALLIQUES

PONTS BÉTON ARMÉ ET PRÉCONTRAIT

•  
BAUDIN-CHATEAUNEUF

Société Anonyme au capital de 4.012.000 de F

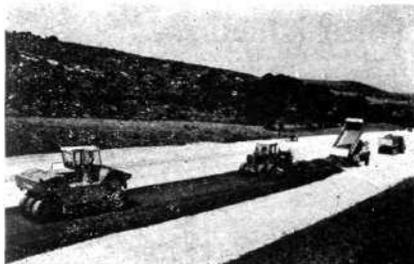
45-CHATEAUNEUF-SUR-LOIRE - TÉLÉPHONE : (38) 89.43.09



Autoroute A 4 - Section Porte de Bercy - Pont de Charenton  
Mise en place des couches de liaison et de roulement  
réalisée par la Société Routière Colas  
(Direction Régionale Paris-Sud)



39, rue du Colisée - 75008 PARIS  
Tél. : 359 39-63



**Un chantier,** quelque part dans le monde : des matériaux, des matériels, des hommes... le temps qui passe. Entre les matériaux et les hommes, des matériels. Parmi ces derniers, des compacteurs. Ils ne se donnent pas en spectacle, ils accomplissent une tâche essentielle : leur mission occulte conditionne l'avenir de l'ouvrage.



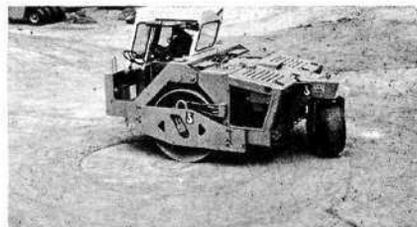
**Le maître d'œuvre** a une influence croissante sur la conception, l'évolution et l'utilisation des matériels. Face aux conditions particulières de chaque chantier et compte tenu d'un objectif déterminé, c'est lui qui apprécie les éléments assurant la qualité optimale. Une expérimentation en vraie grandeur, sur divers matériaux, de différents types de compacteurs le conduit à approuver l'engin adéquat en connaissance de cause et à fixer ses conditions d'emploi. Des

contrôles mieux adaptés aux cadences des chantiers, tout en étant plus simples, plus «intégrés», lui permettent de s'assurer des qualités mécaniques des matériaux. Spécialiste du compactage, Albaret constitue pour le maître d'oeuvre un interlocuteur pleinement conscient de ces préoccupations et toujours prêt à y répondre.



**Les entrepreneurs,** ce sont des hommes qui proposent puis appliquent des méthodes et utilisent des matériels pour réaliser des travaux ; ce sont des hommes qui doivent concilier les notions de coût, de délai, de qualité. Le coût du compactage est très faible comparé à celui des autres opérations. Les solutions techniques modernes fournissent des engins de plus en plus performants. Par contre, le compactage conditionne tout particulièrement la qualité d'un ouvrage. Opération essentiellement «qualitative», le compactage, c'est l'affaire d'un spécialiste. Pour l'entreprise, Albaret représente l'expérience donc la sécurité.

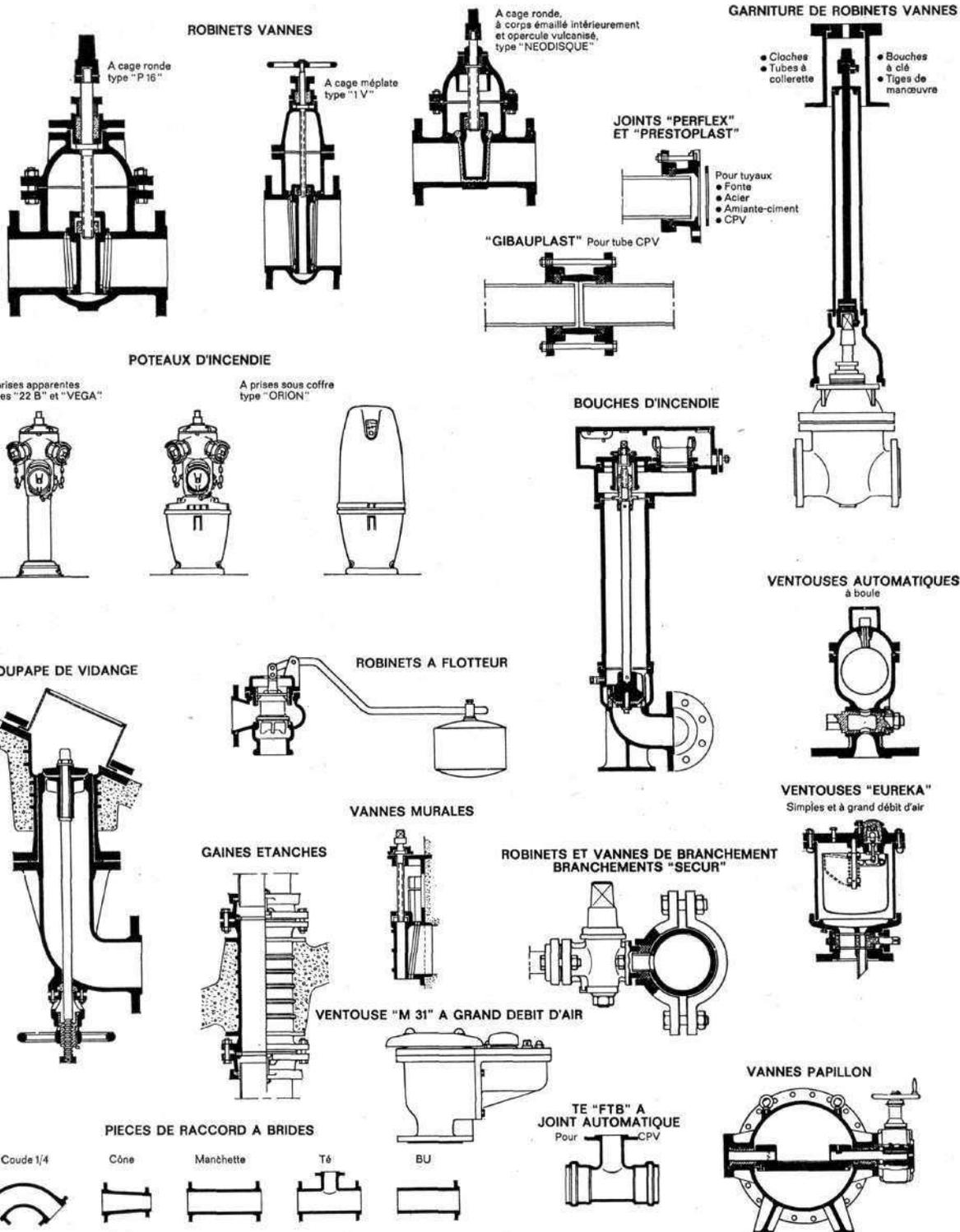
**Le constructeur** de matériel «conçoit» l'engin qui permettra à l'entreprise de travailler dans les meilleures conditions. De ce fait, il est autant concerné par la théorie que par la pratique où son expérience est extrêmement précieuse. Constructeur, il n'abandonne pas pour autant l'engin terminé : il tient à suivre la vie propre du matériel. Le «service» fait partie intégrante de sa vocation. Entièrement plongé dans une spécialité ardue, Albaret contribue à la qualité, au rendement au respect des délais et à la réduction des coûts.



**Le rouleau** vibrant automoteur SISMOPACTOR 850 S, les cylindres lisses statiques tandem TC. 12 et tricycle RN. 16, les compacteurs à pneus, de l'ISOCOMPACT au GEOPACTOR ; plusieurs aspects d'une même spécialité : une gamme complète répondant à tous les besoins et satisfaisant aux exigences des entreprises soucieuses de qualité. A Rantigny, Albaret étudie et construit des matériels de compactage et de cylindrage depuis presque un siècle.



# TOUT CE QUI CONCERNE LA ROBINETTERIE ET LA FONTAINERIE POUR ADDUCTION D'EAU



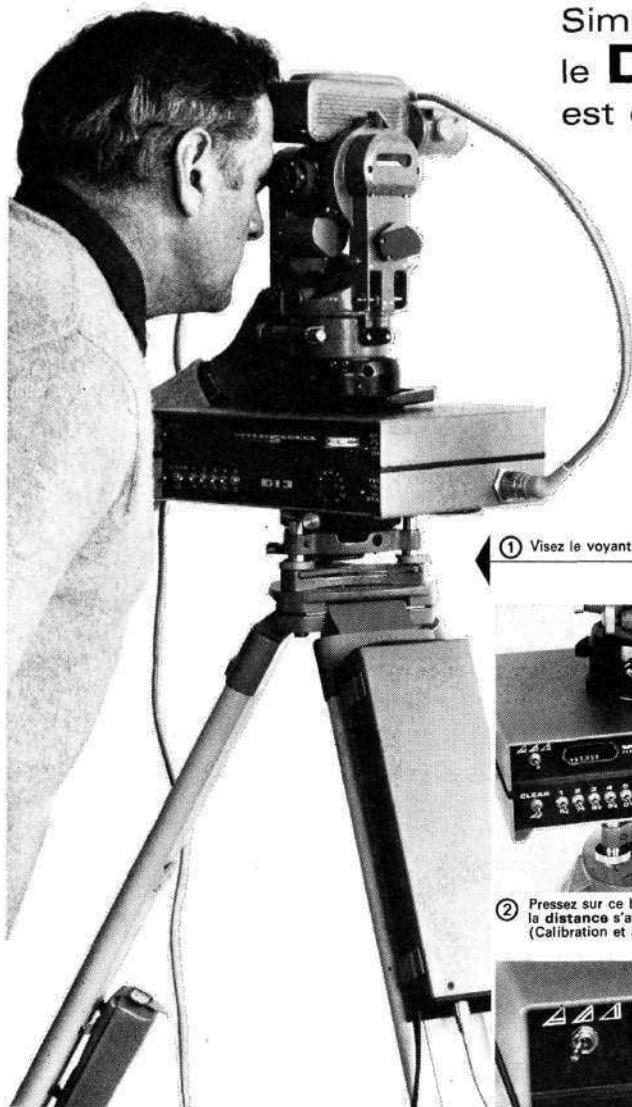
(extraits de notre album)

## SOCIETE METALLURGIQUE HAUT-MARNAISE

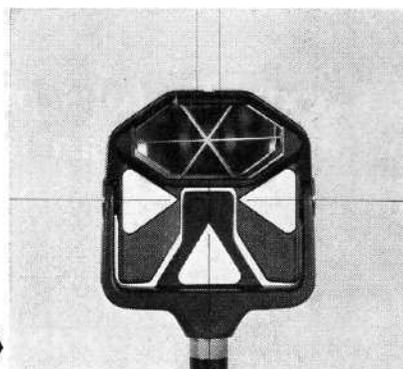
B.P. 24 • 52300 JOINVILLE • TEL. (16-27-95-91-11) 320

Publinterior - Paris R.C. Seine 65 B 187.

Simple et complet  
le **Distomat Wild DI 3**  
est conçu pour un maximum d'efficacité



① Visez le voyant du réflecteur ...  
comme ceci :



② Pressez sur ce bouton :  
la distance s'affiche au millimètre  
(Calibration et ajustement du signal automatiques)



③ Si nécessaire, introduisez sur le clavier  
l'angle vertical lu au théodolite.



④ Une pression sur ce bouton  
donne la distance horizontale ...



ou la dénivelée.  
C'est tout.

**Caractéristiques techniques**

- Ecart type (erreur moyenne) ± 5 mm
- Portée par visibilité moyenne :
 

Réflecteur à 1 prisme	400 m
Réflecteur DI 10 à 3 prismes	600 m
Réflecteur DI 10 à 9 prismes	900 m
- Autonomie de la batterie à 20 °C 500 mesures
- Température d'emploi - 25 °C à + 50 °C
- Limites d'inclinaison de la lunette - 70 g à + 100 g
- Poids
 

Equipement DI 3	7 kg
Batterie 12 V CdNi	3,3 kg

Combiné à un théodolite WILD T 1A, T 16 ou T 2,  
le DISTOMAT DI 3 est un véritable tachéomètre  
réducteur adapté à toutes les tâches :  
polygonaution, lever et implantations.



Documentation et renseignements sur demande :

**SOCIÉTÉ WILD PARIS**  
86, Avenue du 18 Juin 1940 - 92 504 RUEIL-MALMAISON  
Tél. : 977 92-13

**15 septembre 1973**

**15 septembre 1974**

**Il y a maintenant un an que, conformément à ses promesses,  
JEAN NEUHAUS S.A.**

**expédie tous panneaux de signalisation permanente  
ou de chantier (y compris les panneaux à textes)  
sous deux semaines ou moins.**

**Tél. : (59) 26.79.54 - Telex : 57.736  
JEAN NEUHAUS S.A. - BEHOBIE 64700 HENDAYE**



**jean neuhaus s.a.**

**PANNEAUX - PORTIQUES - POTENCES  
CAISSONS LUMINEUX FIXES**

**A MESSAGES VARIABLES**

# protection des hommes et de la nature

glissières de sécurité

**USINOR**



A.P. 11 - Pirmel

glissières - supports de glissières - espaçateurs

documentation sur demande à : USINOR département glissières de sécurité, 6 rue Daru 75361 Paris Cedex 08, tél. 766.52.10

# Dynamisez votre réseau de vente dans toute la France avec le train forum.

bélier

Mener une action promotionnelle originale dans 10, 15 ou 30 villes différentes de France ou d'Europe, en 10, 15 ou 30 jours, le train Forum le permet.

Ce train est conçu pour la réalisation d'expositions itinérantes. Vous établissez votre programme, lieu, durée, nombre de voitures, en fonction de vos objectifs, et le Forum déplace votre exposition là où vous le voulez, quand vous le voulez. Dégagée de tout souci d'organisation, votre équipe commerciale, qui voyage à bord du train, est totalement disponible pour informer la clientèle que vous avez choisie de rencontrer.

Concessionnaires, revendeurs, utilisateurs de vos produits ou de vos services seront stimulés par cette action menée pour eux, dans leur région.

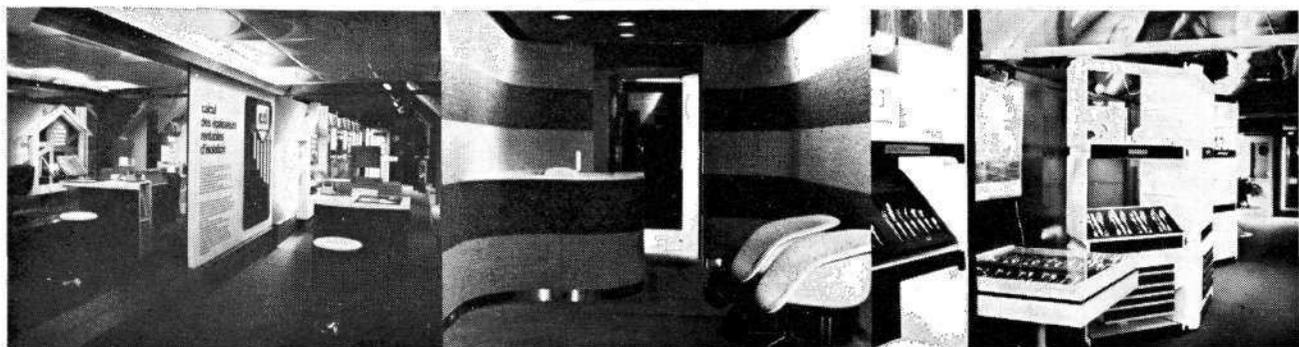
Ainsi, Claude Neuschwander a choisi le train Forum pour relancer Lip auprès de son réseau commercial.

En deux ans, bien d'autres entreprises ont aussi utilisé le train Forum avec succès : Agfa Gevaert, les Câbles de Lyon, AEG Telefunken, Isover St-Gobain, Christofle, l'E.D.F., la Télémécanique Électrique, Cine Qua Non, L.M.T., la Compagnie Française d'Équipement Automobile (Tecalemit, Gelbon, R.G.), Louis de Poortère, Schlumberger, etc.

Comment mieux prouver l'efficacité du train Forum ?

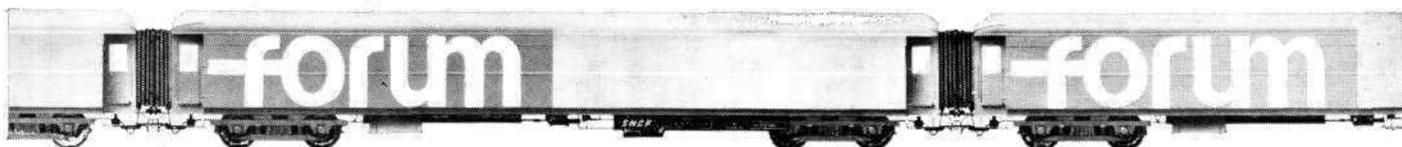
Pour mieux connaître ce moyen de promotion, écrivez ou téléphonez à la S.N.C.F., train Forum, 88, rue St-Lazare, 75436 Paris Cedex 09, tél. 874-73-00, poste 95-98.

**SNCF**



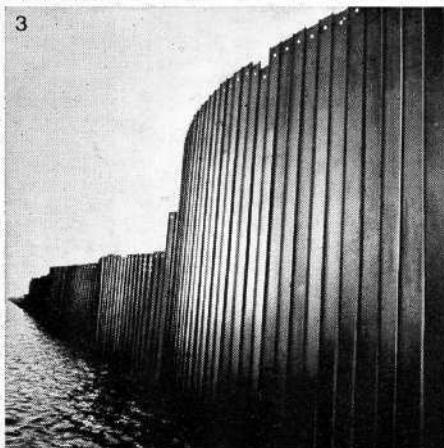
Design du Forum  
Michel et Mona KINN

**Le train forum, un événement dans les villes de votre choix.**



Train forum S.N.C.F., 88, rue St-Lazare, 75436 Paris Cedex 09, tél. 874-73-00, poste 95-98.

# Palplanches Larssen-Rombas: en première ligne sur les grands chantiers.



1/Aménagement du cours de Verdun à Lyon:  
Palplanches LARSEN pour la traversée urbaine de  
l'autoroute.

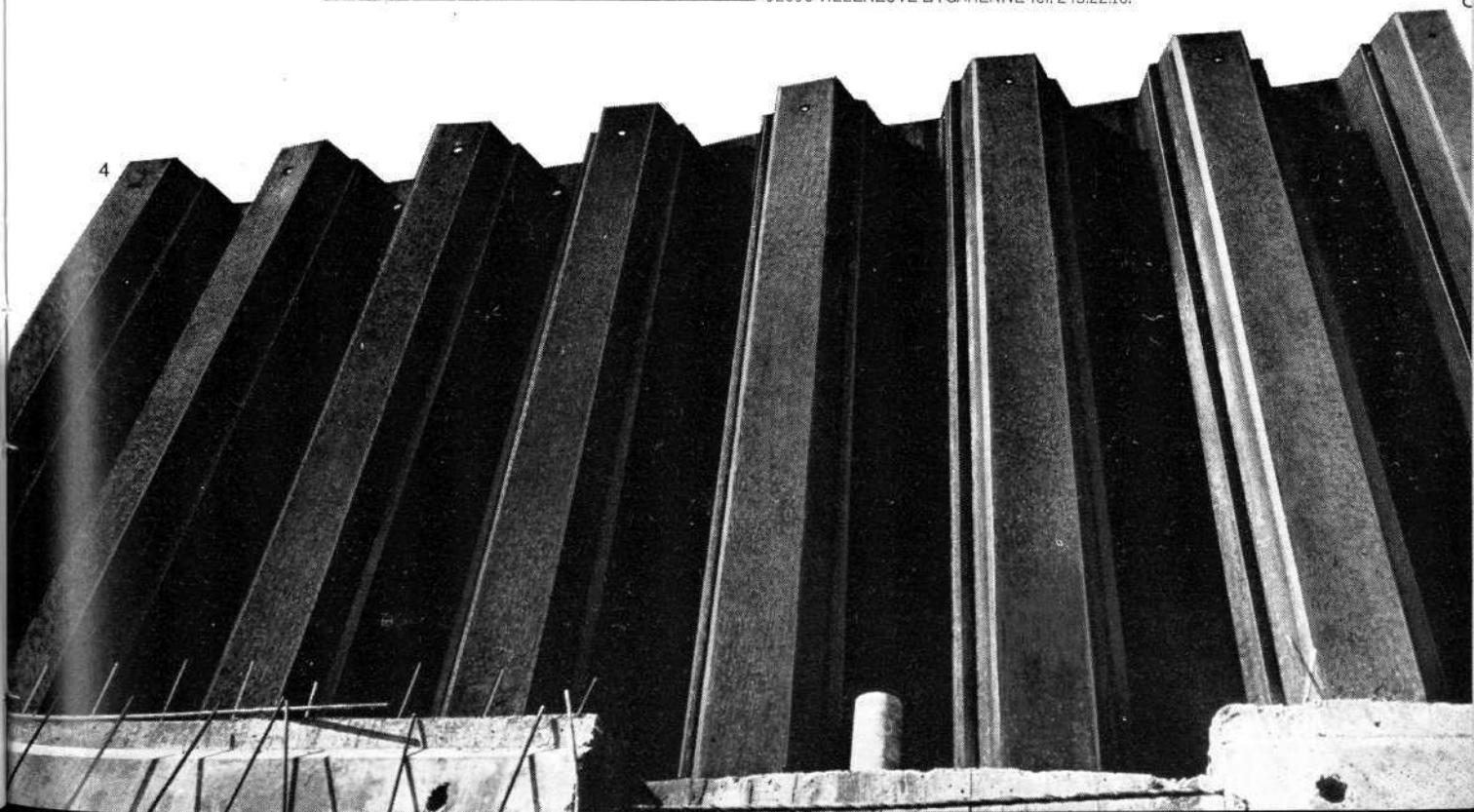
2/Nouveau pont de l'Alma à Paris:  
Batardeau en palplanches LARSEN pour la construction  
de la pile en rivière.

3/Darse 2 du Port Autonome de Marseille à Fos-sur-Mer:  
7000 t de palplanches ROMBAS en gabions cloisonnés.

4/Nouvelles écluses de l'Oise:  
7 écluses de 185 m de long: 13 000 t de  
palplanches LARSEN battues pour les travaux de fouille.



SACILOR Département Technique des Palplanches  
57704 HAYANGE Tél. (87) 67.08.55  
Agent exclusif: DAVUM 22, boulevard Gallieni  
92390 VILLENEUVE-LA-GARENNE Tél. 243.22.10.



découvrez

# la france de vos loisirs

avec les cartes de l'institut géographique national

**CARTE TOURISTIQUE**

**45**

1:100 000  
en 74 feuilles

**annecy  
lausanne**



institut géographique national

**CARTE TOURISTIQUE**

**5**

1:250 000  
en 15 feuilles

**bretagne**



institut géographique national



**CARTE ROUTIÈRE**

1:1000000

**france**



institut géographique national



## CARTES TOURISTIQUES LOCALES

### ■ ILES

Porquerolles	1 : 15 000
Yeu	1 : 20 000
Ré	1 : 40 000
Belle Ile-Quiberon	1 : 50 000
Noirmoutier	»
Oléron	»

### ▲ FORETS

Crécy	1 : 20 000
Hez-Froidmont	»
Compiègne et Laigue	1 : 25 000
Chantilly	»
Fontainebleau	»
Rambouillet	»
Retz	»

### \* PARCS REGIONAUX

Brière	1 : 50 000
Camargue	»
Forêt d'Orient	»
Vercors	»
Armorique	1 : 100 000
Corse	»
Lorraine	»
Morvan	»

### ★ CARTES DIVERSES

Cerdagne-Capcir	1 : 50 000
Environs de Paris	1 : 100 000

### ▲ MASSIF MONTAGNEUX

Mont-Blanc (2 feuilles)	1 : 25 000
-------------------------	------------

### ▲ PARCS NATIONAUX

Pyrénées	1 : 25 000
Cévennes	1 : 100 000



Magasin de vente des cartes : 107, rue La Boétie, 75008 Paris - Tél. 225-87-90  
Bureau de vente par correspondance : 2, Avenue Pasteur, 94160 Saint-Mandé - Tél. 808-29-18/63-36  
Un important réseau de détaillants assure également la vente des cartes de l'Institut géographique national



**nous vous apportons  
une nouvelle conception  
de la circulation**

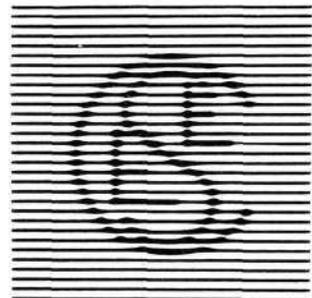
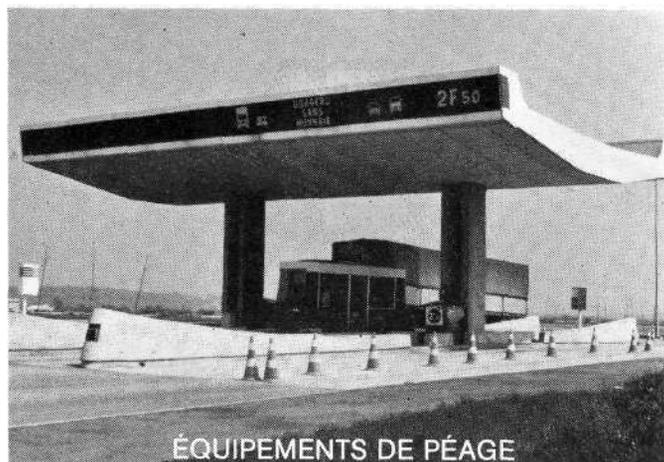


**THOMSON-CSF**

DIVISION SYSTEMES ELECTRONIQUES

1, RUE DES MATHURINS / B.P. 10 / 92222 BAGNEUX / FRANCE / TEL. (1) 657 13.65

# CSEE participe à l'équipement des autoroutes

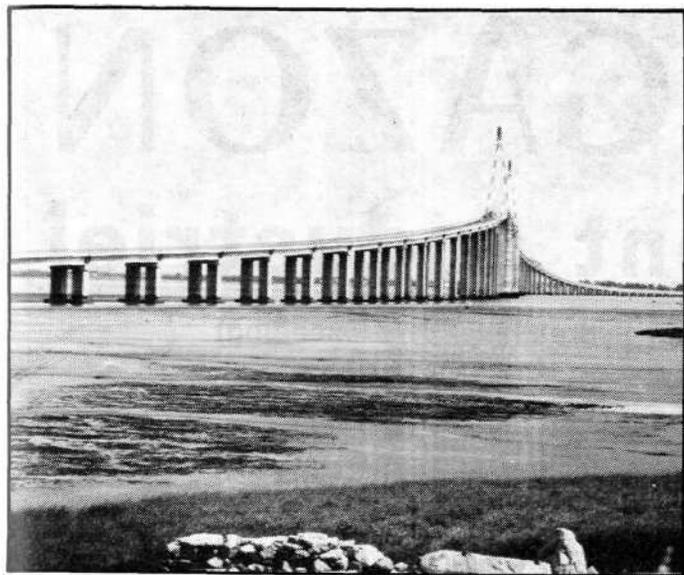


une société



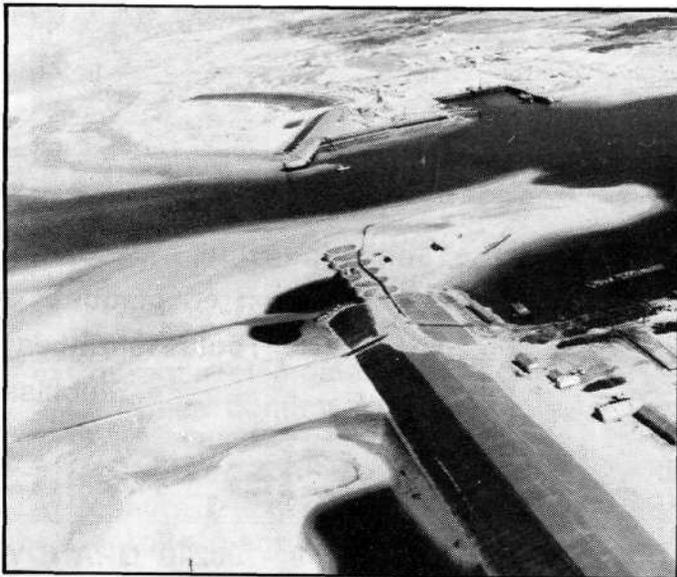
Compagnie  
de Signaux  
et d'Entreprises  
Electriques

2 à 8, rue Caroline  
75850 PARIS CEDEX 17  
Tél. : 387 39-29  
Télex 650 519 Sigtay Paris



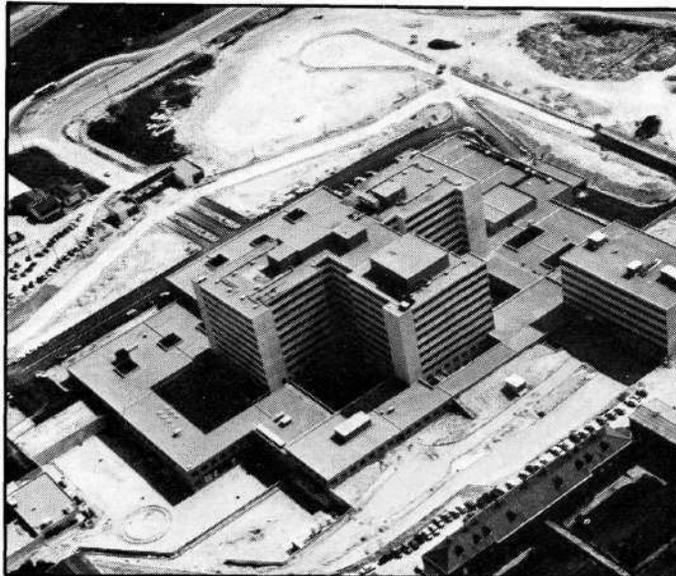
Pont St Nazaire St Brévin

Avant-port de Dunkerque



Autoroute A.6 Paris/Lyon

C.H.U de Reims



entreprises générales  
travaux publics  
travaux industriels  
bâtiment  
charpentes métalliques

# EXPRESS- GAZON

## engazonnement industriel

- Semis industriel : mécanique et hydraulique (Hydroseeding)

- Gazon en plaques

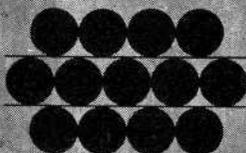
Toutes surfaces planes et talus

- Stabilisations de dunes, sablières, etc...

### Ets F. BATAILLE

B.P. 9 - 60210 GRANDVILLIERS

Tél. 446 77-43  
448 15-36



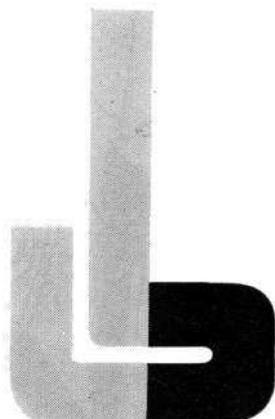
**terre armée**

**TOUR HORIZON**

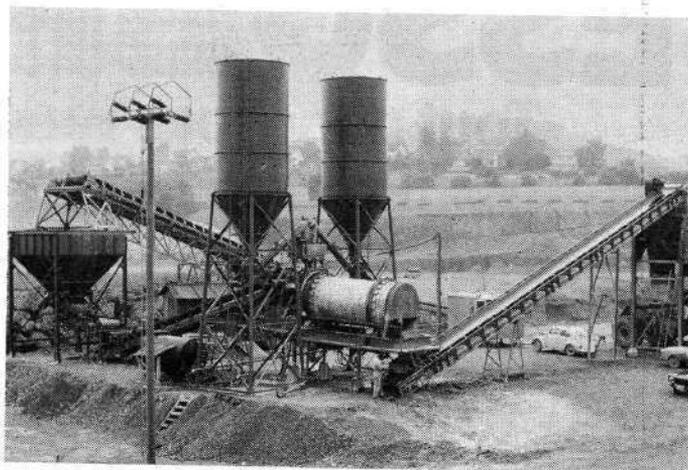
52, quai National - 92806 PUTEAUX  
Tél. 776.43.24

DOCUMENTATION - PROJECTIONS DE FILMS - VISITES DE CHANTIERS - ETUDES GRATUITES D'AVANT-PROJETS. SUR SIMPLE DEMANDE

# CHAUDRONNERIE - TOLERIE INDUSTRIELLE



**LA BAZOCHE  
INDUSTRIE**



- Études et réalisation
- Coffrages et moules métalliques
- Centrales continu à graves  
150 à 1 000 t/h mobiles ou fixes
- Malaxeurs rotatifs ou 2 arbres
- Doseurs-Transporteurs automatisme
- Centrale d'enrobage à chaud

28330 LA BAZOCHE GOUET

Tél. (37) 09.22.37 - Télex : LBI 760465

## **BALENCY - BRIARD** PARTICIPE A LA CONSTRUCTION



VIADUC DE L'ORNE — MEURTHE-ET-MOSELLE

### **DE L'AUTOROUTE DE L'EST**

278 bis, avenue Napoléon-Bonaparte - 92505 RUEIL-MALMAISON - Tél. 749 03-30

# ESSO SUD

Tout pour vous rendre la  
"Route Heureuse"



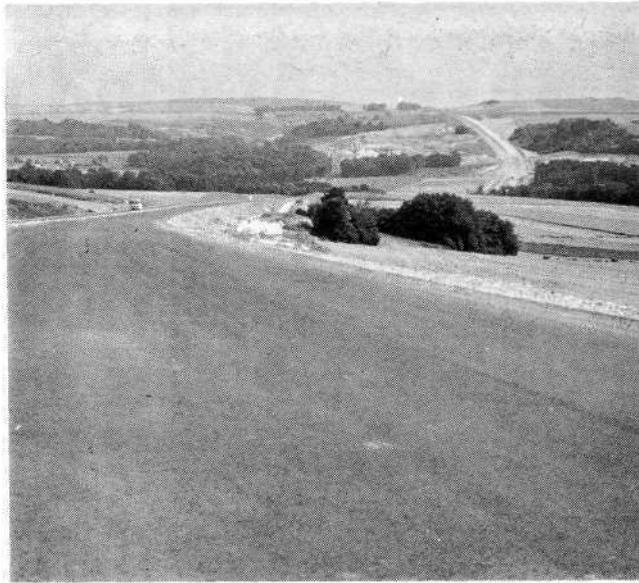
Premier constructeur  
Premier exportateur français  
spécialisé dans les applications industrielles  
des radioéléments depuis plus de 25 ans  
Peut résoudre tous vos problèmes de

**SAPHYMO-STEL**  
DÉPARTEMENT INSTRUMENTATION

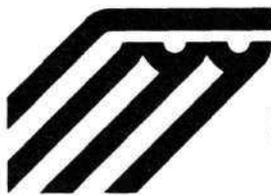
51, rue de l'Amiral-Mouchez  
F 75013 PARIS

Tél. : 588-16-39 et 588-45-39  
Télex : 24780 F TESAFI

**MESURE DE POUSSIÈRES**  
**ANALYSE DES MATÉRIAUX**  
**MESURE DE DENSITÉ DES SOLS**  
**MESURE D'HUMIDITÉ DES SOLS**  
**MESURE DES NIVEAUX**



autoroute de l'est



TRAVAUX PUBLICS

dumez

345, av. georges clémenceau - 92000 nanterre - tél: paris (1) 776.42.43.



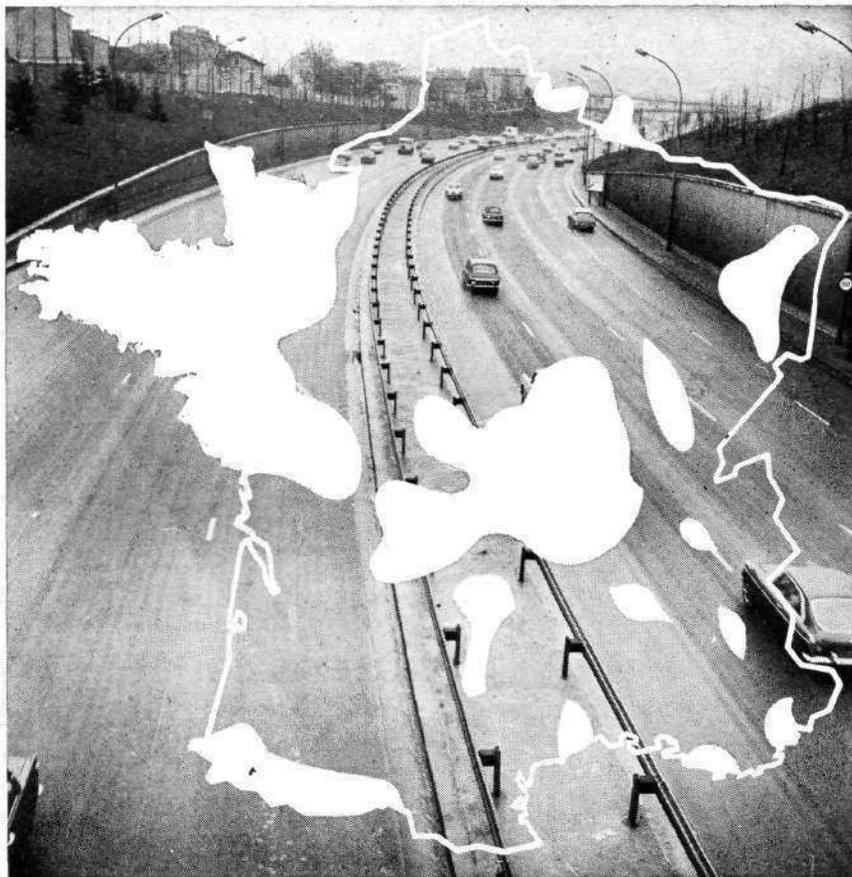
**enlèvement et évacuation  
d'ordures ménagères  
et déchets industriels**

**location d'autocars**

immeuble neuilly pont seine  
14, bd général-leclerc  
92200 neuilly  
tél. : 758.12.50  
télex : 620 891

**location de véhicules industriels**  
**réseau locamion**

immeuble neuilly pont seine  
14, bd général-leclerc  
92200 neuilly  
tél. : 758.12.50  
télex : 650 755



**partout en France  
la qualité  
c'est notre affaire**

CESTON PUBLICITAIRE PHOTOS C.A.

SYNDICAT NATIONAL DES  
PRODUCTEURS DE MATERIAUX D'ORIGINE ERUPTIVE,  
CRISTALLOPHYLLIENNE ET ASSIMILES  
3, rue Alfred-Roll - PARIS 17<sup>e</sup> - Téléphone : 754.77.64

Un tiers du sol national recèle des gisements de valeur.

# au service des collectivités...

**LA SOCIETE DES EAUX  
DE MARSEILLE**

première entreprise régionale  
pour la distribution d'eau,  
l'assainissement,  
la destruction  
d'ordures ménagères  
et de déchets industriels

Conseils techniques  
Prestations de service  
Affermages



**SOCIETE DES EAUX  
DE MARSEILLE**

25, rue Ed.-Delanglade  
tél. : 53.41.36 - Marseille

# La Société des Autoroutes Paris-Est-Lorraine "A. P. E. L."

a procédé à une première mise en service sur l'Autoroute de l'Est le 24 juillet 1975.

Ce jour-là a été ouverte la section VERDUN-AUBOUÉ (46 km).

La mise en service de la dernière section est prévue pour l'automne 1976.

Dès lors, la totalité de l'Autoroute PARIS-IMETZ (315 km) sera ouverte aux usagers.

## ÉLARGISSEMENT DES CHAUSSÉES



Problème difficilement soluble avec l'atelier traditionnel de compactage pour des largeurs de 550 mm minimum.

L'Ingénieur, responsable du contrôle, recherche un engin capable d'une grande efficacité en faible largeur.

DELMAG offre ce type d'engin.

**Nos vibro-compacteurs ont été testés par le C.E.T.E. de Rouen, et, dans ce travail spécifique, les compacités obtenues sont très satisfaisantes : plus de 100 % du P.M. sur 30 cm de grave 0/20.**

Demandez notre documentation et les résultats des essais réalisés sur graves, traitées ou non — limon, grave-bitume — sable-bitume.

### DELMAG-FRANCE S.A.

Route de Chevreuse, B.P. 55  
78310 MAUREPAS (Yvelines)

Téléph. : 050.11.81  
Télex : 690137 F

# Les Entreprises de Travaux Publics **André BORIE**

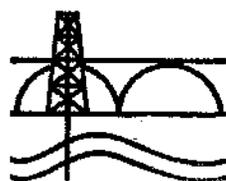
Société Anonyme au Capital de 20 000 000 Frs

Siège Social : 92, Avenue de Wagram - 75017 PARIS - Tél. 924-85-61 +  
TELEX : BORITRAV. 650927 F Adresse télégraphique : BORIETRAVO - PARIS

## BUREAUX

<b>ISSY-LES-MOULINEAUX</b>	47-49, rue de Meudon	Tél. 644-43-94
<b>NICE</b>	42, rue de Châteauneuf	» 88-21-12
<b>MARSEILLE</b>	40, boulevard Longchamp	» 62-25-41
<b>LYON</b>	3, 4 et 5, place Antonin-Perrin	» 72-65-97
<b>GARGENVILLE</b>	B.P. N° 38	» 478-63-00
<b>LA BATHIE</b>	(Savoie)	» 57 et 58 à La Bathie
<b>ABIDJAN</b>	B.P. N° 21.042 (Côte-d'Ivoire)	» 35-67-65 et 35-68-65 Télex 575
<b>LISBONNE</b>	Praça de Alvalade 15-8° Lisboa 5 Portugal	» 71-79-30 ou 72-93-30

**Terrassements - Travaux souterrains  
Béton armé et précontraint  
Tunnels - Ouvrages d'art - Barrages**



## **S A M E G A**

17 bis, rue Rosenwald - 75015 PARIS

Tél. : 533 71-09

## **ÉTUDES DE SOLS COMPLÈTES... RAPIDES**

### **RECONNAISSANCE**

par nos propres géologues et techniciens

### **ESSAIS IN SITU**

PÉNÉTROMÈTRE ANDINA

Moderne - Autoporté - 15 tonnes - Statique et dynamique - Enregistreur

GÉOPHYSIQUE

### **SONDAGES**

Carottes - pressiomètre

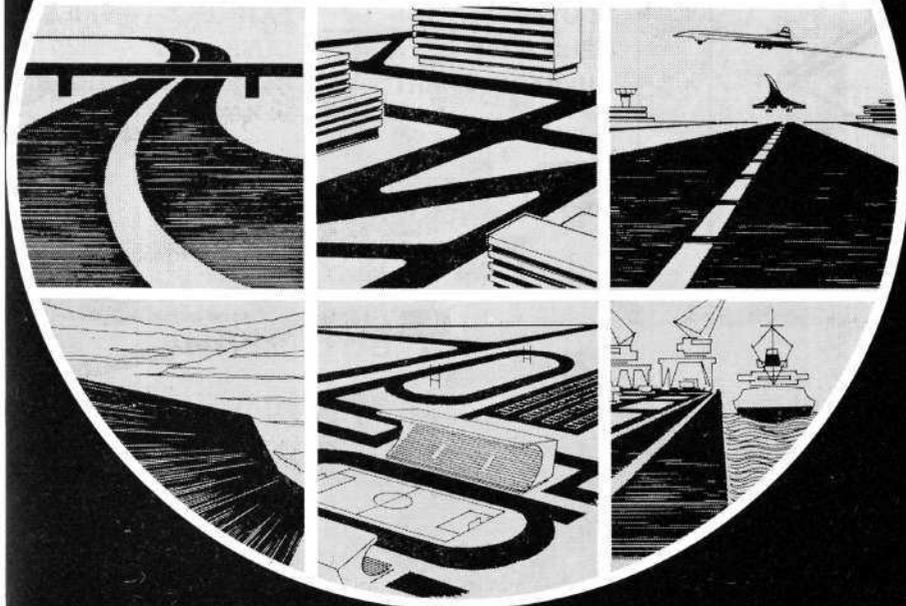
### **ÉTUDES D'ÉCHANTILLONS**

dans nos laboratoires d'essais de sols et d'enrobés

### **SYNTHÈSE ET CALCULS**

Fondations et chaussées par notre Bureau d'Etudes

routes :: autoroutes :: aérodromes  
 voirie urbaine :: lotissements :: z.u.p.  
 infrastructures industrielles (usines nouvelles)  
 équipements collectifs (lycées :: hôpitaux :: etc.)  
 aménagements sportifs  
 (circuits automobiles :: stades :: etc.)  
 ouvrages maritimes et fluviaux  
 (canaux :: digues :: etc.)



société  
 chimique  
 de la route



1 AVENUE MORANE SALLNIER  
 78140 VELIZY VILLACOUBLAY  
 BOITE POSTALE N°21  
 TELEPHONE 946 96 60



## équipe la route



- ECLAIRAGE DES ROUTES ET AUTOROUTES
- EQUIPEMENT COMPLET DE GARES DE PEAGE
- BALISAGE, SIGNALISATION VERTICALE
- RESEAUX TELEPHONIQUES DE SECOURS
- GLISSIERES DE SECURITE

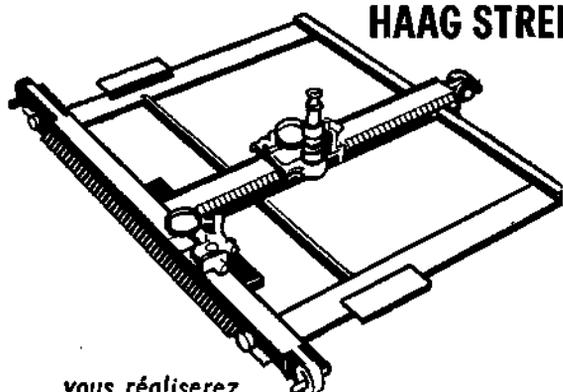
**TRINDEL 44, rue de lisbonne / 75008 paris / tél. 522.19.09**

**INSTRUMENTS DE MESURE ET  
DE CONTROLE DE PRÉCISION**

avec les **COORDINATOGRAPHES**

(fabrication suisse)

**HAAG STREIT**



*vous réaliserez  
vos dessins avec précision et rapidité*

**BLET**

PARIS, 132 Fbg Saint-Denis (X<sup>e</sup>)  
Tél. COMBAT 44-16 (3 lbg. gr.)

LYON - BORDEAUX - STRASBOURG  
TELEX BLET PARIS N° 23-989



**BUREAU  
D'ETUDES**

**ROUTES  
GÉNIE CIVIL  
OUVRAGES D'ART**

**BATIMENT - USINES  
OUVRAGES  
HYDRO - ÉLECTRIQUES**

**SOCIÉTÉ  
d'ÉTUDES**

**TECHNIQUES  
et INDUSTRIELLES**

**31 - LABEGE**

TELEPHONE (61) 80.82.90 et 80.82.91

**G.T.M.B.T.P.**

Société Anonyme au Capital de 43.200.000 Francs

Siège Social :

61, avenue Jules-Quentin, 92000 NANTERRE

Tél. : 769.62.40

Télex : 69515 F GTMNTER Nanterre

**Aménagements hydroélectriques  
Centrales nucléaires - Centrales thermiques  
Constructions industrielles  
Travaux de Ports - Routes - Ouvrages d'art  
Béton précontraint - Canalisations pour fluides  
Canalisations électriques - Pipe-Lines**

**HEULIN**

Société Anonyme au capital de 6 907 500 F

**GRANDS ENSEMBLES URBAINS  
BATIMENTS SCOLAIRES, UNIVERSITAIRES  
ET HOSPITALIERS  
USINES, ATELIERS  
ET BATIMENTS INDUSTRIELS  
GENIE CIVIL - OUVRAGES D'ART  
TRAVAUX SOUTERRAINS  
V.R.D. TERRASSEMENTS GENERAUX**

Lauréat du Concours International  
de La Maison Individuelle

•  
SIEGE SOCIAL :

58, place du Marché Saint-Honoré  
75001 PARIS  
Tél. 281.50.46 - Téléx : 67893 F

DIRECTION GENERALE :

301, avenue Bollée - 72005 LE MANS  
Tél. (43) 84.58.60 - Téléx : 72773

•  
LE MANS - CAEN - BLOIS - ROYAN  
LA ROCHELLE - ANGOULEME - PARIS  
MARSEILLE

# LE TUBE D'ACIER à revêtement intérieur de mortier de CIMENT centrifugé.



est une synthèse de techniques éprouvées de l'Acier qui permet de réaliser des canalisations de transport et de distribution d'eaux potables ou industrielles

- incassables - étanches par des joints soudés - souples -
  - inaltérables - économiques.
- Le revêtement intérieur en mortier de ciment possède une très bonne inertie à l'agressivité des eaux véhiculées, et de plus n'est pas altéré par les opérations de soudures, coupes ou piquages.

## stecta

8/10 avenue de Bougival  
78170 La Celle-St-Cloud  
Tél. 969 64-11 / 969 55-56 / 969 60-50



- STECTA c'est encore :
- les tubes PVC ARMOSIG à joints «AS» ou «Collés»
  - les vannes papillon AMRI
  - la protection cathodique de structures métalliques enterrées
  - la robinetterie-fontainerie Sté METALLURGIQUE HAUT-MARNAISE
  - les compteurs EYQUEM

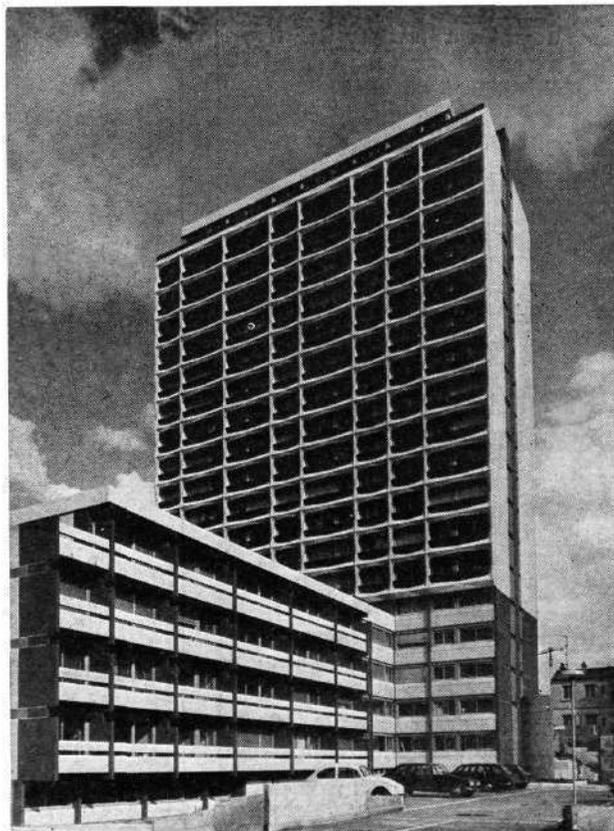
TERRASSEMENTS  
TRAVAUX PUBLICS  
BÉTON ARMÉ  
ET PRÉCONTRAIT  
BATIMENTS  
TRAVAUX SOUTERRAINS  
FLUVIAUX et MARITIMES

## ENTREPRISE MOINON

57, rue de Colombes  
92003 NANTERRE CÉDEX  
Téléphone : 769.92.90 (9 lignes)  
Télex : 91 755

Agence : PROVENCE - CÔTE D'AZUR  
B.P. 23 - 13130 BERRE-L'ETANG  
Tél. : (15) 91.85.42.37

Hôtel et Résidence « La Chancellerie » à Courbevoile la Défense





# JEAN LEFEBVRE

TRAVAUX ROUTIERS • TRAVAUX PUBLICS  
TERRASSEMENT • ASSAINISSEMENT • VIABILITE  
ENROBAGE DE TOUS MATERIAUX  
BETONS BITUMINEUX • TERRAINS DE SPORTS  
SOLS INDUSTRIELS : PROCEDE SALVIACIM

S.A. AU CAPITAL DE 36 135 000 F • 11, BD JEAN-MERMOZ  
92202 NEUILLY-SUR-SEINE • TEL. 747.54.00

## fondasol

Direction - Bureaux - Ateliers :  
290, rue des Galoubets  
84140 AVIGNON-Montfavet  
B.P. 54 (84005) Avignon  
Tél. : (90) 31.23.96 (lignes gr.)  
Télex : 431 999 FONDASOL MTFAV



**BUREAU D'ÉTUDES DE SOLS  
ET FONDATIONS  
SONDAGES - ESSAIS DE SOLS**



*Sondages en zone marécageuse*

Centre de METZ : 1, rue des Couteliers  
57000 METZ-BORNÉY  
Tél. : (87) 75.41.82 (2 l. gr.)  
Télex : 860 695 FONDASOL METZ

Agence de CHALON-SUR-SAONE :  
19, rue Saint-Georges  
71100 CHALON-SUR-SAONE  
Tél. : (85) 48.45.60  
Télex : 800 368 FONDASOL CHALN

Agence de PARIS : 5 bis, rue du Louvre  
75001 PARIS - Tél. : 260.21.43 - 44  
Télex : 670 230 FONDASOL PARIS

# SFEDTP

SOCIÉTÉ FRANÇAISE  
D'ENTREPRISE DE DRAGAGES  
ET DE TRAVAUX PUBLICS

Siège Social :  
10, rue Cambacérès - PARIS (8<sup>e</sup>)  
Tél. 265.67.61

Direction et Services Techniques :  
29, rue de Miromesnil - PARIS (8<sup>e</sup>)  
Tél. 265.09.30



Travaux à la Mer  
Dragages et Terrassements  
Aménagements Hydro-Électriques  
Barrages et Canaux - Routes  
Ouvrages d'art  
Assainissement et Adduction d'eau  
Fondations Spéciales  
Bâtiments et Usines



*96 ans d'entreprise  
190 millions de m<sup>3</sup> de terrassements  
400 kilomètres de plateforme autoroutière  
4300 kilomètres de plateforme routière  
30 barrages, digues ou canaux  
800 kilomètres de tranchée d'oléoduc  
16 plateformes industrielles  
20 pistes d'envol  
70 ouvrages d'art*

## ENTREPRISE RAZEL FRÈRES

17 Rue de Tolbiac - 75640 PARIS Cedex 13 - tel 584 03 45

**TERRASSEMENTS  
OUVRAGES D'ART  
GENIE CIVIL**

Paris, Douala, Libreville, Niamey

# ENTREPRISE JEAN SPADA

Société Anonyme au capital de 8 400 000 F  
régie par les articles 118 à 150 de la loi sur les Sociétés Commerciales



**Travaux publics et particuliers**  
**Carrières - Ballastières - Transports**



**L'ENTREPRISE JEAN SPADA a participé aux travaux :**

- de l'Autoroute A 8  
sections Brignoles - Le Cannet des Maures,  
Fréjus - Antibes,  
Roquebrune - Cap-Martin - Italie
- et de l'Autoroute A 36  
section Belfort - Montbéliard,

**et participe aux travaux :**

- de l'Autoroute B 9  
section Perpignan-Nord - Le Perthus



22, avenue Denis-Séméria — 06300 NICE  
Tél. 89.15.32

# CITRA-FRANCE

**AUTOROUTES**

**PONTS - OUVRAGES D'ART**

**TRAVAUX SOUTERRAINS**

**BARRAGES**

**TRAVAUX MARITIMES ET FLUVIAUX**

**CONSTRUCTIONS INDUSTRIELLES**

13, AVENUE MORANE SAULNIER - B. P. 75 - 78140 VÉLIZY VILLACOUBLAY

TÉL : 946.96.95 - TÉLEX : CITRAVD 69732 - TÉLÉGR. : CITRAVAUX - VÉLIZY

# ANALYSES AÉRIENNES

**CIRCULATION**

RECENSEMENT DES  
INDICATEURS

**"ORIGINE-  
DESTINATION"**

MATRICES

**MOUVEMENTS  
DIRECTIONNELS**

DANS LES  
CARREFOURS

**STATIONNEMENT**

RECENSEMENT,  
ROTATION

**PIÉTONS**

CHEMINEMENTS,  
DÉBITS

**ANALYSES  
URBAINES**

P.O.S.,  
ENVIRONNEMENT

# SOREA

dispose de techniciens  
qualifiés, de moyens  
aéronautiques, photographiques,  
d'interprétation, de traitement  
et de procédés originaux  
spécialement conçus pour  
ces études.

**SOCIÉTÉ  
DE RECHERCHES  
ET  
D'ÉTUDES AÉRIENNES**

9, Av. L. Noiray - 38700-CORENC  
Tel. (76) 90 26 71  
RC GRENOBLE

Emulsions de bitume  
pour la construction  
et l'entretien  
des routes

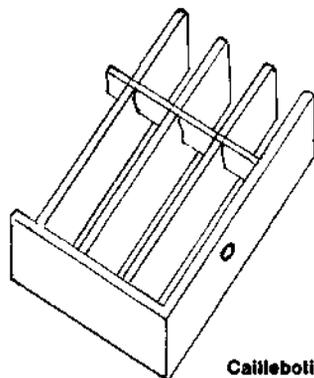
Emulsions  
industrielles

**E. FEIGEL**

S. A.

**68460 LUTTERBACH**

Téléphone Mulhouse  
(89) 52.11.14



Caillebotis  
type T3A

**S. G. C. M.**

Tél. : 345.32.32

DIVISION

**LE CAILLEBOTIS MODERNE**  
33, rue de la Plaine - 75020 PARIS

Agréé par le Service Spécial  
des Autoroutes

Caillebotis assemblé par verrouillage  
mécanique formant bloc

Grande résistance pour un poids propre  
réduit

PARMI NOS RÉFÉRENCES :

Viaducs d'Incarville, du pont d'Ouche  
Ouvrages des autoroutes A1, A13, A6,  
A7, A8, A9, B9

Echangeurs de Metz, etc...



**ENTREPRISE  
BEDEL**

**26003 VALENCE**

25 avenue Gambetta

Tél. (75) 42.28.11 - Téléx 345 916

**ENROCHEMENTS**

ET

**CONCASSAGE**

- A 4 CHALONS - METZ
- A 6 MACON - BEAUNE
- A 7 VIENNE - ORANGE
- A 8 SALON - AIX-EN-PROVENCE
- A 9 ORANGE - NIMES
- A 10 ORLÉANS - BLOIS
- A 11 PARIS - CHARTRES
- A 34 PHALSBURG - FREYMING
- A 34 REICHSTETT - PHALSBURG
- A 36 SECHIN - MONTBÉLIARD
- A 36 BELFORT - MULHOUSE
- A 41 SAINT-FÉLIX - ANNECY
- A 43 LYON - BOURGOIN
- A 55 MARTIGUES - LES PENNES
- B 41 BORINGES - BONNEVILLE
- B 41 BONNEVILLE - CLUSES

**AUTOROUTES  
ET  
GRANDS  
OUVRAGES**

# Société de Terrassements et Travaux Publics

## ENTREPRISE

# Henri COUTANT

TERRASSEMENTS MÉCANIQUES - DRAGAGES  
PIEUX ET PALPLANCHES  
DÉMOLITION - FONDATION DE CHAUSSÉES  
TRAITEMENT DES SOLS A LA CHAUX  
CRIBLAGE - CONCASSAGE - GRAVES CIMENT  
PARC MATÉRIEL TRÈS IMPORTANT

60, Avenue Jean-Jaurès - IVRY - SUR - SEINE  
Tél. 672 38-20 et la suite  
672 65-21

Télex : 270 192

## ENTREPRISE

# BOURDIN & CHAUSSE

S.A. au Capital de 21 000 000 F

### NANTES :

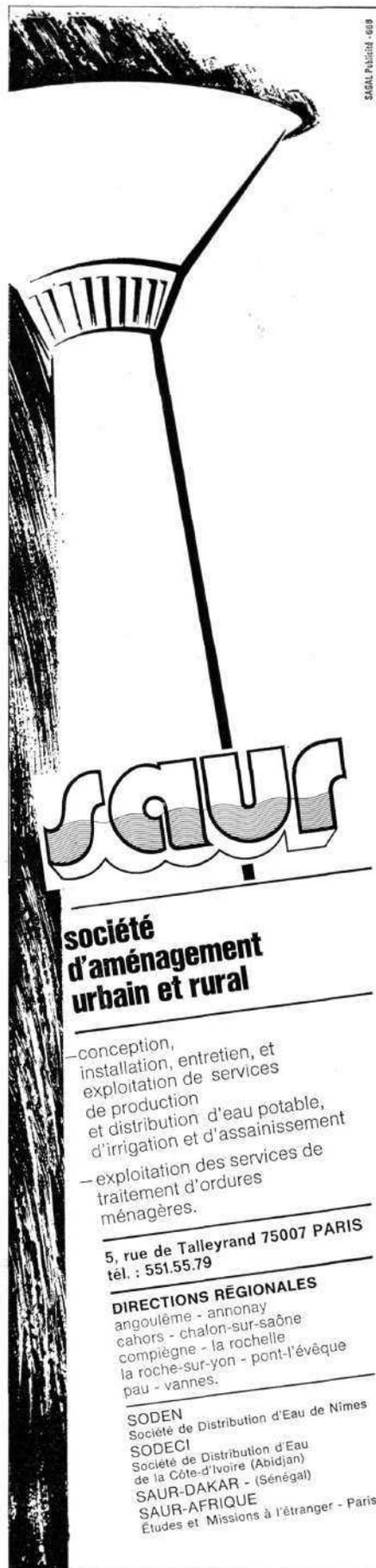
Rue de l'Ouche-Buron - Tél. : 49.26.08

### PARIS :

36, rue de l'Ancienne Mairie

92 - BOULOGNE-BILLAN COURT - Tél. : 604 13-52

TERRASSEMENTS  
ROUTES  
ASSAINISSEMENT  
RÉSEAUX EAU et GAZ  
GÉNIE CIVIL  
SOLS SPORTIFS





**SIGNAUX-LAPORTE**  
**LYON**

# RINCHEVAL

SOISY-SOUS-MONTMORENCY (Val-d'Oise) - Tél. : 989.04.21 +

TOUS MATERIELS DE **STOCKAGE, CHAUFFAGE ET EPANDAGE**  
DE **LIANTS HYDROCARBONES**

## ÉPANDEUSES avec rampe

- Eure et Loir
- Jets multiples à commande pneumatique

## POINT A TEMPS

- Classiques
- Amovibles
- Remorquables



Equipement épandeur à transmission hydrostatique et rampe à commande pneumatique

## STOCKAGE et RÉCHAUFFAGE de liants :

- Citernes mobiles
- Spécialistes de l'équipement des installations fixes

(300 réalisations)

DEPUIS 1911, LES ETABLISSEMENTS RINCHEVAL CONSTRUISENT DES MATERIELS D'EPANDAGE

# SOCIÉTÉ CENTRALE POUR L'ÉQUIPEMENT DU TERRITOIRE

La Société Centrale pour l'Équipement du Territoire (SCET) est une société de services qui prête son concours aux collectivités locales dans les domaines de l'aménagement urbain et de l'exploitation des services et ouvrages publics. Sa structure très diversifiée lui permet d'apporter une assistance complète (technique, administrative, juridique, financière...

- à plus de 65 sociétés d'économie mixte d'équipement, maîtres d'ouvrages d'opérations d'aménagement urbain et industriel, qui équipent des terrains destinés à la construction de logements ou à l'implantation d'industries et où sont prévus tous les équipements collectifs, et en particulier les centres commerciaux, nécessaires à la vie sociale des zones d'habitation ;
- à 25 sociétés d'exploitation spécialisées dans divers domaines (marchés d'intérêt national, transports, autoroutes, parcs de stationnement, etc...).

La SCET dispose en outre de trois bureaux d'études :  
**BETURE, SEREQUIP (et leurs filiales communes BETEREM et BETERALP)  
et SCÉTAURROUTE**

## SCET

4, place Raoui-Dautry  
75741 PARIS CEDEX 15 - Tél. : 538 52-53

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE  
DE TECHNIQUES ET D'ÉTUDES  
S.A. au Capital de 2 574 975 F

## SGTE

Tour Anjou - 33, quai National  
92806 PUTEAUX 776.43.34

### TRAVAUX PUBLICS

Routes - Ouvrages de navigation  
Irrigation - Installations portuaires  
Aérodromes

### AUTRES ACTIVITÉS

Production - Transport  
Distribution d'énergie  
Installations industrielles  
Sidérurgie - Ensembles immobiliers  
Urbanisme - Transports  
et Etudes économiques

## SÉCHAUD et METZ

S.A. au capital de 500 000 francs

Ingénieur-Conseil  
Ingénieurs Arts et Métiers

28, rue de la Redoute  
92260 FONTENAY-AUX-ROSES

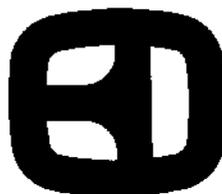
Tél. : 660.85.65  
Télex : 204 279 F

Etudes Génie civil  
Etudes tous corps d'Etat en pilotant  
bureaux spécialisés

Réalisations pour le compte du Maître  
d'Ouvrage : E.D.F. - C.E.A. - S.N.C.F.  
PONTS ET CHAUSSEES - AEROPORT DE  
PARIS - MINISTERE DE L'AIR

Aménagements hydro-électriques  
Centrales thermiques et nucléaires  
Usines d'incinération d'ordures ménagères  
Aéroports - Ponts - Ouvrages d'art  
Fondations en tous genres

ETUDES POUR FRANCE ET ETRANGER

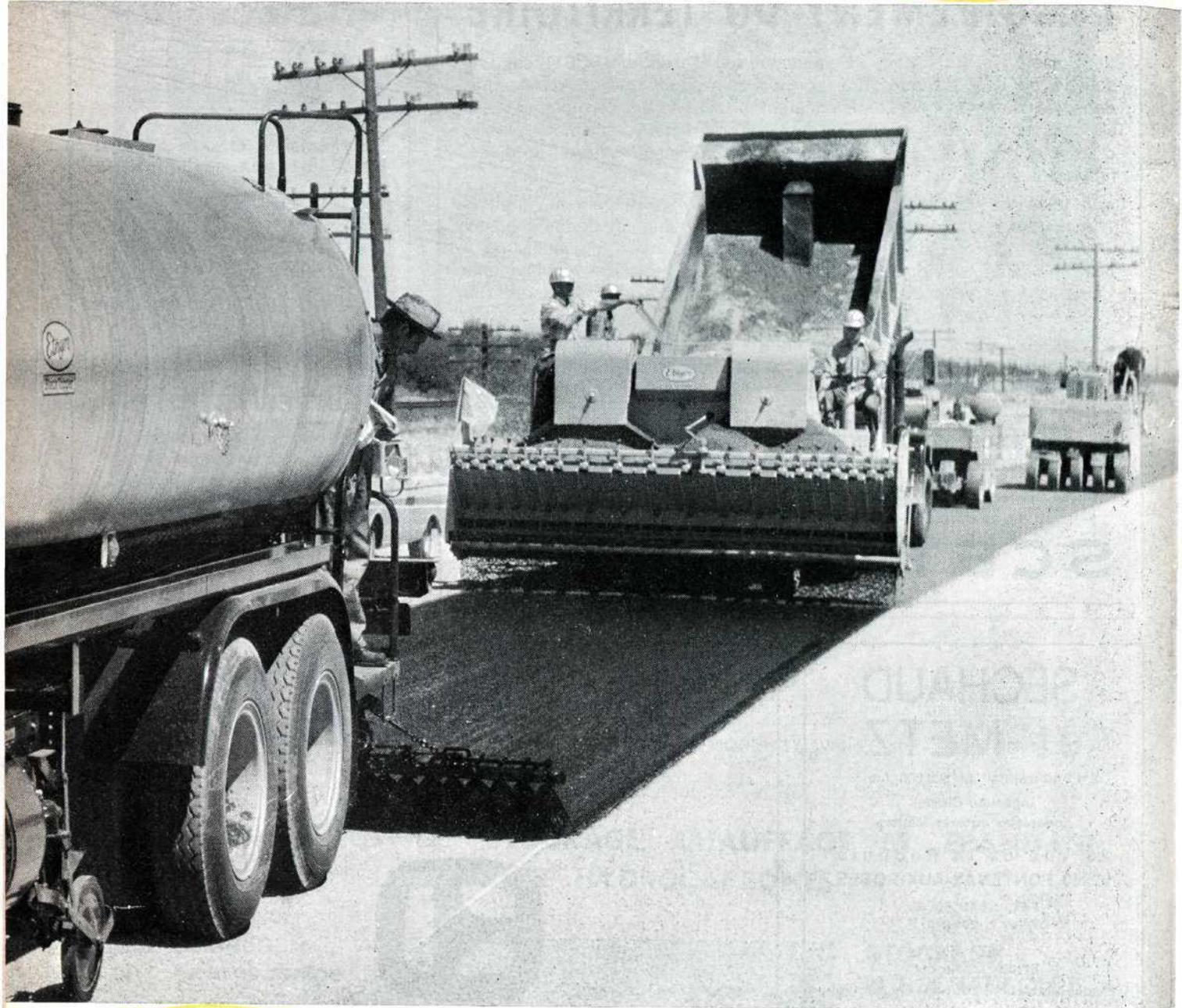


### L'ENTREPRISE INDUSTRIELLE

Entreprises électriques  
et travaux de génie civil

Siège social 29, rue de Rome, 75008 Paris  
Téléphone 387 50 90,

**enduits superficiels**



**pour une précision durable**

**STIME**

5, AVENUE MONTAIGNE 75363 PARIS CEDEX 08 TEL.: 261 51 84+

# réalisations et perspectives

par Pierre-Yves DONJON de SAINT-MARTIN

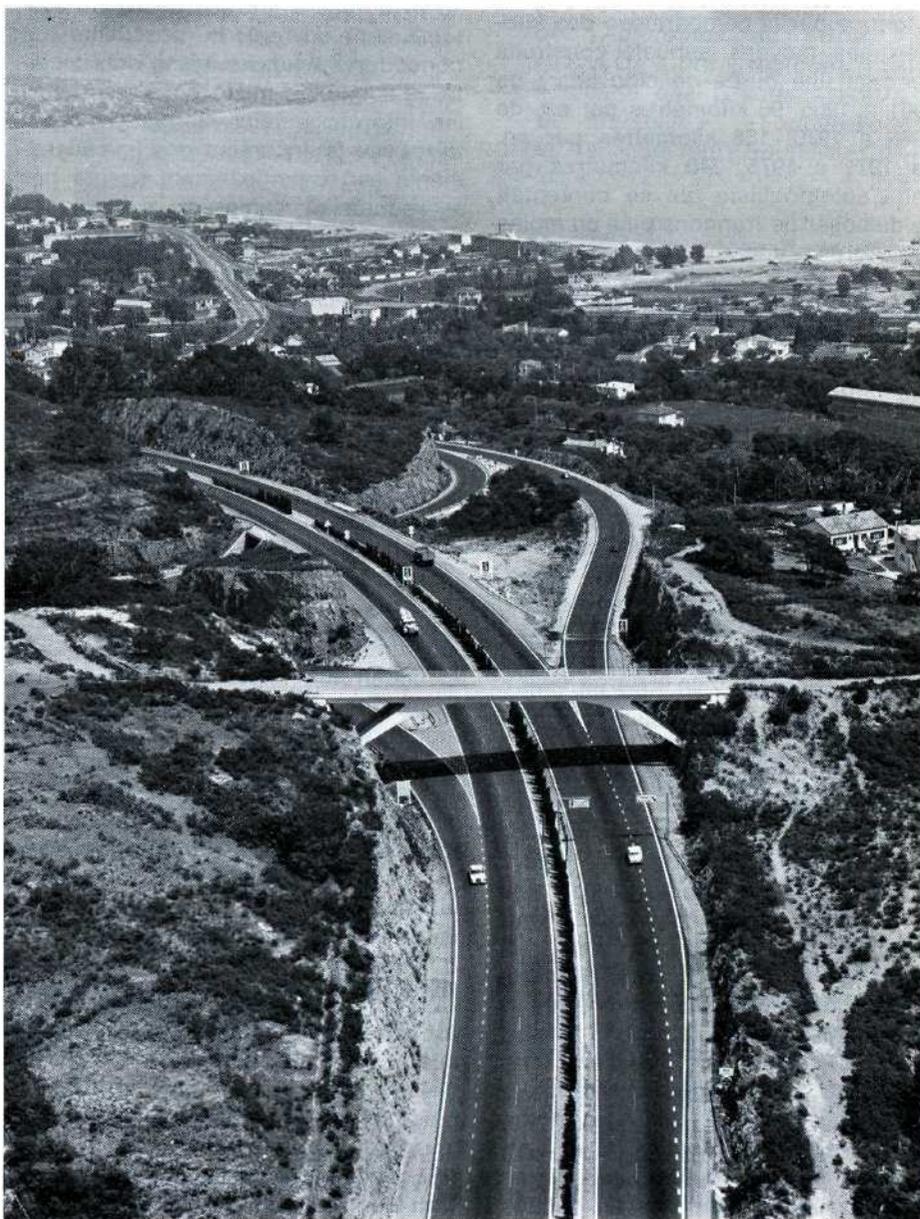
*Ingénieur des Ponts et Chaussées*

Il y a plus de cinquante ans l'Europe commençait à entrer dans l'ère autoroutière. Dès 1921, les Berlinoises circulaient sur l'« Avus » tandis qu'en Italie, au nord de Milan, l'« autostrada dei Laghi » fut inaugurée en 1924. La contribution française à l'effort européen était plus modeste : tout au plus peut-on signaler à l'actif de notre pays l'adoption du vocable « autoroute » entérinée par le Congrès de la Route tenu à Milan en 1926. Il fallut attendre 1941 pour voir la première réalisation concrète : l'autoroute de l'Ouest, à la sortie de Paris. Encore faut-il mentionner que l'occupant la détournait quelque peu de sa destination première en entreposant des torpilles dans le tunnel de Saint-Cloud. La grande œuvre de l'après-guerre fut la remise en état du réseau et particulièrement la reconstruction de tous les ponts détruits. Aussi ne faut-il pas s'étonner que notre réseau autoroutier fut encore à l'état embryonnaire en 1960 avec une longueur totale réduite à 173 kilomètres.

Au 31 décembre 1975, la longueur de l'ensemble des voies rapides du réseau national, autoroutes de liaison concédées ou non, voies rapides urbaines, routes express, atteindra 3 300 kilomètres, dont 2 400 d'autoroutes de liaison. De cette progression spectaculaire, on citera quelques étapes spécialement marquantes : l'achèvement de Paris-Lille, première liaison autoroutière entre la capitale et une métropole régionale, en 1967, la mise en service complète du grand axe Nord-Sud Lille-Marseille en 1970, la première jonction de Paris avec une autre capitale européenne :

La Provençale - Cagnes.

(Photo Equipement Région Parisienne)



Bruxelles en 1972. L'amateur de bilans retiendra pour sa part que le millièmètre fut atteint en 1968, le deux millièmètre en 1972 et le trois millièmètre en 1975.

Le retard que nous avons accumulé par rapport aux pays voisins se comble ainsi de plus en plus vite. En 1970, notre réseau représentait le tiers du réseau italien, 30 % du réseau allemand. Quatre ans plus tard, il représentait 60 % du réseau italien et près de 50 % du réseau allemand. Il était grand temps, car l'insuffisance d'infrastructures de transports modernes risquait de handicaper gravement le développement industriel du pays et de le pénaliser lourdement par rapport à ses voisins et concurrents. L'accélération de la réalisation de notre réseau est nettement mise en évidence par la comparaison des kilométrages moyens annuels construits pendant une durée de cinq ans : de 1961 à 1965, 96 kilomètres par an, de 1966 à 1970, 188 kilomètres par an, de 1971 à 1975, 340 kilomètres par an. L'automobiliste qui se contentait de disposer de tronçons plus ou moins importants, découvre la continuité assurée sur de grandes liaisons, note l'avancement des nouvelles autoroutes par bonds de plus en plus grands.

Délaissant l'arithmétique au profit de la géographie, nous allons voir les grands traits de la configuration actuelle de ce réseau autoroutier de liaison. On y relève tout d'abord la présence d'un grand axe Nord-Sud, éclatant au Nord en direction de Lille et Dunkerque d'une part, de Valenciennes et Bruxelles d'autre part, éclatant également au Sud en direction de Nîmes, Montpellier et Narbonne d'une part, de Marseille et Nice d'autre part. Second élément de ce réseau : un ensemble d'autoroutes partant de la capitale en direction de l'Ouest et de la façade atlantique : l'autoroute de Normandie qui, au delà de Rouen, atteint actuellement Pont-Audemer, l'Océane qui arrivera d'ici la fin de l'année à La Ferté-Bernard, à une quarantaine de kilomètres à l'Est du Mans, l'Aquitaine qui dessert déjà Orléans et Tours. Troisième élément : une amorce déjà substantielle de réseau régional dans la région Rhône-Alpes : l'autoroute Lyon - Saint-Etienne, les autoroutes Lyon-Chambéry et Lyon-Grenoble, auxquelles

vient s'ajouter sans que la continuité soit assurée, l'autoroute Blanche qui, partant de Genève en direction du tunnel du Mont-Blanc, atteint maintenant Cluses. Pour achever cette description rapide, il faut enfin mentionner les autoroutes lorraines : un axe Nord-Sud Nancy-Metz-Thionville, une liaison avec le réseau autoroutier allemand Metz-Sarrebruck, l'amorce de la liaison avec Paris avec Metz-Verdun.

Mais quels ont été les moyens mis en œuvre pour permettre à la France de promouvoir ces réalisations en rattrapant le retard qu'elle avait pris.

Tout le monde connaît le choix qui a été fait en faveur du péage sur nos autoroutes de liaison. La loi du 18 avril 1955 a jeté les bases du système, en ouvrant la possibilité de concéder les autoroutes à des sociétés d'économie mixte dans lesquelles les intérêts publics seraient majoritaires. Le financement des investissements est essentiellement assuré par le recours à l'emprunt, subsidiairement par des fonds budgétaires consacrés au versement d'avances au concessionnaire. La charge du financement est donc supportée pour la plus grande part par l'utilisateur de l'autoroute qui paie le service qui lui est rendu. Quelles que soient les critiques que l'on puisse formuler à l'encontre du recours au péage, on doit objectivement constater que ce moyen a seul permis le développement du réseau que l'on vient de rappeler.

La concession porte à la fois sur la construction et l'exploitation de l'autoroute. Elle est accordée pour une durée de 35 ans. Les textes de concession, approuvés par décret en Conseil d'Etat, comportent une convention définissant l'assiette de la concession et autorisant la perception du péage, un cahier des charges stipulant les règles juridiques et financières du contrat.

La doyenne des sociétés concessionnaires est la Société de l'Autoroute Estérel - Côte d'Azur. L'assemblée qui présida à sa constitution se tint le 17 janvier 1956 et ses statuts furent approuvés par décret du 21 mai 1957, Société anonyme, au capital de 15 millions de francs, elle a pour ac-

tionnaires principaux la Caisse des Dépôts qui est majoritaire, les Collectivités locales et Chambres de Commerce de la région. Elle se distingue ainsi de ses sœurs cadettes par la relative importance de son capital et le caractère majoritaire de la participation de la Caisse des Dépôts. Elle leur ressemble par contre par l'évolution progressive qu'a connue son domaine concédé : limité à l'origine à une section de l'autoroute la Provençale de 48 kilomètres (Puget-sur-Argens - Villeneuve-Loubet), il s'étend maintenant sur 276 kilomètres, incluant la totalité de la liaison entre Aix et la frontière italienne, Aubagne-Toulon et son raccordement à la Provençale. La longueur du réseau en exploitation atteint maintenant 194 kilomètres.

Créée en 1957, peu après la Société de l'Autoroute Estérel - Côte d'Azur, la Société de l'Autoroute de la Vallée du Rhône vient de changer de dénomination pour s'appeler Société des Autoroutes du Sud de la France. Son champ d'action s'est en effet singulièrement élargi. Déjà concessionnaire des autoroutes Lyon-Marseille, Orange-Narbonne, Clermont-Ferrand-Saint-Etienne et de la liaison entre Le Boulou et le réseau espagnol. A la fin 1975, elle exploitera d'ores et déjà le réseau le plus long : 500 kilomètres.

La Société de l'Autoroute Paris-Lyon s'est constituée en 1961. Après avoir mené à bien la construction de Paris-Lyon et de Beaune-Dijon, ce qui lui donne à exploiter un réseau long de 442 kilomètres, elle entreprend maintenant la réalisation de Beaune-Mulhouse.

L'année 1963 vit la création à quelques jours d'intervalle de la Société de l'Autoroute Paris-Normandie et de la Société des Autoroutes du Nord de la France. La première achève la réalisation de Paris-Caen, La seconde, en devenant en 1968 la Société des Autoroutes du Nord et de l'Est de la France, a ainsi affirmé l'élargissement de sa vocation initiale. Elle exploite déjà Paris-Lille et la bifurcation vers Bruxelles d'une part, Metz-Freyming d'autre part, ce qui représente au total 241 kilomètres. Elle poursuit simultanément la réalisation de Freyming-Strasbourg et du contournement de Metz, ainsi que le démarrage de la grande transversale Calais-Dijon, dans le département du Pas-de-Calais.

Ces cinq Sociétés d'économie mixte ont jusqu'en 1970 fonctionné suivant les mêmes données. Les études et la surveillance des travaux étaient confiées aux services des Ponts et Chaussées agissant comme maîtres d'œuvre. Le financement était directement soumis aux vicissitudes de l'annualité budgétaire, les emprunts faisant même l'objet d'autorisations de programme retracées dans les budgets. L'Etat déterminait donc strictement le financement et fixait lui-même les péages. Le rôle des sociétés consistait donc essentiellement à percevoir les péages et tenir les comptes de la concession. Ce cadre très contraignant ne s'imposait plus dès lors que les sociétés avaient acquis une certaine maturité. Il risquait même d'entraver leur développement. La modification de cet état de choses fut l'un des volets de la réforme de 1970. Moins connu que ce que l'usage a appelé « la privatisation des autoroutes », la « libéralisation » des sociétés d'économie mixte constitua néanmoins une réforme d'importance. L'Etat donnait aux sociétés une responsabilité plus grande dans la construction et l'exploitation de leur réseau, ce qui les amenait à s'organiser d'une façon plus autonome et plus efficace : création d'une direction générale par société, constitution en participation avec la Société Centrale pour l'Équipement du Territoire d'un bureau d'études commun chargé de l'étude et de la direction des travaux, organisation au niveau des directions d'exploitation des services d'entretien.

Avant de décrire les conséquences du décret du 12 mai 1970 qui permit la concession d'autoroutes à des sociétés privées, il convient enfin de mentionner l'existence d'une sixième société d'économie mixte d'une origine un peu particulière. La Société concessionnaire française pour la construction et l'exploitation du tunnel routier sous le Mont-Blanc s'est, en effet, vue accorder par décret du 15 avril 1971 la concession de l'autoroute Blanche entre la frontière suisse à Gaillard et le Fayet qui, remontant la vallée de l'Arve, constitue l'itinéraire d'accès au tunnel mis en service depuis 1965. La structure de la société qui compte parmi ses actionnaires l'Etat, le département de Haute-Savoie, le canton et la ville de Genève, plusieurs banques ou compa-

# Compagnie financière et industrielle des autoroutes (COFIROUTE)

## 1 - Etendue de la concession

Construction et exploitation, pendant 35 ans, des autoroutes Paris-Poitiers (« L'Aquitaine » - A10) et Paris-Le Mans (« L'Océane » - A11): décret du 12 mai 1970.

Construction et exploitation de la section Angers-Nantes: avenant du 6 mars 1974.

Longueur totale : 555 km, dont :

- Tronc commun : La Folie-Bessin-Ponthévrard, 25 km.
- « L'Aquitaine » (A10) : Ponthévrard-Poitiers, 290 km.
- « L'Océane » (A11) : Ponthévrard-Le Mans, 160 km.
- « L'Océane » (A11) : Angers-Nantes, 80 km.

## 2 - Caractéristiques techniques

- 2 fois 3 voies (élargissables à 2 fois 4 voies) sur le tronc commun ;
- 2 fois 2 voies (élargissables à 2 fois 3 voies) jusqu'au Mans et Tours ;
- 2 fois 2 voies sur Tours-Poitiers et Angers-Nantes.

## 3 - Financement

Il doit être assuré par COFIROUTE, selon la répartition ci-après :

- Capital actions : 10 %
- Emprunts non garantis : au moins 15 % ,
- Emprunts garantis par l'Etat : au plus 75 %.

A la fin de 1975, le capital actions avoisinera 175 millions de francs et le montant des emprunts émis par la Société dépassera 1,5 milliards de francs.

## 4 - Etudes et travaux

Marché « clefs en main » passé avec les six entreprises qui ont contribué à la formation de COFI-

ROUTE, et qui constituent 2 groupements :

- la « Société de Construction des Autoroutes du Sud et de l'Ouest (S O C A S O), qui regroupe la « Société Générale d'Entreprises », la « Société Européenne d'Entreprises » et l'« Entreprise Jean Lefebvre » ;
- la « Société de Construction des Autoroutes de l'Ouest » (S C A O), qui regroupe la « Société des Grands Travaux de Marseille », « Fougerolle » et la « Société Routière Colas ».

## 5 - Mise en service et exploitation

- La Folie-Bessin-Chartres : 30 octobre 1972.
- Ponthévrard-Orléans : 12 octobre 1973.
- Orléans-Tours : 18 juillet 1974.

La longueur du réseau exploité depuis cette dernière date est de 255 km.

La mise en service de la section Chartres-La Ferté-Bernard est prévue en fin d'année 1975.

L'ensemble du réseau, à l'exception d'Angers-Nantes, devrait être terminé en 1978.

COFIROUTE assure directement l'exploitation des sections en service.

Le réseau est actuellement divisé en quatre districts qui couvrent, chacun, une longueur de 60 à 70 km d'autoroute.

L'intensité kilométrique moyenne sur l'ensemble du réseau est voisine, pour l'année 1975, de 11.000 véhicules par jour.

# PARIS ⇌ LE MANS PARIS ⇌ TOURS

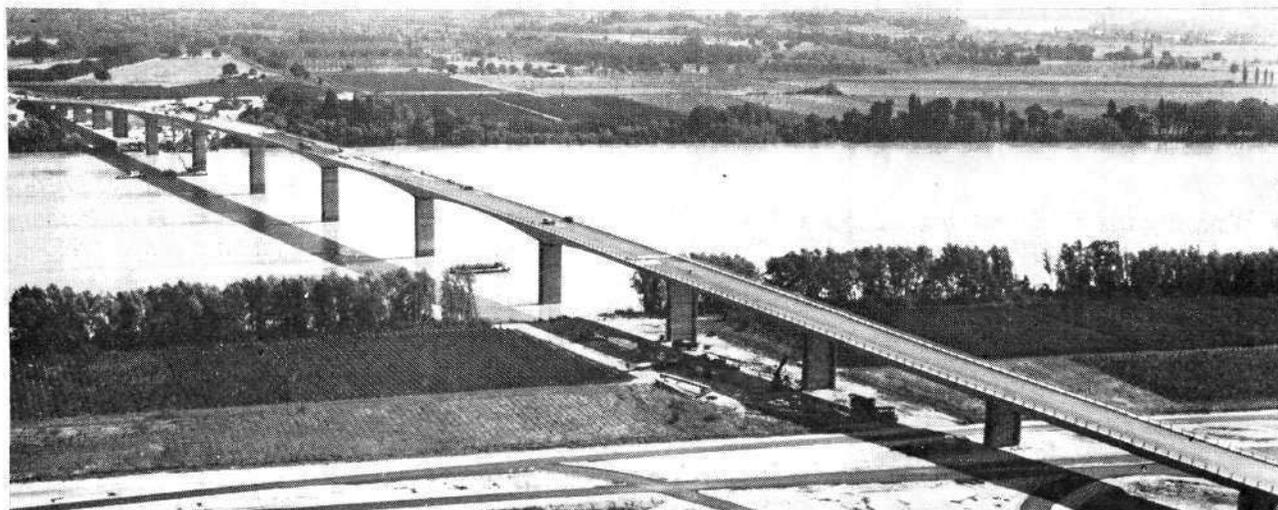
en toute sécurité et sans fatigue  
par l'autoroute



L'OCEANE (Paris-Chartres  
La Ferté-Bernard) et  
L'AQUITAINE  
(Paris-Orléans-Tours)  
sont des réalisations de  
la Société COFIROUTE.

PUBLICIS

## CAMPENON BERNARD



Pont de Saint-André de Cubzac (photo CB).

Aménagements hydro-électriques.  
Grands ouvrages de génie civil terrestres et maritimes.  
Routes et aéroports.  
Bâtiments et constructions industrielles.  
Installations nucléaires.  
Béton précontraint (procédés Freyssinet).

Société anonyme au capital de 30.400.000 F.

Siège Social : 42, avenue de Friedland 75363 Paris Cedex 08 - Tél. 227.10.10

PUBLICIS M2969

gnies d'assurances nationalisées et divers privés, l'importance de son capital (44 millions de francs) s'expliquent par sa double vocation. Son fonctionnement est, par contre, identique, tout au moins pour la partie autoroutière de son activité, à celui des autres sociétés d'économie mixte.

Le décret du 12 mai 1970, dont on a déjà fait état, permit la naissance de quatre nouvelles sociétés d'autoroutes, toutes de statut privé. Elles ont toutes eu la même genèse. Après lancement par l'Etat d'un concours pour la construction de l'une ou l'autre autoroute, puis choix d'un des groupements concurrents, les signataires du contrat de concession sont devenus les actionnaires de la société concessionnaire. Ces actionnaires se composent d'entreprises de travaux publics qui exécutent ensuite la majeure partie des travaux et de banques. La société concessionnaire est dans tous les cas maîtresse d'ouvrage puis exploitante. Au niveau de l'exécution des travaux, la solution la plus courante consiste en la passation de marchés globaux et forfaitaires entre la société concessionnaire et ses entreprises actionnaires groupées en sociétés créées dans ce but. La Société des Autoroutes Rhône-Alpes a opté pour une solution complètement intégrée : elle est son propre entrepreneur.

La plus ancienne de ces sociétés privées est la Compagnie financière et industrielle des autoroutes, qui s'est vu confier la concession des autoroutes Paris-Poitiers et Paris-Le Mans par décret du 12 mai 1970. Un avenant du 6 mars 1974 a étendu la concession à Angers-Nantes. Le réseau actuellement en exploitation se compose de Paris-Tours et Paris-Chartres, et devrait atteindre avant la fin de l'année 325 kilomètres, grâce à la mise en service de Chartres - La Ferté-Bernard.

La Société des autoroutes Rhône-Alpes a la charge de la réalisation d'un réseau régional maillé constitué par les liaisons : Lyon-Chambéry, Lyon-Grenoble, Grenoble-Chambéry-Annecy-Autoroute Blanche, Grenoble-Valence. Elle exploite déjà Lyon-Chambéry avec un embranchement sur l'aéroport de Satolas, et une courte section située au Sud d'Annecy. La mise en service prochaine de Bour-

goin-Grenoble va porter à 160 kilomètres la longueur du réseau exploité par cette société.

La construction et l'exploitation de l'autoroute de l'Est entre Paris et Metz ont été confiées à la Société des Autoroutes Paris-Est-Lorraine par décret du 20 août 1972. Elle a déjà mené à bien la réalisation de 45 kilomètres, compris entre Metz et Verdun, et se propose de mettre en service avant la fin de l'année 71 autres kilomètres constitués par l'achèvement de Metz et Verdun et la liaison Château-Thierry-Reims.

La dernière société concessionnaire de statut privé est la société des autoroutes de la Côte Basque. Son champ d'action s'étend de la frontière espagnole à Saint-Geours-de-Marenne dans les Landes. Elle exploite actuellement la déviation de Saint-Jean-de-Luz.

Ces quatre sociétés ont, d'ores et déjà, apporté une contribution importante au développement de notre réseau. Elles ont permis une diversification des sources de financement, en apportant notamment un capital égal à au moins 10 % du coût de l'ouvrage. Dans le cadre de contrats de longue durée, elles ont pu prévoir une organisation optimale, source d'efficacité et d'économies.

Ces dix sociétés de statut public ou privé vont être les artisans de la poursuite de l'effort autoroutier. Les moyens mis en œuvre ne vont pas changer fondamentalement. Certes, l'expérience acquise après quelques années de fonctionnement du système continue à être mise à profit dans le sens d'une meilleure définition des rôles respectifs du pouvoir concédant et du concessionnaire. Mais, il n'est pas envisagé de lancer de nouveaux concours importants, sauf peut-être pour l'autoroute Toulouse-Bayonne. Les nouvelles concessions seront, en effet, attribuées après une mise en concurrence limitée aux concessionnaires déjà implantés dans les régions concernées.

Quelles sont les perspectives d'extension de ce réseau ? Arrêtons-nous d'abord au futur proche, c'est-à-dire

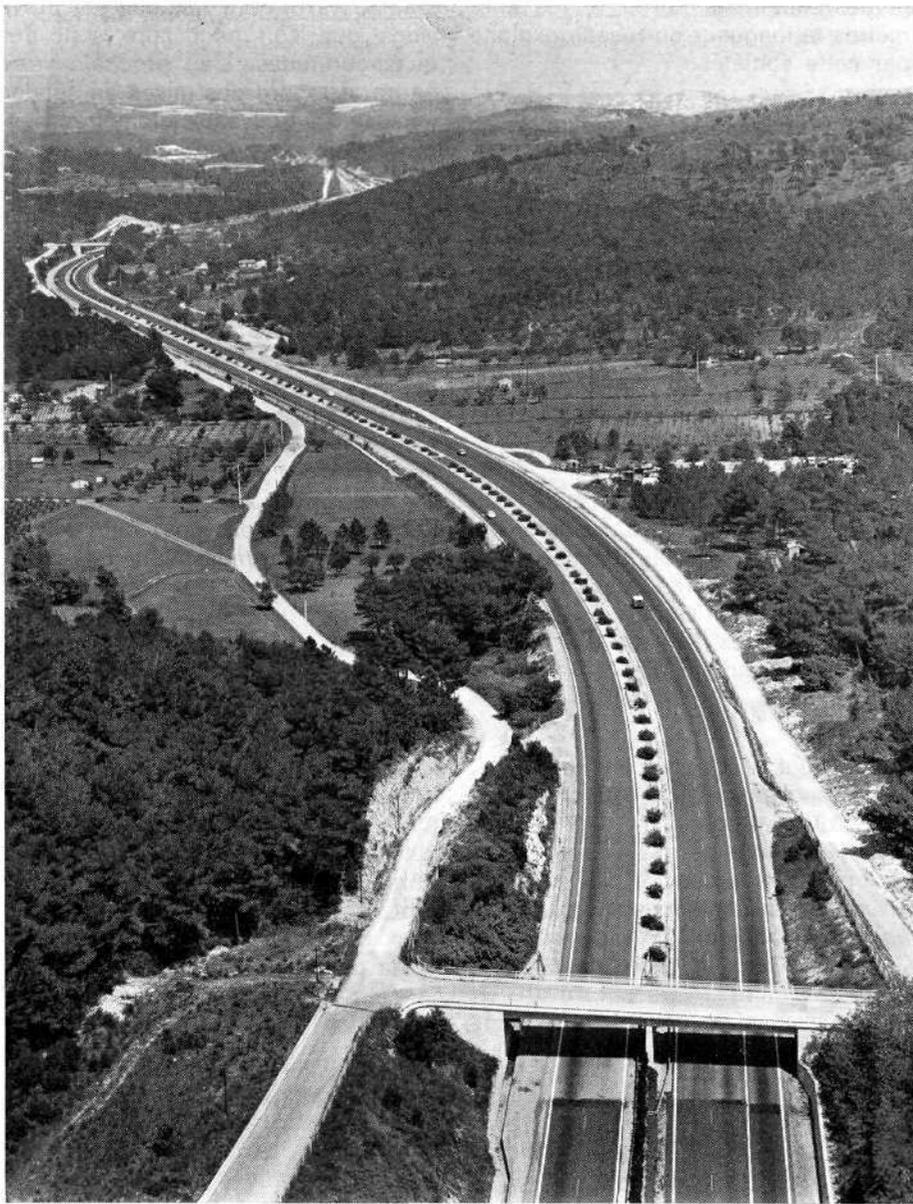
l'année 1976, pour laquelle les prévisions que l'on peut faire sont des quasi-certitudes. L'an prochain verra battre le record des mises en service puisque 600 nouveaux kilomètres viendront s'ajouter à ceux qui existent.

Le fait le plus notable sera sans aucun doute la jonction autoroutière entre Paris et Strasbourg : 310 kilomètres d'autoroutes construits par l'Etat, la Société des Autoroutes Paris-Est-Lorraine, la Société des Autoroutes du Nord et de l'Est de la France, seront mis en service sur cette liaison. Ainsi sera atteint l'objectif ambitieux fixé par le Président Pompidou en mai 1972, objectif qui revêtait à l'époque, pour tous ceux qui devaient travailler à sa réalisation, un caractère de pari plus qu'audacieux.

Autre événement marquant : le raccordement au réseau autoroutier espagnol avant l'été et cela en deux points : à Behobie où l'amorce de l'autoroute de la Côte Basque viendra rejoindre l'autoroute de Bilbao, au Perthus où sera assurée la continuité autoroutière entre Perpignan et Barcelone. Ces deux ouvertures seront certainement appréciées de tous ceux qu'attirent le soleil et les côtes de la péninsule ibérique.

Mais le bilan ne serait pas complet si on ne mentionnait pas l'achèvement de Paris-Caen, et celui de l'Autoroute Blanche. La Société de l'Autoroute de l'Estérel - Côte d'Azur apportera aussi une contribution importante en offrant à l'utilisateur plus de cinquante nouveaux kilomètres situés près de Nice, ou entre Aubagne et Toulon. La Société de l'Autoroute Paris-Lyon mettra quant à elle en service, la première section qu'elle aura réalisée entre Beaune et Mulhouse : Belfort-Mulhouse.

Comme l'a dit M. Robert Galley, ministre de l'Équipement, lors de l'inauguration de la section Verdun-Auboué de l'autoroute de l'Est, notre intention est de maintenir ce rythme de croissance annuelle de 500 à 600 kilomètres que l'on aura connu en 1975 et 1976, pendant les années à venir. « C'est, en effet, indispensable pour satisfaire les besoins du trafic et mener une politique résolue d'aménagement du territoire » ajoutait-il.



La Provençale dans l'Estérel.

(Photo Equipement)

Mais les conséquences de la crise de l'énergie qui sont la hausse du coût des travaux routiers et un ralentissement, tout au moins momentané, de la croissance du trafic, ne faciliteront pas la poursuite de cet objectif. Il est à peine besoin d'observer que l'alourdissement du marché financier créé par le climat inflationniste que nous avons connu ces derniers temps constitue une difficulté supplémentaire.

Il est cependant possible de décrire les grandes lignes du développement de notre réseau autoroutier dans les années à venir.

Un premier élément consistera dans la poursuite du réseau en direction de l'Ouest et de la façade atlantique. Ce sera d'abord l'achèvement de la concession initiale de la Société COFIROUTE avec l'arrivée de l'Aquitaine à Poitiers et de l'Océane au Mans, et cela au plus tard en 1978. Ce sera ensuite la réalisation d'Angers-Nantes et de Le Mans-Rennes, prolongement logique de l'effort consenti en faveur du réseau routier breton. Il faudra après, assurer la continuité autoroutière entre Angers et Le Mans, descendre de Poitiers vers Bordeaux par Niort et Saintes. Tout ce programme nécessitera quelques dé-

lais et sa réalisation débordera donc l'année 1980.

L'apparition de grandes liaisons transversales constitue une seconde caractéristique fondamentale de l'action de ces prochaines années. La réalisation de deux d'entre elles est déjà entrée au stade opérationnel : Beaune-Mulhouse, liaison entre les vallées de la Saône et du Rhin, qui assurera un débouché autoroutier à l'Allemagne sur le littoral méditerranéen. Narbonne-Toulouse-Bordeaux, trait d'union entre la Méditerranée et l'Atlantique. Selon les dispositions des contrats de concession déjà signés dans le premier cas, devant l'être incessamment dans le second, ces deux autoroutes devraient être intégralement achevées d'ici 1980. Une troisième grande liaison interrégionale reliant le Nord de la France à la Bourgogne par l'Est de la Picardie et la Champagne, complétée par une antenne vers la Lorraine, sera également mise en œuvre avec un léger décalage : elle est d'ores et déjà engagée dans le département du Pas-de-Calais, dans le bassin minier de Lens-Béthune, avant d'atteindre rapidement Saint-Omer à l'Ouest et l'autoroute du Nord à l'Est. Une quatrième transversale de moins grande longueur devrait également être réalisée à la même époque que la précédente : Bayonne-Pau-Tarbes-Toulouse.

Troisième ligne maîtresse du programme entrepris : l'achèvement du réseau autoroutier de la région Rhône-Alpes. Trois opérations sont nécessaires pour ce faire : construire l'autoroute du sillon alpin Grenoble-Chambéry-Annecy-Autoroute Blanche, déjà amorcée au Sud d'Annecy, relier la vallée du Rhône au niveau de Valence à Grenoble, assurer une liaison directe entre Lyon et Genève avec une antenne en direction de Mâcon. Les deux premières autoroutes sont déjà concédées à la Société des Autoroutes Rhône-Alpes, certaines sections revêtent toutefois un caractère « conditionnel ». Des négociations sont actuellement en cours avec cette société pour apporter au calendrier de réalisation initial les ajustements rendus nécessaires par la conjoncture perturbée qui a été



L'Autoroute du Soleil près de Montélimar.

(Photo Equipement)

celle de ces toutes dernières années. Lyon-Pont-d'Ain-Genève et Mâcon-Pont-d'Ain-Genève seront réalisées par deux autres sociétés déjà implantées dans cette région : la Société de l'Autoroute Paris-Lyon et la Société du Tunnel sous le Mont-Blanc. Les discussions sont suffisamment avancées pour qu'on puisse indiquer que 1980 constitue le terme plausible de ces deux réalisations.

Le désenclavement du Centre de notre pays constitue enfin le quatrième élément principal du développement des années à venir. On connaît l'important effort que le Gouvernement vient de décider en faveur de l'amélioration des communications à l'intérieur du Massif Central. Au plan autoroutier deux liaisons sont prévues : la première entre Clermont-Ferrand et Saint-Etienne assurera le débouché de l'Auvergne en particu-

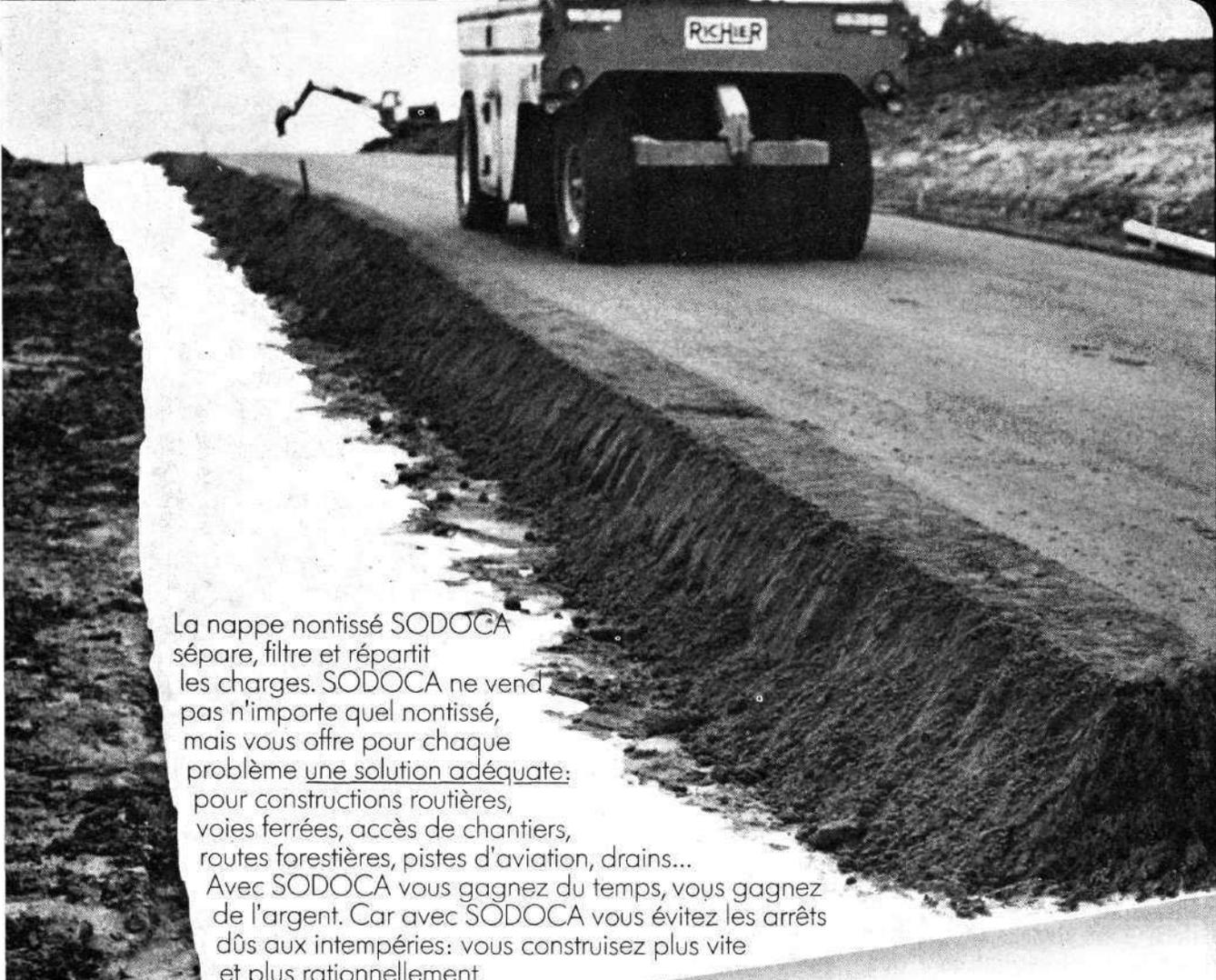
lier sur Lyon — c'est en priorité la section Clermont-Ferrand - Thiers qui sera réalisée et ce pour 1978 — ; la seconde autoroute reliera Clermont-Ferrand à Bourges et Orléans où elle se raccordera au réseau existant. La construction de cette voie devrait commencer par le Nord, de telle sorte que Vierzon, sinon Bourges, soit relié à la vallée de la Loire en 1980. La poursuite de l'autoroute devrait ensuite se faire sans interruption.

En dégagant ainsi les principes essentiels de l'action future, on a obligatoirement omis de citer quelques opérations dont l'intérêt pour être plus restreint géographiquement, n'en est pas moins réel. Pour réparer cet oubli, il faut donc préciser que le programme esquissé plus haut ne prétend pas à l'exhaustivité. Il faudrait pour le moins le compléter par des réalisations telles Lille-Valenciennes,

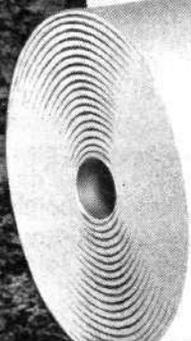
ou Arles-Nîmes, l'achèvement de l'autoroute de la Côte Basque, de la Languedocienne ou de la Provençale, toutes opérations qui doivent être menées à bonne fin dans les cinq ans.

La réalisation rapide de ce programme est un objectif ambitieux, mais il est à notre portée. Les tracés sont déjà dans la quasi-totalité des cas arrêtés. Les outils nécessaires à la mise en œuvre effective existent et sont, d'ores et déjà, parfaitement rodés. Ceux qui exercent une responsabilité d'ordre économique ou politique dans le pays ont une conscience très nette de la nécessité de ne pas relâcher notre effort dans ce domaine. Cette volonté politique constitue la meilleure garantie que les financements nécessaires soient dégagés en temps opportun.

# **SODOCA**<sup>®</sup> – la route à suivre!



La nappe nontissé SODOCA sépare, filtre et répartit les charges. SODOCA ne vend pas n'importe quel nontissé, mais vous offre pour chaque problème une solution adéquate: pour constructions routières, voies ferrées, accès de chantiers, routes forestières, pistes d'aviation, drains... Avec SODOCA vous gagnez du temps, vous gagnez de l'argent. Car avec SODOCA vous évitez les arrêts dûs aux intempéries: vous construisez plus vite et plus rationnellement.



  
**SODOCA**<sup>®</sup>

## Coupon

14

Envoyer s.v.p. à SODOCA S. à r.l. Zone Industrielle Est, Biesheim BP 26, 68600 Neuf-Brisach

Je voudrais savoir davantage sur les nontissés SODOCA et

- je désire recevoir votre documentation
- je demande la visite de votre agent

Nom: \_\_\_\_\_

Adresse: \_\_\_\_\_



# accueil des autoroutes en milieu urbain

par *Claude GRESSIER*

*Ingénieur des Ponts et Chaussées.*

Le réseau autoroutier dont veut se doter la France a pour but de faciliter les déplacements de personnes et de marchandises entre les différentes régions de notre pays et de participer ainsi à leur désenclavement et à l'aménagement du territoire.

A l'intérieur de ces régions, les principales origines et destinations du trafic sont évidemment les agglomérations.

Ce qui importe pour un usager de la route, qu'il soit voyageur ou transporteur, c'est le temps total — porte à porte — qui lui est nécessaire pour accomplir son trajet.

Or le temps passé à effectuer les trajets terminaux à proximité des agglomérations et à l'intérieur de celles-ci est souvent loin d'être marginal par rapport au temps total du parcours si l'on songe qu'une grande partie des déplacements routiers ne dépassent pas 100 ou 150 kilomètres, soit environ 1 heure sur l'autoroute.

Il est donc essentiel que le réseau autoroutier de rase campagne soit convenablement relié à la voirie primaire urbaine. Il faut organiser l'accueil des autoroutes en milieu urbain.

Le problème se pose de façons fort différentes suivant la taille des agglomérations.

## **Au voisinage des villes petites et moyennes,**

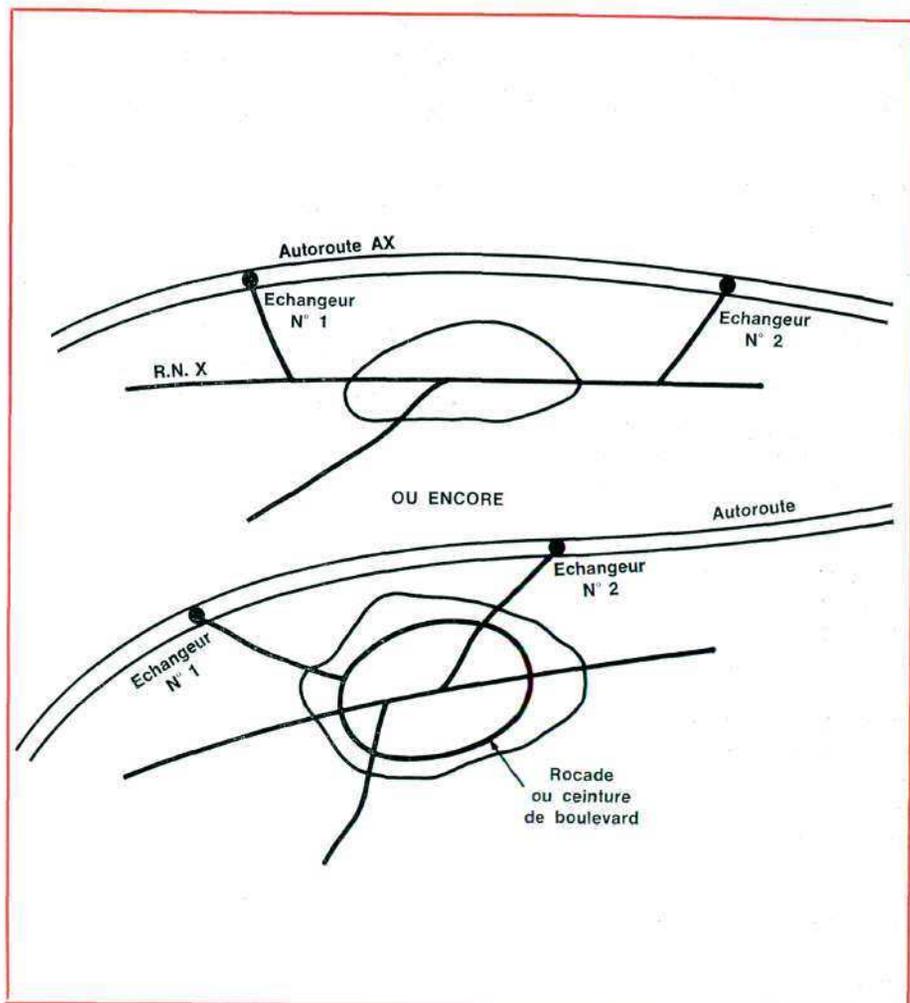
le trafic de transit pur est souvent largement prépondérant par rapport au trafic venant de ou allant vers l'agglomération en cause et même par rapport au trafic péri-urbain. En général, l'autoroute évite largement la ville et son ou ses échangeurs doivent être facilement accessibles et donc bien reliés à celle-ci.

Il s'agira donc de construire et de mettre en service simultanément à l'autoroute une « bretelle » de liaison entre chaque échangeur et soit une pénétrante urbaine existante (souvent la route nationale que l'autoroute vient suppléer) ou à venir, soit une rocade permettant la diffusion du trafic dans l'ensemble de l'agglomération.

Le schéma de desserte est donc de la forme suivante :

Les voies de liaison avec les échangeurs n'ont ici, en principe, aucun rôle à jouer pour le trafic purement urbain ou périurbain.

Cependant, les échangeurs autoroutiers engendrent souvent un développement urbain de leurs abords, du fait par exemple de l'implantation de zones industrielles. Il s'ensuit une induction de trafic, notamment domicile-travail et poids lourds dont il faut prévoir l'ampleur en vue du bon dimensionnement de ces voies de liai-



sons amenées ainsi à supporter un trafic intraurbain en plus du trafic interurbain.

Au delà de ce simple problème technique, on voit bien l'influence importante que peut jouer une autoroute pour l'organisation de l'espace à proximité d'une agglomération de taille moyenne.

Or, il n'est pas toujours possible de prévoir longtemps à l'avance la date de réalisation d'une autoroute, son tracé précis et l'emplacement des échangeurs.

Il n'est même pas toujours possible de prévoir si l'autoroute passera à proximité de l'agglomération concernée. Il peut dès lors paraître difficile voire impossible d'établir un schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme. Ceci est vrai si un tel document est considéré comme devant déterminer, de façon rigide, l'organisation du développement urbain. Mais un SDAU ne devrait-il pas être plutôt un document souple qui, établi après l'étude de toutes les potentialités de l'agglomération, permet au décideur de l'aménagement urbain de s'adapter rapidement à tout facteur extérieur ?

**2. — Au droit des grandes agglomérations,** le trafic de transit pur devient faible par rapport au trafic ayant son origine ou sa destination dans l'agglomération et encore plus faible par rapport au trafic urbain ou périurbain.

Dans ces conditions, il peut être intéressant d'assurer la continuité de l'autoroute non pas par une large déviation qui ne serait que très peu utilisée mais, au moins dans un premier temps, par une grande voirie urbaine de rocade assurant à la fois l'écoulement du trafic de transit et celui du trafic interbanlieues.

Ainsi l'autoroute urbaine de Reims et la voie rapide urbaine de Chambéry assureront la continuité des autoroutes Paris-Metz et Annecy-Grenoble tout en permettant, dans de bonnes conditions, la circulation interbanlieue qui ne sera plus obligée de passer par le centre de ces villes.

Certes, l'augmentation du trafic de



Rocade Nord de Caen / Continuité du grand itinéraire Paris-Cherbourg.

transit nécessitera dans quelques années la construction d'une autoroute passant plus loin de ces agglomérations, mais la solution adoptée permet un phasage dans le temps de tous ces travaux qu'il eut été impensable financièrement et peu rentable économiquement de réaliser simultanément.

A Toulouse, la continuité de l'autoroute Bordeaux-Narbonne sera assurée dans un premier temps par les rocades Ouest et Sud qui jouent ou joueront aussi un rôle essentiel pour les déplacements périphériques de l'agglomération. A plus long terme, cette continuité sera assurée par le grand contournement Est. Des réflexions débutent actuellement pour

le concevoir de façon cohérente avec le développement urbain qui aura lieu à ses abords.

A Lille, les autoroutes du Sud Lille-Paris et du Nord Lille-Gand-Anvers sont reliées par la rocade Est qui, de plus, dessert au passage la ville nouvelle de Villeneuve d'Ascq.

A Caen, le grand itinéraire Paris-Cherbourg — A. 13 de Paris à Caen et R.N. 13 de Caen à Cherbourg — empruntera le boulevard périphérique Nord, essentiel par ailleurs pour le trafic urbain et à Mulhouse l'autoroute A. 36 — Allemagne - Vallée du Rhône — empruntera la rocade Nord.



# SCETAUROUTE

BUREAU D'ÉTUDES ET D'INGÉNIÉRIE AUTOROUTIER

DIRECTION  
GÉNÉRALE

**75, avenue des Champs-Élysées, 75008 PARIS**  
Tél. : 225 49-12 - Téléx 290 749

## AGENCES

### ROQUEBRUNE

Domaine de Palayson - B.P. n° 2  
83520 ROQUEBRUNE-SUR-ARGENS  
Tél. 44.70.33 - Téléx : 47 485

### AIX-EN-PROVENCE

La Palette - 13609 AIX-EN-PROVENCE  
Tél. 28.91.71 - Téléx : 42 134

### NICE

28, avenue de la Californie - 06200 NICE  
Tél. 86.22.53 - Téléx : 47 198

### MONTPELLIER

Rue des Marels - B.P. 1237 - 34011 MONTPELLIER CEDEX  
Tél. 92.87.96 - Téléx : 48 160

### PERPIGNAN

6, rue de la Corse - 66000 PERPIGNAN  
Tél. 50.25.72 - Téléx : 50 843

### TOULOUSE

Zone Industrielle de Montaudran  
Rue Jean-Rodier - 31400 TOULOUSE  
Tél. 80.45.20 - Téléx : 52 006

### AGEN

Aérodrome d'AGEN - LA GARENNE - 47000 ESTILLAC  
Tél. 66.63.08 - Téléx : 57 417

### ANNECY

13 bis, boulevard du Fier - B.P. 552 - 74000 ANNECY  
Tél. 57.19.13 - Téléx : 30 807

### CLERMONT

Aérogare d'AULNAT - B.P. n° 1 - 63510 AULNAT  
Tél. 92.60.67 - Téléx : 99 389

### DIJON

2, avenue Garibaldi - B.P. n° 622 - 21016 DIJON CEDEX  
Tél. 32.80.93 - Téléx : 35 810

### PARIS

Rue Gaston-Monmousseau - B.P. n° 110 - 78190 TRAPPES  
Tél. 050.61.15 - Téléx : BETSER 60 293

### CAEN

1, rue Froide - 14000 CAEN  
Tél. 86.21.43 - Téléx : 17 116

### LILLE

60, boulevard de la Liberté - 59000 LILLE  
Tél. 54.27.42 - Téléx : 12 648

### STRASBOURG

Résidence « Le Grand Stade »  
Rue du Canal de la Marne - 67300 SCHILTIGHEIM  
Tél. 33.05.26 - Téléx : 89 068

SCETAUROUTE a pour mission de procéder à l'étude des projets autoroutiers des sociétés d'économie mixte d'autoroutes et d'assurer la direction des travaux jusqu'à leur achèvement.

Il s'agit donc d'une mission à caractère global, réalisée dans le cadre de contrats prévoyant une rémunération forfaitaire assortie d'un système de prix objectif associant les intérêts du maître d'œuvre à ceux du maître d'ouvrage.

SCETAUROUTE réunit 650 ingénieurs et techniciens spécialistes de l'autoroute regroupés en 14 agences implantées à proximité immédiate des zones d'activité et fonctionnant selon des schémas de décentralisation effective.

Pour toutes les techniques particulières, il est fait largement appel à la sous-traitance qui représente le tiers du chiffre d'affaires et notamment auprès des CETE et des laboratoires des Ponts et Chaussées.

Le chiffre d'affaires sera de 110 millions en 1975.

Sur le terrain, l'action de SCETAUROUTE se traduit par 350 km d'autoroutes mis en service depuis 3 ans 600 km de chantiers en cours 800 km de nouvelles sections en étude.

# Société Concessionnaire des Autoroutes de la Côte Basque (ACOBA)

La Société Concessionnaire des Autoroutes de la Côte Basque « ACOBA » est en France la plus récente des sociétés concessionnaires d'autoroutes. Elle a été constituée par un groupement d'entreprises pilotées par Les Chantiers Modernes, associé à des banques et des établissements financiers dont le chef de file est la Banque Louis Dreyfus, à la suite d'un concours lancé par le Ministère de l'Équipement en vue de la construction et de l'exploitation de l'Autoroute A. 63. Le décret de concession a été signé le 15 mars 1973.

Le point de départ de l'autoroute concédée est situé sur le pont international de la Bidassoa au milieu de sa longueur. Elle prend fin sur la route nationale 10 à 500 mètres environ au nord de l'agglomération de Saint-Geours-de-Maremne, dans le département des Landes.

A proximité de la frontière, sur la commune de Bariatou, il est prévu une plate-forme pour les services de la Douane et de la Police des deux pays.

L'autoroute concédée, dont la longueur est de 66,6 km, sera raccordée :

— au Sud, à l'autoroute de Cantabrique qui va en Espagne de la frontière à Bilbao, déjà en partie réalisée et qui reliera sans interruption la frontière à Bilbao en 1976, c'est-à-dire au moment où les sections les plus méridionales de l'autoroute française seront mises en service ;

— au Nord, à la RN 10 qui doit être portée à deux fois deux voies entre Saint-Geours-de-Maremne et Le Muret, reliée à Bordeaux par une autoroute de dégelage ;

— à l'Est, à la future autoroute A. 64 reliant Bayonne à Toulouse et desservant en particulier Tarbes et Pau.

Cette autoroute fait donc partie d'un vaste ensemble qui assurera la liaison entre Paris et les divers centres espagnols.

Le tracé de l'autoroute a été choisi pour assurer une desserte aussi complète que possible des diverses agglomérations de la Côte Basque et comprend de ce fait entre Bayonne et la frontière espagnole un grand nombre de diffuseurs.

Malgré les difficultés rencontrées tant au point de vue administratif que pour la définition du tracé, ACOBA fait tous les efforts nécessaires pour que le calendrier d'ouverture des premières sections soit le suivant :

— de la frontière espagnole à Saint-Jean-de-Luz Sud : juillet 1976

— Saint-Jean-de-Luz Nord à La Négresse : 31 décembre 1977. Il est probable que l'autoroute atteindra le Nord de Bayonne à la fin de 1978.

La déviation autoroutière de Saint-Jean-de-Luz est exécutée par la Société ACOBA depuis le 1<sup>er</sup> juillet 1973.

Des aires de service sont prévues, l'une dans la région de Capbreton, l'autre dans la région de Bidart. Sur cette aire seront installés des distributeurs de carburant, un poste de restauration et peut-être ultérieurement un motel, ainsi que vraisemblablement d'autres services comme une banque et un centre de vente de produits régionaux et de promotion touristique.

Ces rocales urbaines, qui assurent la continuité des grands itinéraires autoroutiers, permettent souvent dans de bonnes conditions la diffusion ou l'accueil du trafic ayant sa destination ou son origine dans l'agglomération.

Dans certains cas cependant, ces rocales sont trop éloignées du centre — ou n'existent pas — et la réalisation d'une pénétrante allant jusqu'à une ceinture de boulevards par exemple s'avère nécessaire.

C'est, par exemple, le cas à Marseille avec les pénétrantes de l'autoroute Est et de l'autoroute Nord déjà en service et avec celle de l'autoroute du littoral Nord A. 55 en construction entre le tunnel sous le Vieux Port et l'échangeur des Pennes-Mirabeau.

De même, à Nantes, la diffusion dans la ville du trafic de la future autoroute Nantes-Angers se fera par la pénétrante Est, qui aboutit à la nouvelle ligne de ponts.

Dans ces grandes agglomérations, la conception de ces infrastructures — pénétrantes et surtout rocales — doit être faite essentiellement en fonction du trafic proprement urbain ou périurbain qu'elles supporteront et qui est toujours beaucoup plus important que celui qui vient de ou qui va vers l'autoroute. Il reste cependant essentiel que la mise en service de ces infrastructures urbaines soit simultanée avec celle de l'autoroute de rase campagne, faute de quoi ces incomparables instruments d'aménagement du territoire que sont les autoroutes ne pourraient assurer pleinement leurs fonctions.

3. — **En Région Parisienne** enfin le problème est encore plus complexe : en effet, si le trafic de transit pur par rapport à l'agglomération est faible, le trafic ayant une extrémité dans l'agglomération et une autre à l'extérieur représente plusieurs centaines de milliers de véhicules par jour.

Ces déplacements sont importants tant pour le fonctionnement de l'agglomération parisienne (poids lourds) que pour son rayonnement (voyages d'affaires, de tourisme, etc...).

Cependant, en valeur absolue, ils représentent peu de choses par rapport aux 6 millions de déplacements



Accueil de l'Autoroute A 10 en région parisienne.

(Photo H. Baranger)

quotidiens en voiture à l'intérieur de la Région. L'accueil nécessaire des autoroutes de liaison doit donc être cohérent avec la politique de transports urbains. Celle-ci vise à dissuader un grand nombre d'usagers de la banlieue d'utiliser leurs véhicules pour les trajets radiaux à destination de Paris et d'utiliser les transports en commun. En revanche, les déplacements entre banlieue qui, compte tenu de la faible densité de celles-ci, sont mieux assurés par la voiture, doivent être facilités par la construction de rocades.

S'il a paru important de relier au boulevard périphérique les premières grandes autoroutes de liaison — autoroutes du Soleil, du Nord et de Normandie — et s'il paraît toujours essentiel de relier à cette rocade l'autoroute de l'Est — qui dessert aussi la ville nouvelle de Marne-la-Vallée — et l'autoroute A. 15 Paris-Rouen — qui dessert aussi la ville nouvelle de

Cergy-Pontoise — les futures autoroutes de liaison seront en revanche arrêtées sur une grande rocade extérieure du boulevard périphérique : A. 86 ou A. 87. L'autoroute A. 10 a, jusqu'ici, été branchée d'une part sur A. 87 et d'autre part sur la voie rapide F. 18 aboutissant au Pont de Sèvres, sur la voie rive gauche des Hauts-de-Seine.

Les solutions apportées au problème de l'accueil des autoroutes en milieu urbain sont donc très diverses et dépendent notamment de la taille des agglomérations.

Cependant, on peut dire que dans tous les cas cet accueil ne peut être pensé de façon indépendante de la politique de déplacements de l'agglomération en cause. Un dialogue doit donc s'établir entre les collectivités locales responsables de cette politique et l'Etat qui doit s'assurer du bon

fonctionnement de l'outil d'aménagement du territoire qu'il met en place — les autoroutes de liaison — et veiller donc à la construction simultanée des infrastructures nécessaires à leur accueil en milieu urbain. C'est une responsabilité importante de l'Etat qui le conduit à être le maître d'ouvrage de ces infrastructures.

Par ailleurs, cette action essentielle coûte cher. Certes, la plupart des infrastructures d'accueil sont, heureusement, moins onéreuses que la section urbaine en Région Parisienne de l'autoroute de l'Est A. 4 qui a coûté à elle seule plus cher que toute la section rase campagne jusqu'à Reims. Il n'en est pas moins nécessaire que les crédits que l'Etat consacre aux autoroutes de liaison et ceux qu'il consacre à la voirie urbaine évoluent parallèlement, de façon à assurer dans de bonnes conditions l'accueil des autoroutes et, par là, à rendre optimum leur utilisation.

# le financement des autoroutes en France

par Henri de LESQUEN

Administrateur civil.

La construction des autoroutes est fondée, en France comme dans les autres pays de l'Europe latine, sur le double principe du péage et de la concession.

Le mode de financement français est toutefois original à plusieurs égards. Mis en place en plusieurs étapes, c'est aujourd'hui un régime très libéral. Mais c'est, pourrait-on dire, un régime de liberté contrôlée. L'outil constitué depuis vingt ans a démontré sa souplesse lors du choc provoqué par la crise de l'énergie et sa capacité à assurer la poursuite du programme ambitieux qui est le nôtre.

## I - Un mode de financement développé en plusieurs étapes

L'insuffisance des crédits budgétaires a rendu nécessaire la mise à péage des autoroutes. La concession, qui en était le corollaire, est apparue comme un moyen souple et efficace d'assurer l'extension du réseau.

La création du FSIR en 1951 était une première réponse aux difficultés financières de l'Etat. Ce compte spécial du trésor est abondé par un prélèvement sur le produit de la taxe sur les carburants, fixé initialement à 20 %. On pensait ainsi garantir aux investissements routiers des ressources minimum évoluant en fonction du trafic. En fait, le taux de prélèvement a varié chaque année selon les priorités du moment. Aussi l'affectation de

recettes particulière au FSIR a fini par revêtir un caractère largement fictif et le FSIR n'a pas joué le rôle attendu.

Il fallait trouver sur le marché financier les fonds qui manquaient. Mais le principe de non-affectation des recettes veut que les emprunts de l'Etat soient émis au profit du budget général. De surcroît, la capacité d'endettement du Trésor public est limitée. La concession de la construction et de l'exploitation des autoroutes s'est ainsi développée pour des raisons purement financières.

La loi du 18 avril 1955 prévoyait pour la première fois la concession des autoroutes. Le concessionnaire, qui ne pouvait être qu'une société d'économie mixte, recevait le droit de prélever des péages sur les usagers afin de couvrir les charges financières (intérêt et amortissement), les frais d'exploitation de l'autoroute et l'extension du réseau concédé.

Ces premières sociétés concessionnaires n'étaient à vrai dire qu'un habillage juridique. C'était l'Administration qui exécutait les travaux et, sur le plan financier, les ressources comme les emplois étaient décidés annuellement par l'Etat. Le capital était négligeable (1), et d'ailleurs entièrement public. Les emprunts, émis par un établissement public, la Caisse nationale des autoroutes, étaient tous garantis par l'Etat. L'autorité concédante continuait à supporter une part appréciable de l'investissement en dépenses effectives. Les péages étaient fixés par arrêté du ministre et, en pratique, ne variaient pas, si bien

que leur valeur réelle devenait de plus en plus faible. Quand les recettes ne suffisaient pas à couvrir les charges d'exploitation, ce qui était fréquent, l'Etat consentait des avances d'équilibre.

Le concessionnaire n'avait pas plus la maîtrise de ses emplois que celle de ses ressources, le programme des travaux étant aussi fixé annuellement par l'Administration.

Malgré ses imperfections évidentes, ce régime a permis le « décollage » du réseau d'autoroutes qui est passé de 170 km en 1960 à 1340 km en 1969.

A cette date existaient cinq sociétés d'économie mixte concessionnaires d'autoroutes :

- la société de l'autoroute Estérel-Côte d'Azur (ESCOTA),
- la société de l'autoroute Paris-Lyon (SAPL), devenue depuis société des autoroutes Paris-Rhin-Rhône,
- la société de l'autoroute de la Vallée du Rhône, devenue société des autoroutes du Sud de la France (ASF),
- la société de l'autoroute Paris-Normandie (SAPN),
- la société des autoroutes du Nord et de l'Est de la France (SANEF).

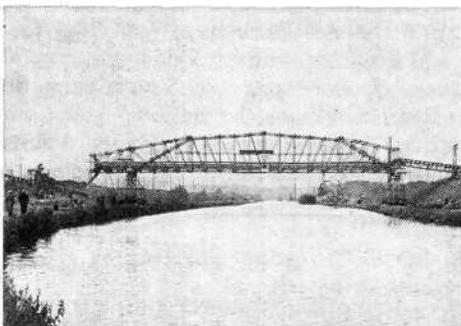
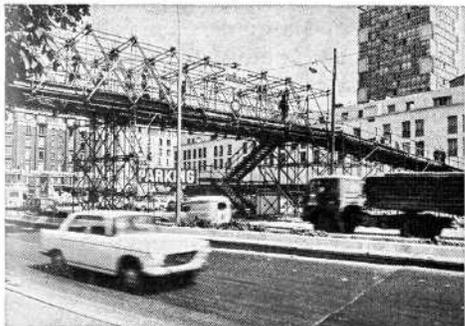
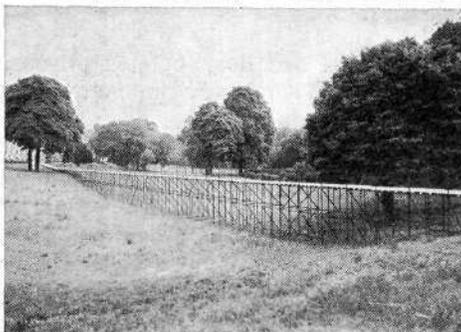
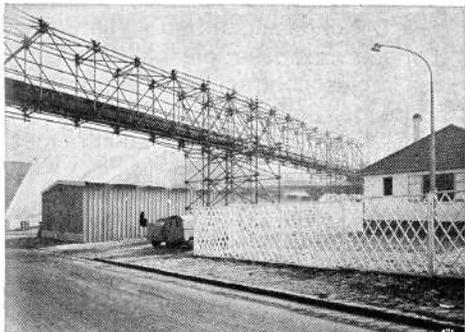
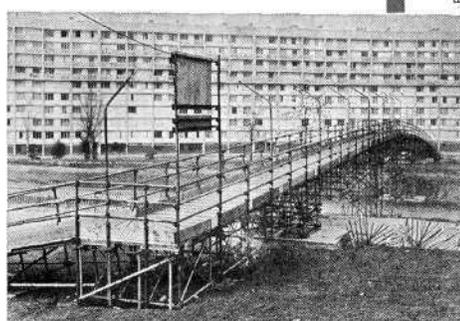
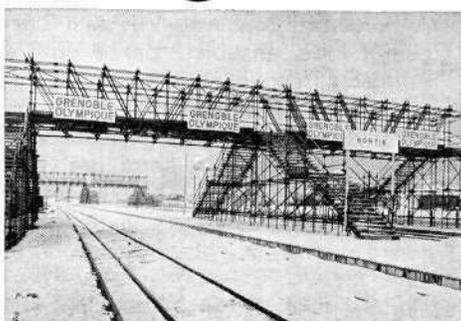
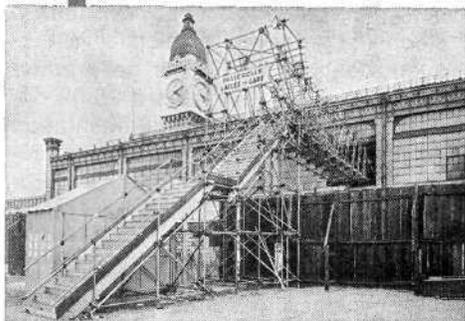
(1) Sauf pour la société ESCOTA, pour lequel il se monte depuis l'origine à 15 MF.

# MILLS

## le spécialiste des passerelles provisoires de toutes formes et de tous usages

Rapidité de montage très grande sécurité  
Très nombreuses références

PRET-PUBLICITE



Demande de documentation à adresser à

PCM/PR

Nom ..... Adresse .....

Paris/LE BOURGET - 82, rue Ed.1Vaillant - tél. (1) 834.93.35 - Lyon/VAULX-EN-XELIN - 161, av. G.-Péri - tél. (78) 84.38.25 et 26  
Marseille/VITROLLES - 22, 2<sup>e</sup> avenue - Z.I. Vitrolles - tél. (91) 89.13.12 - BORDEAUX - 18, quai de Paludate - tél. (56) 92.54.87  
AVIGNON - 25, route de Montfavet - tél. (90) 82.13.00 - ST-NAZAIRE - 22, rue Jeanne-d'Arc - tél. (40) 70.17.84

Agences et dépôts dans toute la France

La volonté du gouvernement d'accélérer le rythme de réalisation des autoroutes et, à cette fin, d'introduire davantage de dynamisme et d'émulation dans les concessions nouvelles, l'a amené à réexaminer le régime des concessions. Le comité interministériel du 15 avril 1969 prenait position en faveur du principe de la concession à des sociétés privées. Il s'agissait tout à la fois de faire davantage avec des ressources données, et de dégager des ressources nouvelles.

Un premier concours était ouvert pour la concession des autoroutes Paris - Le Mans et Paris - Orléans - Tours. Il aboutissait, en 1970, à la désignation du groupement qui devait donner naissance à la Compagnie financière et industrielle des autoroutes (C.O.F.I.R.O.U.T.E.).

Trois autres sociétés privées sont devenues ultérieurement concessionnaires d'autoroutes :

- la société des autoroutes Rhône-Alpes (AREA),
- la société de l'autoroute Paris-Est-Lorraine (APEL),
- la société de l'autoroute de la Côte Basque (ACOBAS).

Enfin, la société du tunnel sous le Mont Blanc (STMB) a reçu en 1971 la concession de l'autoroute blanche (B. 41).

Parallèlement, le régime des sociétés d'économie mixte a été profondément libéralisée. Dotées de services propres, elles ont acquis une existence réelle et sont maintenant liées avec l'autorité concédante par des clauses très proches de celles des sociétés privées, même si en pratique le type de rapports ne peut être exactement le même.

convention et le cahier des charges, les responsabilités respectives du concédant et du concessionnaire sont ainsi clarifiées. Le premier objectif a été de réduire l'engagement de l'Etat. L'article 2 de la convention dispose que le concessionnaire exécute les travaux « à ses frais, risques et périls ». Les emprunts garantis par l'Etat représentent encore les trois quarts du financement, mais leur volume ne peut dépasser un plafond forfaitaire, indexé autrefois sur le TP 34, et désormais sur le TP 01. Les aides de l'Etat, qui peuvent être des apports en nature ou des avances d'espèces, ont été sensiblement diminuées : 10 % en moyenne au VI<sup>e</sup> Plan (cf. tableau n° 1), contre 36 % au V<sup>e</sup> Plan. Elles restent indispensables, parce que la rentabilité économique d'une autoroute justifie sa construction avant que sa rentabilité financière, en l'absence d'une aide puisse la permettre. Ces aides sont remboursables au bout de quinze ans, la trésorerie d'une concession d'autoroutes étant, comme on le verra, très difficile pendant les premières années d'exploitation.

Dans le cas des sociétés privées, un ratio minimum de fonds propres est imposé par le cahier des charges. Il est, à l'heure actuelle, de 10 %. Il représente un effort important de la part des actionnaires, sans qu'ils puissent espérer de dividendes pendant la dizaine d'années suivant le démarrage de la société. On comprend que le grand public, soucieux d'obtenir pour ses placements une rentabilité rapprochée, n'ait pas jusqu'à présent été sollicité. Le capital est souscrit par des entreprises de travaux publics (80 à 90 %), des banques, parfois des exploitants d'aires de service, qui en attendent une ren-

tabilité indirecte : marge sur travaux, commissions sur le placement des emprunts.

Il pourrait être avantageux d'encourager une certaine diversification des actionnaires, par exemple par des incitations fiscales. L'émission d'obligations convertibles en actions ou d'obligations participantes serait également susceptible de toucher de nouveaux « gisements d'épargne ».

Ses responsabilités financières étant mieux définies, le concessionnaire a pu faire preuve d'une large initiative. La disposition assurée de plusieurs centaines de km de chantiers a dégagé des économies d'échelle grâce en particulier à l'industrialisation. Ces gains de productivité ont pu être évalués à 25 % environ. De surcroît, l'expérimentation de nouveaux procédés a été un facteur d'émulation et de progrès technique.

En matière d'exploitations, les sociétés concessionnaires ont développé une véritable politique commerciale (abonnements, information, promotion), favorisée par la souplesse des règles contractuelles applicables au péage. Cette souplesse est cependant tempérée par les contraintes d'ordre public.

Il est à vrai dire inévitable que l'Administration exerce un contrôle étendu sur un concessionnaire de service public. En tant qu'autorité concédante, elle veille à l'exécution des travaux qui lui ont été confiés. En outre, dans le cas des autoroutes, l'intérêt de l'Etat est que la santé financière du concessionnaire ne soit pas compromise, faute de quoi la garantie accordée aux emprunts jouerait, et les avan-

TABLEAU N° 1  
FINANCEMENT DES AUTOROUTES CONCÉDÉES AU VI<sup>e</sup> PLAN  
(MF)

	BUDGET (CP)	EMPRUNTS GARANTIS	AUTRES RESSOURCES
1971 .....	116	882	123
1972 .....	182	1 089	269
1973 .....	252	1 095	667
1974 .....	189	1 832	556
1975 .....	332	2 317	745

## II - Un régime de liberté contrôlée

Les concessions nouvelles donnent aux sociétés de larges responsabilités mais l'Etat ne peut évidemment se dessaisir de ses prérogatives de puissance publique.

Déterminées à l'avance dans la

ces ne seraient pas remboursées. C'est dans cette optique qu'il faut comprendre les recommandations faites par la Cour des Comptes en 1973. Elles ont conduit à une révision des formules d'indexation du contrat de concession, formules qui servent normalement de base aux relations entre le concessionnaire et les entreprises de travaux publics.

Le cahier des charges ne pouvant tout régler, les émissions d'emprunts sont régulièrement examinées par le comité n° 8 du F.D.E.S. qui réunit les représentants du ministère de l'Équipement, de la D.A.T.A.R., du ministère des Finances (direction du trésor, direction du budget, direction générale de la concurrence et des prix). C'est dans ce cadre que sont discutés le lancement des nouvelles sections et le rythme d'exécution des travaux, au moins en ce qui concerne les S.E.M. Ces décisions sont fonction des prévisions financières à moyen terme, périodiquement révisées.

Les hausses de tarifs autorisées sont également fonction des perspectives financières des sociétés. En effet, depuis un avis du Conseil d'État du 16 janvier 1975 et un arrêté du 7 mars 1975, les péages entrent dans le champ d'application de l'ordonnance du 30 juin 1945 et à ce titre sont soumis au contrôle des prix. Il est naturel que le niveau des péages soit fonction du programme à réaliser.

### III - Préserver l'outil en l'adaptant

Le régime mis en place depuis 1969 présente un bilan satisfaisant. Le réseau français est passé de 1 300 km en 1969 à plus de 3 000 km actuellement, dont trois quarts d'autoroutes concédées. Cette proportion est d'ailleurs appelée à s'accroître dans l'avenir, compte tenu notamment de l'extension du péage aux nouvelles radiales urbaines. Ainsi le développement du réseau repose-t-il sur le péage, dont le principe a pourtant été critiqué. Indispensable moyen de financement, il n'a pas des inconvénients aussi grands que ceux qu'on lui prête parfois. Il convient en effet de le considérer comme une ressource

de d'appoint destinée à financer des équipements publics, et à ce titre il doit être comparé aux ressources marginales d'impôt auxquelles il est substitué. Dans de bonnes conditions (système fermé, réseau assez long), l'« activité péage » consomme à peu près 3 ou 4 % des recettes qu'elle fournit. C'est certes davantage que pour la moyenne des impôts (2), mais reste dans des limites raisonnables.

On reproche encore au péage son effet dissuasif, puisque le service rendu à l'utilisateur est évidemment facturé à un prix très supérieur au coût marginal. C'est, en fait, le propre de tout prélèvement obligatoire, fiscal ou parafiscal, de faire naître des distorsions qui perturbent les lois du marché (3). Au demeurant, il ne faut pas exagérer la dissuasion exercée sur le trafic qui, en général, est faible, sauf pendant les premières années après la mise en service. Il convient en outre d'éviter des doubles investissements sur les itinéraires concurrents de l'autoroute, coûteux pour la collectivité. Le péage a d'ailleurs des avantages certains : il est la contrepartie d'un service rendu à l'utilisateur. Ainsi, les contribuables des cinquante et un départements où il n'y a pas d'autoroutes n'ont pas à les financer. Le péage est en outre une forme de prélèvement dont l'assiette est particulièrement bien définie, en sorte que l'évasion est négligeable (4).

Les recettes de péage représentent environ 97 % des recettes d'exploitation des sociétés concessionnaires ; les 3 % restant correspondent aux produits financiers et aux redevances des sous-concessionnaires. Elles ont dépassé en 1974 le milliard de francs pour l'ensemble des concessionnaires et ont atteint à la fin de 1974 un total de 3 775 MF (cf. tableau n° 2) depuis l'ouverture de la première section concédée en 1961. Ces recettes ne servent pas directement à financer les dépenses d'investissement (sauf cas exceptionnel d'autofinancement) mais à couvrir les charges d'intérêt et d'amortissement des emprunts.

Le financement par emprunts multiplie l'efficacité des crédits d'État pour l'extension du réseau. Ce « coefficient multiplicateur » est passé de 2 à 5 depuis la réforme de 1969.

De surcroît, l'apparition des concessionnaires privés a introduit l'émulation dans le secteur des autoroutes qui a connu de ce fait un réel dynamisme. Comme on l'a vu plus haut, des gains importants de productivité ont pu être réalisés. Certes, les entreprises n'ont répercuté qu'en partie l'abaissement de leur prix de revient dans les prix faits aux concessionnaires. Il n'en représente pas moins un gain net pour la collectivité.

En dépit de ce bilan largement satisfaisant, le système des concessions a été particulièrement touché par les difficultés de la conjoncture économique : la crise de l'énergie et l'environnement inflationniste ont alourdi le coût de l'investissement et infléchi la croissance du trafic. Mais ce contexte difficile est redevenu normal à la fin de 1974.

L'index TP 34 a varié de 29 % entre septembre 1973 et septembre 1974. La hausse des coûts de construction a été très supérieure à la hausse générale des prix qui a été de 15 % environ pendant la même période. Mais les index routiers semblent stabilisés depuis la fin de 1974 et leur évolution devrait revenir à un taux comparable à celui de l'inflation.

Le climat inflationniste s'est traduit par une ascension sans précédent des taux d'intérêt. Pour les emprunts à long terme, des rendements de 5 ou 6 % étaient jugés normaux à la fin des années 60. Le taux du marché financier se maintenait encore aux environs de 8 % de 1970 au début de 1973, période au cours de laquelle d'une part furent lancées les concessions à des sociétés privées, et d'autre part de nouvelles sections furent confiées aux S.E.M. avec une aide très réduite. En 1974, ce taux a atteint

(2) Le coût moyen du prélèvement de l'impôt serait de 1 % (fonctionnement des services fiscaux), auquel il faudrait ajouter les coûts supportés par le contribuable (salaires des comptables...).

(3) Les finances publiques ne sont pas bien intégrées dans la théorie microéconomique, ce qui peut expliquer certaines critiques faites au péage.

(4) En ce qui concerne l'impôt sur le revenu par exemple, le Conseil des impôts a montré que le taux d'évasion dépassait 80 % pour certaines catégories socio-professionnelles.

TABLEAU N° 2  
RECETTES DE PÉAGE (MF)

1961	6,8
1962	11,7
1963	15,6
1964	25,9
1965	43,5
1966	68,3
1967	118,5
1968	160,9
1969	245,3
1970	319,3
1971	463,2
1972	484,7
1973	775,8
1974	1 034,4
TOTAL	3 773,9
Prévisions 1975	1 370

11,5 % pour les obligations garanties par l'Etat, et 12 % pour les obligations non garanties. Il en est résulté un accroissement considérable des charges financières des concessionnaires.

En outre, à cause du rétrécissement du marché obligataire et du déséquilibre de la balance des paiements, le ministre des Finances a demandé aux concessionnaires de se porter sur les marchés extérieurs. L'emprunt de la C.N.A. a été placé en 1974, pour les deux tiers, sur le marché étranger (370 MF sur 620 MF).

Outre les risques de change qu'ils font prendre aux sociétés, les emprunts internationaux se font à des conditions moins favorables : le différé d'amortissement n'est que de cinq ans et la durée de l'emprunt dépasse rarement quinze ans, contre dix ans et vingt ans pour le marché intérieur, durées quasi-nécessaires pour le financement des autoroutes.

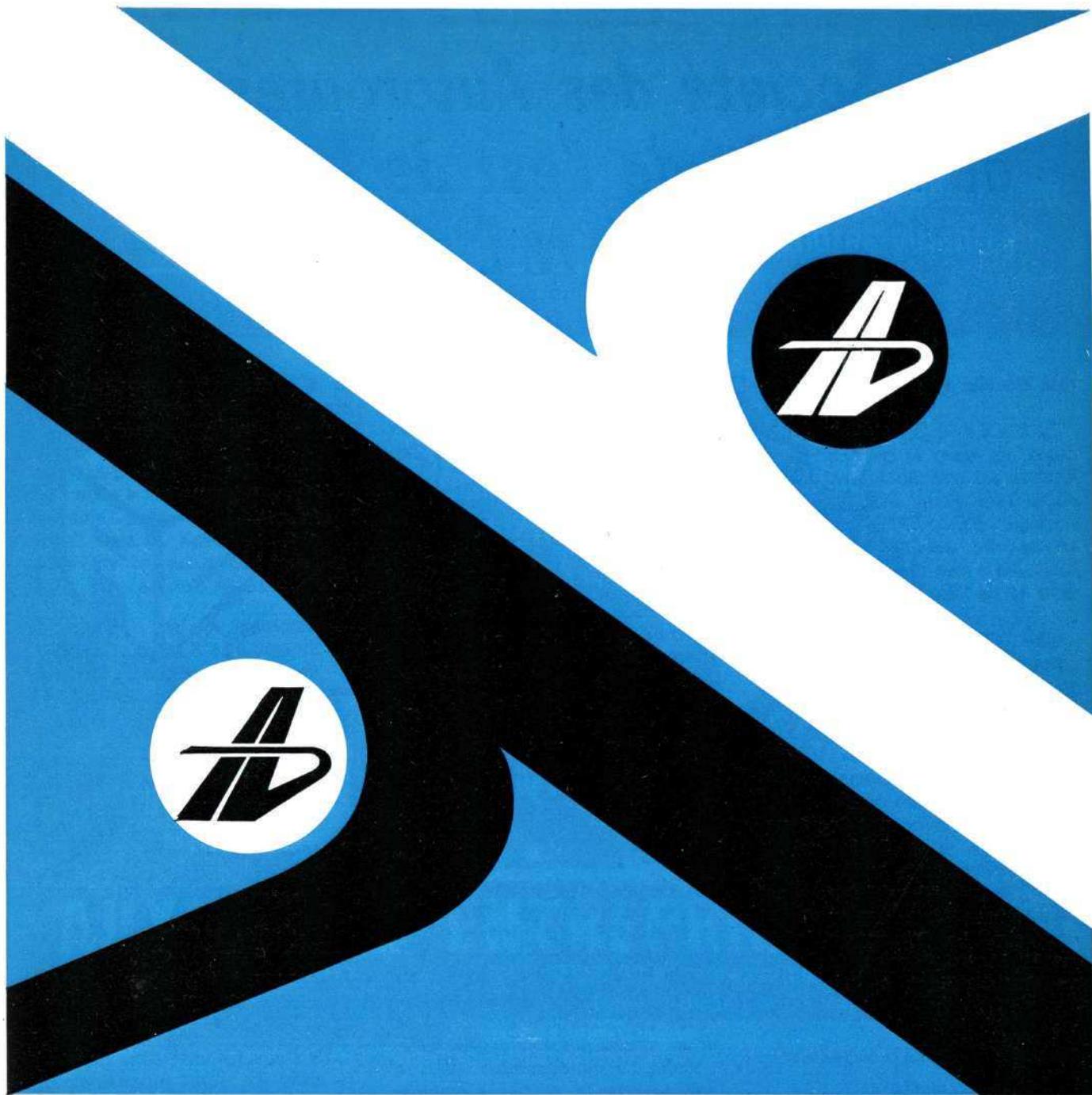
La crise de l'énergie a aussi entraîné une pause dans la croissance du trafic sur autoroutes. La hausse de 48 % du prix de l'essence en un an a limité à 4 % cet accroissement en 1974, calculé à réseau constant. Il a toutefois repris depuis la fin de 1974 à un rythme proche de celui constaté dans le passé, soit plus de 10 %.

La conjoncture de 1974 a surtout été difficile pour les sociétés qui se trouvaient en phase de démarrage, et n'avaient pas de réseau important en

exploitation (essentiellement les sociétés privées). En effet, l'équilibre d'une section d'autoroute n'est pas en général acquis dès sa mise en service. Dans les premières années, le concessionnaire doit supporter l'intégralité des frais financiers qui ont permis de la financer. Le trafic est alors insuffisant pour équilibrer la trésorerie, bien que l'autoroute soit économiquement justifiée. Par la suite, le trafic progresse régulièrement et le péage suit la hausse du coût de la vie et l'augmentation des revenus. C'est pour cette raison qu'un long différé de remboursement s'impose pour les emprunts destinés au financement des autoroutes.

La poursuite du programme d'autoroutes à un rythme soutenu (500 à 600 km/an) pourra, dans certains cas, nécessiter à titre exceptionnel un accroissement des aides remboursables de l'Etat pour permettre à certaines sociétés de franchir le cap. D'autre part, il est évident que le choix des concessionnaires des nouvelles autoroutes dépendra de la situation financière des divers concurrents.

Les mécanismes de financement mis en place ont fait leur preuve. Ils ont permis au réseau français de rattraper la plus grande partie du retard de la France sur les pays voisins. De 150 km en 1960, il est passé à plus de 3 000 km aujourd'hui. Cet effort sera poursuivi dans l'avenir, de manière à doubler le réseau à moyen terme.



qu'ils soient **blancs** ou **noirs**  
les revêtements  
c'est l'affaire de  
**BEUGNET**  
le challenger  
de l'industrie routière

# Société des Autoroutes du nord et de l'est de la France (S. A. N. E. F.)

## Une Société à majorité publique

La S.A.N.E.F. (Société des Autoroutes du Nord et de l'Est de la France) est une Société anonyme d'économie mixte. Son capital est modeste : 500.000 F. Il est détenu, en majorité, par des collectivités publiques : des Départements du Nord et de l'Est de la France.

Son Conseil d'Administration rassemble les représentants élus de ces Départements, les représentants de la Chambre Régionale de Commerce et d'Industrie du Nord-Pas-de-Calais et de la Chambre Régionale de Commerce et d'Industrie de Picardie, ceux de la Caisse des Dépôts et Consignations et de la Société Centrale pour l'Équipement du Territoire.

Le Conseil d'Administration est présidé par M. Vimenez, Préfet Honoraire. Le Directeur Général est M. Marcel Dussine, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées.

## Une Société à but non lucratif

La mission de la S.A.N.E.F. est de construire et d'exploiter les autoroutes de liaison de la région Nord et Est de la France. Elle n'a pas de but lucratif.

Le produit des péages est entièrement utilisé pour rembourser les emprunts et payer les frais d'entretien et d'exploitation des les emprunts et payer les frais autoroutes en service. Les excédents, qui commencent à se dégager sur l'autoroute Paris-Lille,

après les premières années d'exploitation déficitaires, sont affectés totalement à la construction d'autoroutes nouvelles dans le Nord et l'Est de la France.

## Autoroutes en service

La première mission de la S.A.N.E.F. (Société des Autoroutes du Nord de la France), créée en 1963, a été de réaliser la liaison Paris-Lille (A. 1), achevée en 1967. Cette autoroute d'une longueur totale de 213 km dont 157 km concédés à la S.A.N.E.F., a été la première autoroute française reliant la capitale à une métropole régionale.

Lorsque fut décidée la construction de l'autoroute Metz-Freyming (A. 32), le concessionnaire choisi fut la S.A.N.E.F., qui devint alors la S.A.N.E.F. La liaison Metz-Freyming, de 44 km de longueur, a été ouverte à la circulation en juillet 1971. Metz est maintenant reliée par autoroute à Sarrebruck et au réseau autoroutier allemand.

Enfin, le 19 décembre 1972, a été ouverte la section Comblès-Hordain de l'autoroute A. 2 concrétisant l'achèvement de liaison internationale Paris-Bruxelles. La section concédée Comblès-Hordain a une longueur de 42 km.

La longueur totale des autoroutes en service est donc de 243 kilomètres.

## Autoroutes à construire

En vertu du contrat de concession approuvé le 27 juillet 1973

la S.A.N.E.F. doit construire au cours des prochaines années les sections d'autoroutes suivantes :

— Contournement Nord-Est de Metz : Autoroute A. 4 entre l'autoroute A. 31 Metz-Thionville et l'autoroute A. 32 Metz-Sarrebruck. Longueur 14 km. Date de mise en service : été 1976.

— Autoroute A. 34 - Freyming-Strasbourg : Section Freyming-Reichstett. Longueur 150 km. Date de mise en service : fin 1976.

— Autoroute A. 26 Section Calais-Arras (A.1). Longueur 111 km. Date de mise en service : Lille-Aix-Noulette (23 km), 1976 ; Aix-Noulette-A.1 (Arras) (20 km), 1977 ; Calais-Lillers, longueur 68 km, après 1977.

Le Contournement de Metz, la section Freyming-Reichstett de l'autoroute A. 34 et la section Lille-Arras (A. 26) sont en cours de construction.

La S.A.N.E.F. doit donc construire dans les toutes prochaines années 230 km d'autoroutes. A ces 230 km s'ajouteront, d'autres sections d'autoroutes dont la programmation est actuellement à l'étude avec le Ministère de l'Équipement.

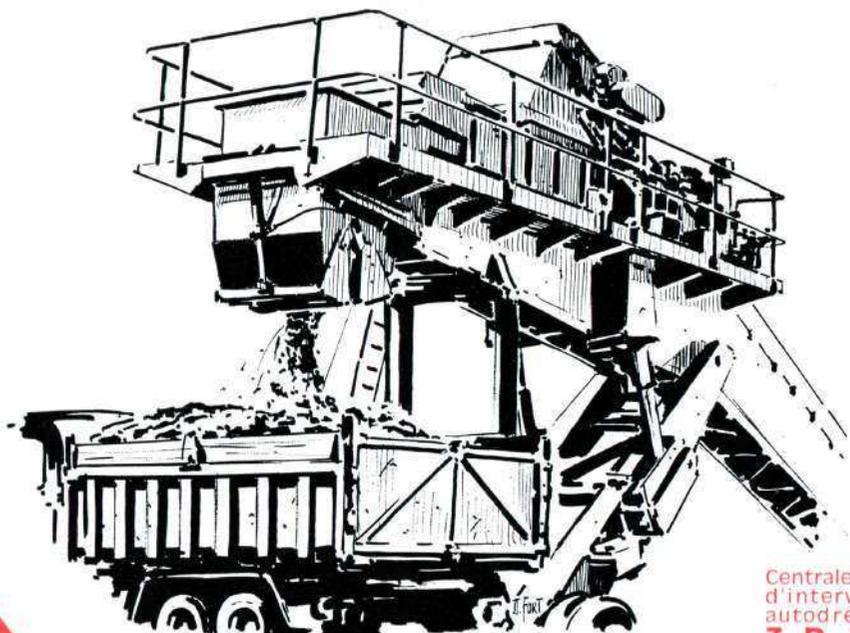
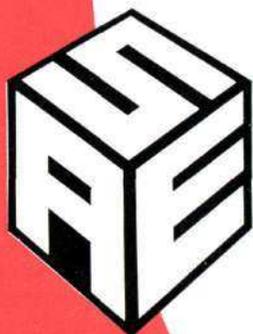
## Études et direction des travaux

La S.A.N.E.F. a chargé la Société SCETAUROUTE des études et de la direction des travaux (Agences de Strasbourg et de Lille).

# CENTRALES DE STABILISATION

CENTRALES A BÉTON

ciment  
laitier  
émulsion de bitume  
cendres volantes  
pouzzolane



MANUTENTION  
DOSAGE

Centrale mobile  
d'intervention  
autodressable  
**3 D SAM**  
200 tonnes/h.

## AUXILIAIRE - ENTREPRISES

Z. I. SAINT-BENOIT-LA-FORET  
37500 CHINON

Tél. (47) 58-00-31 (lignes groupées)  
Telex : AUXIENT N° 75.946

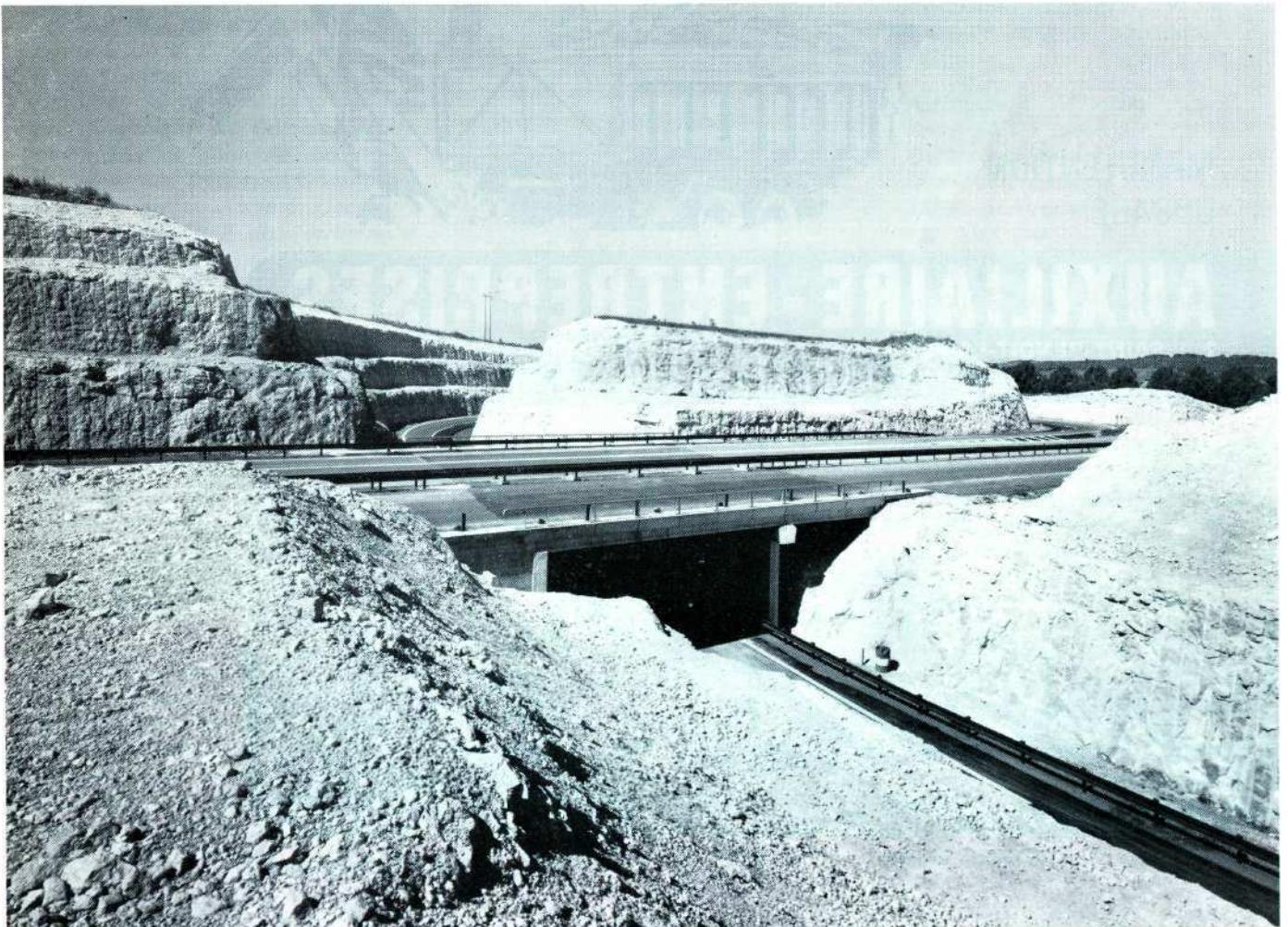


Centrale mobile 1000 tonnes/heure

# les problèmes de terrassement de l'autoroute de l'est

*par Paul Gaud*  
Directeur Général de l'A.P.E.L.

L'échangeur de Verdun, taillé dans le calcaire de l'Argovien.



Parmi tous les paramètres qu'APEL et ses entreprises ont dû prendre en compte pour la construction de l'Autotoroute de l'Est, il en est un qui a été déterminant dans de nombreuses options : le délai. Les quelques considérations qui suivent montrent comment, dans cette perspective, ont été abordés les problèmes de terrassement.

Ce poste est en effet le plus sensible aux influences du temps, ce qui conduit souvent à adopter des solutions relativement onéreuses mais qui permettent d'éliminer certains risques. Cela est d'autant plus vrai pour l'Autotoroute de l'Est que sur 260 km du tracé, il n'y a de « bons terrains » à terrasser que sur environ 35 km, entre la vallée de l'Aisne, au sud-est de Sainte-Menehould, et la descente sur la plaine de la Woëvre, au sud-est de Verdun.

Il s'agit d'abord des calcaires du Barrois (Portlandien inférieur) puis du Kimmeridgien inférieur, et des calcaires du Rauracien et de l'Argovien que l'on rencontre dans les côtes de Meuse. Des bancs de marne entamés à divers endroits modèrent quelque peu l'optimisme du terrassier et l'obligent à prendre certaines précautions conservatoires. Le spectaculaire échangeur de Verdun est entièrement taillé dans l'Argovien.

Sur le reste du tracé, on peut distinguer trois grandes zones :

**1** — Terrains tertiaires du Bassin Parisien, entre Meaux et la plaine de Reims. Les limons dominant, ou laissent la place à des marnes (marnes de Pantin et d'Argenteuil) ou à des argiles (argiles vertes et argiles à meulrières).

Les « bons étages » (calcaires de Champigny, de Saint-Ouen, Lutétien, etc...) sont à peine entamés dans les passages en flanc de vallée.

**2** — Craie du Senonien (plus rarement du Thuronien) entre Reims et Sainte-Menehould, sur environ 90 km à faible densité et forte teneur en eau.

**3** — Entre Ste-Menehould et Metz, et en dehors des zones calcaires mentionnées ci-dessus, on trouve les argiles et les marnes du Sequanien,

du Cenomanien et du Kimmeridgien inférieur, les argiles du Callovien dans la plaine de la Woëvre, les marnes de Bathonien moyen au niveau du bassin minier, et les argiles du Toarcien à l'extrémité du tracé. Ces différentes formations liasiques s'étendent au total sur 50 km environ.

Il était évidemment très difficile, au stade des études, de faire un pronostic sérieux sur le comportement de ces différents sols et sur leur possibilité d'utilisation en remblai. D'autre part, le calendrier très tendu d'exécution des travaux interdisait le moindre faux pas : les terrassements devaient être réalisés en trois saisons (1973, 1974, 1975), et rien ne permettait de prévoir au départ que la première se déroulerait bien, ne serait-ce que parce que la maîtrise des terrains était incertaine.

C'est donc avec une optique très particulière qu'ont été conduites les études, dans la double perspective de jouer la sécurité et de concevoir des techniques rustiques et susceptibles d'organisation rationnelle.

- On n'a donc pas recherché à tout prix un équilibre déblai-remblai.
- Dans les rares endroits où les déblais étaient bons, des études très fouillées ont été faites de façon à pouvoir, à coup sûr, compter sur la réutilisation et la programmer convenablement.
- Le bon déroulement du chantier repose, non pas sur la qualité des déblais, mais sur celle des emprunts qui doivent pouvoir être utilisés en tout temps, et sur les facilités de mise en œuvre c'est-à-dire sur la possibilité de transiter au maximum sur la plateforme.

Le mouvement de terres, qui a été finalement choisi dans ces perspectives, aboutit aux volumes suivants, en millions de m<sup>3</sup> :

	Décapages	Déblais	Remblais	Emprunt	Total terre remuée
Meaux / R.N. 77	1,7	7,3	7	5	14
R.N. 77 / R.N. 412	2	8,5	7,75	2,5	13
	3,7	15,8	14,750	7,5	27

Il appelle les remarques suivantes :

- La moyenne des terrassements est de 100.000 m<sup>3</sup> au km.
- Les terrassements devant être exécutés entre juillet 1973 et novembre 1975, soit en 28 mois (dont 18 de « bonne » saison), il est nécessaire de réaliser 1.000.000 de m<sup>3</sup> par mois en moyenne, ou 1.500.000 m<sup>3</sup> par mois de belle saison.
- Il est évident que devant de telles cadences il n'est pas imaginable de rechercher et d'ouvrir des emprunts au gré des circonstances, ou d'attendre le mois d'août pour exécuter les déblais délicats (ils le sont à peu près tous) dans l'espoir d'une réutilisation problématique.

Il serait fastidieux de décrire par le menu tous les problèmes de terrassements qui se posent aux entreprises. Nous pensons qu'il est préférable de nous limiter à quelques cas particulièrement typiques.

## Terrains tertiaires à l'est de Reims

Les seuls matériaux de qualité suffisante disponibles en grande masse sont les sables des étages suivants :

- Fontainebleau. Ces sables affleurent en deux points : à l'origine ouest du tracé, vers Meaux, et sur le plateau de Ronchères.
- Beauchamp, qui sont recoupés par toutes les vallées et que l'on trouve en abondance à Bouresches.
- Cuise, qui affleurent dans la vallée de l'Ardre, où se trouve l'emprunt de Tramery.

Les caractéristiques de ces sables sont les suivantes :

A la suite de cette reconnaissance, une seconde campagne est en cours

ses conditions de terrassements : les déblais ont été approfondis, de façon à réduire au maximum la hauteur des remblais.

Gisement (lieu d'emprunt)	Calibre	Passant à 80 microns	Equivalent de sable	
			Visuel	Piston
Sable de Cuise (Tramery)	0/0,315 mm	4 à 12 %	30-35	20-25
Sable de Beauchamp (Bouresches)	0/0,315 mm	2 %		40
Sable de Fontainebleau (Ronchères)	0/0,200 mm	8 à 10 %	30	15 à 20

Il ne paraît donc pas possible d'envisager de construire des couches de forme avec de tels matériaux. Il était intéressant cependant d'examiner la possibilité d'une utilisation en remblai.

Un premier essai a été fait : un remblai a été réalisé au scraper sur une hauteur de 3 m. Les conditions atmosphériques lors de la mise en œuvre étaient mauvaises (pluies abondantes). La teneur en eau de la craie était élevée (24 à 29 %). Le matériau a pris une consistance pâteuse, d'où une très mauvaise portance à la mise en œuvre (engins enlisés jusqu'à l'essieu). La réalisation de ce remblai a été répartie sur 3 phases :

De nature limoneuse, les sables de Tramery et de Ronchères se révèlent peu stables sous circulation en cas d'intempéries prolongées et risquent pour cette raison de nuire gravement à l'avancement des terrassements. Les sables de Bouresches sont très propres, et pour cette raison difficiles à compacter. Ils ont pu être utilisés tels quels tant en remblais qu'en couche de forme. Les premiers par contre, ont dû être traités au ciment dans toutes les sections réalisées en mauvaise saison. Il s'agit là d'ailleurs d'un traitement exclusivement destiné à assurer le passage des engins de chantier, ou une bonne réalisation de la couche de fondation. A noter qu'une tentative de traitement au laitier granulé n'a pas donné de bons résultats (caractéristiques mécaniques insuffisantes).

pour circonscrire des emprunts peu épais de graveluche limoneuse. En ce qui concerne le tracé, hormis deux déblais à Cormontreuil, constitués de graveluche, la craie de la région est caractérisée par :

- une densité apparente sur blocs faible : sur 90 échantillons soumis à l'essai 81 ont une densité comprise entre 1,48 et 1,57.
- une résistance à l'attrition faible.
- une teneur en eau naturelle élevée : en surface, elle se situe entre 25 et 27 % en profondeur (au-delà de 1,50 à 2 m) 28 à 31 %, parfois davantage.

- du 22 au 24 avril 1974 : 9.500 m<sup>3</sup>
- du 8 au 13 mai 1974 : 5.500 m<sup>3</sup>
- le 22 mai 1974 : 1.500 m<sup>3</sup>.

Après quinze jours d'arrêt, la plateforme a été livrée à la circulation générale de chantier.

La constatation la plus intéressante que cet essai a permis de faire est que, après chaque arrêt du chantier, les conditions d'exécution s'amélioraient, comme si le repos permettait à la craie de « refaire ses forces ». Cela est si vrai qu'un matériau à peine circulaire à l'origine a pu (et peut toujours) supporter après plusieurs compactages espacés une intense circulation de chantier.

## Terrains crayeux à l'ouest de Reims

Dans cette région, à part quelques zones à faible couverture limoneuse, les terrassements se dérouleront dans la craie en place, altérée sur 2 à 3 mètres, en bancs diaclasés en profondeur et dans la craie roulée dénommée « graveluche ». L'étude des déblais a été réalisée à partir de 8 sondages à la tarière et de 2 sondages à la pelle mécanique par kilomètre. A titre d'exemple, la première section, longue de 19 km, a nécessité 138 sondages à 6 m et 8 sondages à 8 m de profondeur, 25 forages à la pelle.

L'étude Proctor et CBR sur des échantillons riches en mortier (craie fine broyée) montre que la chute de portance s'effectue au niveau de la teneur en eau optimale de compactage ; l'indice CBR s'annule à des teneurs en eau comprises entre 25 et 27 %, soit largement en-dessous de celles mesurées en place (28,6 % : moyenne sur environ 600 mesures).

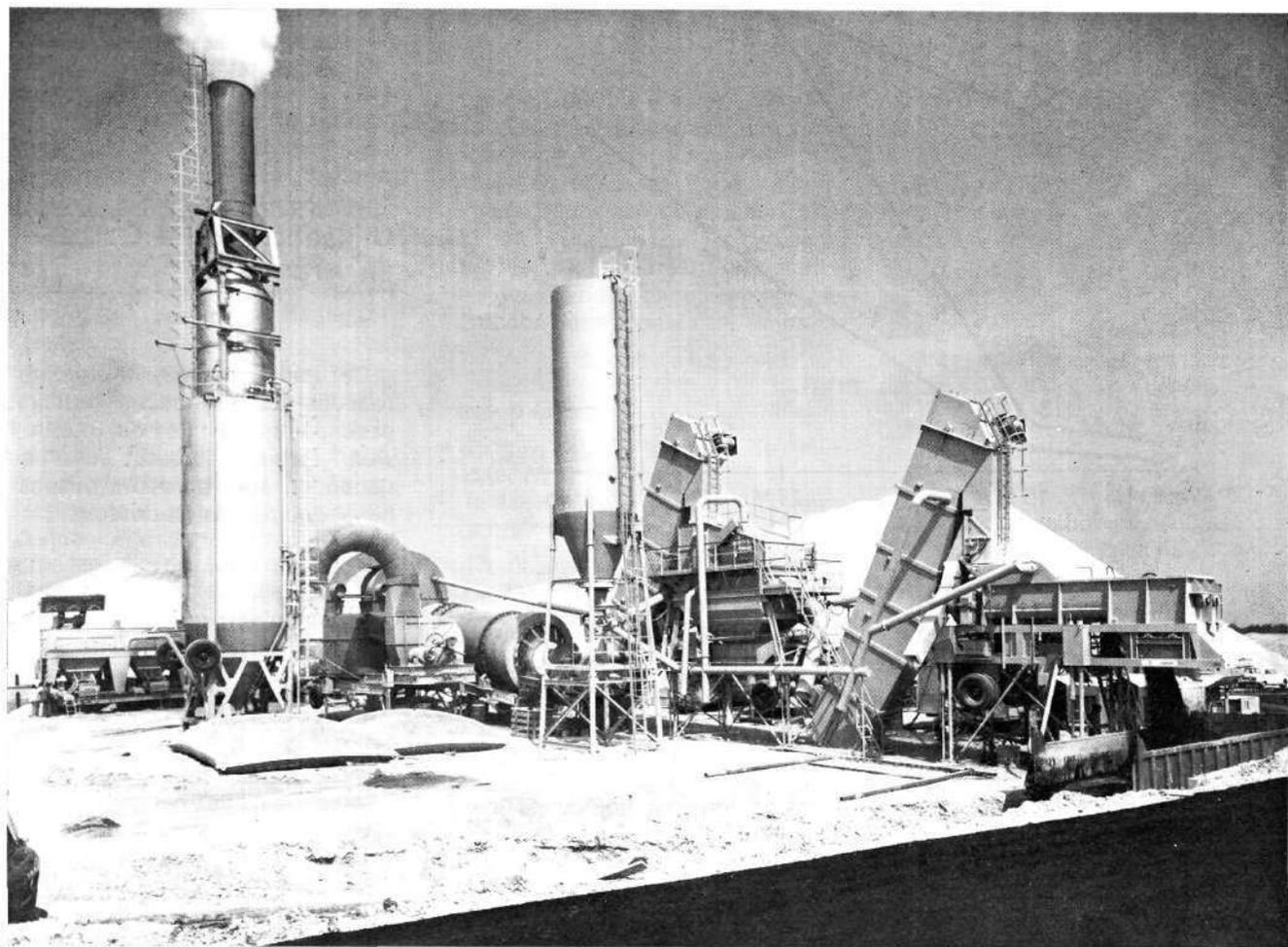
Autre caractéristique de la craie, le compactage, générateur de fines, entraîne la chute de portance à des teneurs en eau d'autant plus faibles qu'il est intense, avec pour conséquence l'arrêt du chantier par orniérage et phénomène de coussin de caoutchouc. A l'opposé du matériau mis en remblai, la craie en fond de forme de déblai reste stable, car elle n'a pas été enrichie en fines. Le constat de la médiocrité des craies de Champagne a entraîné une adaptation du profil en long aux mauvai-

Cette constatation est illustrée par les résultats d'essais de plaque qui ont été exécutés entre le 7 mai et le 13 juin et qui sont rassemblés dans la figure n° 2.

Ces essais ont été effectués avec une plaque de 60 cm de diamètre et deux cycles à deux bars de pression (EV1 et EV2).

On constate que EV1 passe de 30 à 938 bars et EV2 de 73 à 2 365 bars EV2 et le rapport — reste assez constamment voisin de 2.

# matériels pour revêtements routiers



Poste d'enrobage mobile. Cycle continu automatique type CM. 400. Banalisable pour tous mélanges à froid, graves hydrauliques, graves émulsion. Production jusqu'à 600 t/h.

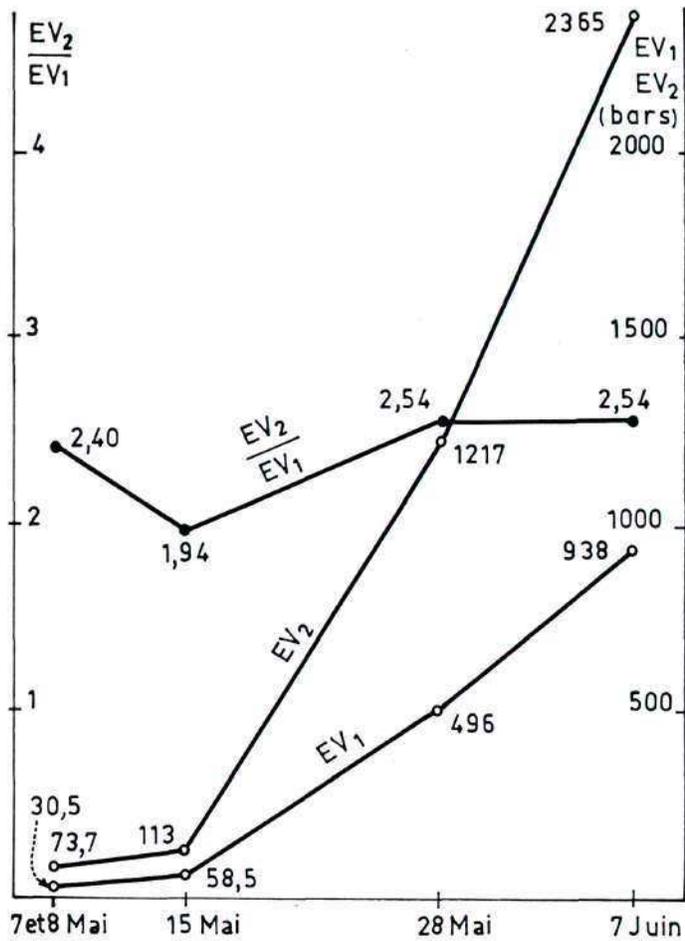


## CREUSOT-LOIRE

Division *Erumont*

16, rue Chauveau Laqarde 75383 PARIS CEDEX 08  
Tél. : 260.36.72 - Télex : 650 309 SIDELEV PARIS

Evolution dans le temps d'un remblai de craie.



Ces résultats sont très remarquables. Ils mettent en évidence un phénomène qui peut s'expliquer soit par une dissipation des pressions interstitielles soit par une cristallisation de la craie.

Le mode d'exécution des travaux a été finalement défini ainsi.

Au début, il avait été envisagé d'utiliser exclusivement des chargeurs : on en attendait un moindre fractionnement de la craie, accompagné d'une moindre libération de l'eau contenue dans la craie et d'une meilleure portance. En fait, avec le chargeur, un gerbage au bull a été nécessaire au déblai, ainsi qu'un réglage au remblai, chacune de ces interventions étant productrice de fines. Si, dans certains remblais, la portance est apparue meilleure, ce fut au détriment du compactage.

Enfin, les bennes tant du chargeur que des tombereaux se vidaient très mal (nettoyage bi-quotidien à la pelle Poclain) entraînant des rendements très bas.

Finalement, l'emploi du scraper a été décidé sous réserve des consignes suivantes :

- chargement par copeau le plus épais possible avec 2 pousseurs et interdiction de démarrer le chargement sans pousseur.
- Multiplication des points de remblai pour réalisation de phases de 1 à 2 mètres d'épaisseur maximale.
- Roulage des engins sur la couche mise en place et non sur la précédente, avec consigne d'utiliser les pistes au maximum.

- Compactage en masse au rouleau vibrant et finition ou fermeture au pneu.

Cette méthode entraînant le phasage suivant :

- Mise en place du remblai jusqu'à orniérage des engins (en craie de mauvaise qualité).
- Régalage au bull par couche de 1 ml.
- Compactage au rouleau vibrant tracté.
- Finitions ou fermeture à la niveleuse et au rouleau automoteur vibrant en pneu.

### Utilisation de la Gaize en Argonne

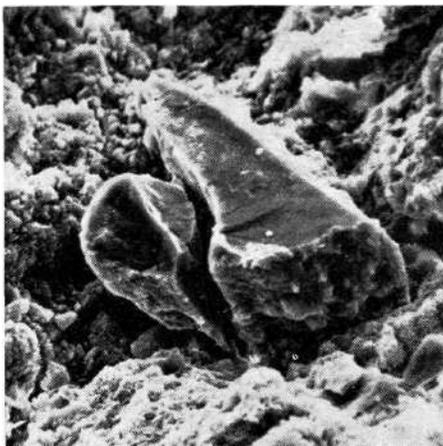
De Paris à Metz, l'Autoroute A4 recoupe les formations tertiaires et secondaires de l'Est du Bassin Parisien. Parmi celles-ci, l'une mérite l'attention pour plusieurs raisons que nous énumérons ci-dessous :

- Géologique, car elle est un accident siliceux à une époque (Cénonomanien) où la sédimentation était surtout carbonatée ;
- Géotechnique, car elle a un double comportement de roche et de sol ;
- Economique, car le relief qu'elle a créé et les contraintes géométriques du tracé entraînent un important volume de terrassements ; environ deux millions de mètres cubes de déblais et un million quatre cent mille mètres cubes de remblais.

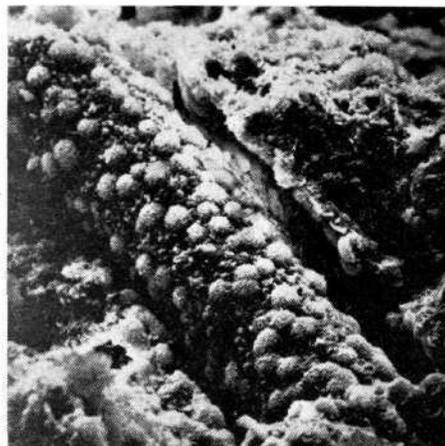
Il s'agit de la gaize, localisée dans l'Argonne, et qui se définit comme étant un grès microlitique siliceux à ciment argileux, et que l'on peut classer à mi-chemin entre les roches détritiques terrigènes et les roches siliceuses d'origine organique.

Deux études sensiblement parallèles de cette gaize ont été menées :

- Une étude minéralogique détaillée utilisant les moyens les plus modernes tels que les microscopes électroniques à balayage et à transmission, la diffractométrie des rayons X et la microsonde à analyseur électronique.
- Une étude géotechnique plus classique comportant la détermination des limites d'Atterberg, des essais Deval, Proctor, C.B.R. et enfin des essais de résistances mécaniques et des traitements à la chaux.



Gaize vue au microscope électronique.



L'étude minéralogique a permis de constater la nombreuse présence de grains très fins de quartz (photo n° 3) dont les dimensions n'excèdent guère 120 microns et qui constituent l'essentiel de la roche. Ces grains de quartz ne sont en général pas joints et sont le plus souvent enrobés d'une argile identifiée comme étant de la montmorillonite. Autre élément constitutif important, les spicules d'éponge (photo n° 4), siliceux également, dont une partie non négligeable a toutefois disparu. D'où les vides cylindriques, communiquant peu entre eux, et qui expliquent la grande porosité de la roche ainsi que sa faible perméabilité. Pour mémoire, nous signalerons l'existence de minéraux accessoires tels que la glauconite (qui donne cependant sa couleur à la roche lorsqu'elle est humide), la muscovite, la pyrite, et de quelques débris fossiles carbonatés.

Cette première étude explique bien le rôle de l'eau sur les propriétés physiques du matériau. Celle-ci remplit les vides laissés par les spicules d'où des teneurs en eau importantes. De plus, elle ne s'en va pas facilement, empêchée par la montmorillonite. Cette dernière, seul élément de liaison entre les grains de quartz, est gonflante et perd de ce fait toute cohésion en présence d'eau ce qui fait que l'on assiste à une véritable désagrégation de la roche. Enfin, les grains de quartz, seul élément vraiment dur de la roche, cessent d'avoir toute influence sur son comportement du fait de ce rôle négatif de l'eau sur l'argile.

Il est à noter que la gaize se présente à la fois comme un sol (limon de gaize altérée de surface) et comme une roche (banc de gaize « saine »).

La première étude n'a fait constater aucune différence sensible entre ces deux aspects ce qui permet de penser que l'on passe de l'une à l'autre par des processus purement physiques. Les résultats de la deuxième étude, résumés ci-après, dans laquelle les deux types de gaize n'ont pas été franchement séparés, le montrent bien :

#### Limites d'Atterberg

- Limon naturel : Limite de liquidité  $W_L = 50 \%$   
Indice de plasticité  $I_p$  compris entre  $15 \%$  et  $25 \%$ .
- Limon artificiel créé par broyage de la roche :  
 $W_L = 56 \%$   
 $I_p = 18 \%$

La coïncidence des résultats entre les deux limons est encore plus flagrante si on reporte sur le diagramme de plasticité du limon naturel les points correspondant au limon artificiel.

**Courbes granulométriques.** — Outre la proximité des courbes du limon en place et de la roche broyée, on remarque la petitesse des éléments constitutifs qui passent tout au tamis de cent microns. Ce sont bien entendu les grains de quartz. Le passant à 2 microns donne une idée de la teneur en argile, de l'ordre de 15 à 20 %.

**Essais Deval et d'abrasivité.** — Les résultats sont particulièrement médiocres, la résistance à l'attrition de la gaize se révélant plus faible que celle des plus mauvaises craies. Le

micro Deval est égal à 100 et l'ABR (1), compris entre 1,06 et 2,18, place la gaize parmi les roches très peu abrasives. De fait, ce dernier essai s'est transformé en un Los-Angeles original, confirmant le peu de solidité des grains de quartz entre eux.

**Résistances mécaniques.** — Les chiffres donnés sont les moyennes des essais sur 8 éprouvettes.

- Résistance à la compression simple :
  - matériau sec  $R_c = 236 \text{ kg/cm}^2$
  - matériau humide  $R_{cw} = 129 \text{ kg/cm}^2$  ( $w = 28,5 \%$ )
- Résistance à la traction (essai brésilien) :
  - matériau sec  $R_{tb} = 39 \text{ kg/cm}^2$
  - matériau humide  $R_{tbw} = 22,5 \text{ kg/cm}^2$

$$\text{D'où : } \frac{R_c}{R_{cw}} = 1,8 \text{ et } \frac{R_{tb}}{R_{tbw}} = 1,7.$$

Ces résultats excellents expliquent l'utilisation de la gaize comme matériau de construction.

Les résistances humides sont sans doute optimistes car, même après 24 heures, l'éprouvette n'était probablement pas saturée.

(1) L'essai d'abrasivité consiste à faire tourner une plaquette métallique dans un 5/15 constitué du matériau étudié et à mesurer la perte relative de poids de celle-ci après un temps bien défini. La valeur obtenue est replacée dans une échelle où figurent les ABR de quelques matériaux types. A titre d'exemple, le corindon a un ABR de 245 et un calcaire dur un ABR de 6.

**Courbes de succion.** — Nous avons observé des courbes d'humidification et de drainage qui étaient très voisines, ce que pourrait expliquer le faible diamètre des réseaux capillaires (de l'ordre d'une trentaine de microns), essentiellement dû à la disparition des spicules d'éponge. En outre, même pour les pF élevés, la teneur en eau reste forte ( $w = 40\%$  pour un pF de 3). Par conséquent, il semble que, sauf dispositions particulières, la gaize des remblais parviendra à un état proche de la saturation, du moins à long terme.

#### Essai de portance et de compacité.

— D'une manière générale, la portance d'un 5/20 de gaize (que cette granulométrie résulte d'un criblage après concassage ou soit extraite du limon en place) est satisfaisante et permet assez largement la circulation d'engins de chantier (C.B.R. supérieur à 10). Par contre, dès que le matériau contient plus de 10 % de fines, on observe une chute très rapide de la portance avec l'élévation de la teneur en eau, et cette portance est insuffisante aux teneurs en eau naturelles (C.B.R. de 0 à 5). Le problème est que ce pourcentage de fines est largement réalisé dans le limon naturel et paraît difficile à éviter lors du terrassement, vu la faible résistance à l'attrition de la roche.

Des essais analogues ont été réalisés avec de la gaize traitée à la chaux. L'amélioration est très nette et des analyses minéralogiques ont permis de constater la formation d'aluminates calciques, conséquence de réactions chimiques entre la montmorillonite et la chaux.

Les densités sèches mesurées sont comprises entre 1,05 et 1,50 kg/dm<sup>3</sup>, avec une moyenne de 1,35.

**Teneurs en eau.** — La plupart des valeurs sont comprises entre 30 et 40 % avec une moyenne de 34,3 %.

Les bonnes résistances observées sur la gaize rocheuse, la bonne portance des 5/20, laisseraient à penser qu'en utilisant au maximum des blocs de dimensions assez importantes en remblai, les différentes opérations de terrassement (extraction, transport, régalinge et compactage) ne produiraient pas trop de fines, surtout en surface.



La tranchée dans la gaize à Clermont-en-Argonne.

En fait, on risque là de laisser des vides dans le remblai, vides générateurs de tassements mettant en cause la bonne tenue ultérieure de celui-ci. En outre, on s'interdit presque d'avance la réutilisation du limon de gaize, dont le volume à terrasser est loin d'être négligeable.

La solution la plus sûre à long terme est donc d'avoir le matériau le moins évolutif possible, c'est-à-dire le mieux fermé à la mise en œuvre. Pour définir ce dernier terme et les moyens nécessaires à son obtention, il a été décidé d'ouvrir à Clermont-en-Argonne un chantier expérimental, dont nous donnons ci-après quelques conclusions.

#### Le chantier expérimental de Clermont-en-Argonne.

— Ce chantier a été ouvert au printemps 1974 dès que d'entreprise a pu disposer des terrains. Le site du col de Clermont-en-Argonne fut choisi parce qu'il permettait, en déblai, de tester le banc de gaize sur 30 à 40 m d'épaisseur, et de déployer relativement facilement les engins pour réaliser plusieurs planches de compactage. Le matériau mis en œuvre pour ces essais s'est ainsi trouvé constitué par du limon puis par de la gaize altérée, enfin par de la gaize rocheuse fissurée et fragmentée se détachant en blocs assez tendres dont la dimension peut atteindre 800 m/m.

Le limon s'est mis en place facilement, sa teneur en eau naturelle se trouvant proche de l'O.P., assurant ainsi son réemploi sans difficultés majeures. La gaize s'est avérée suffisamment fragile pour que l'on obtienne des remblais bien fermés, sans pour autant avoir de graves problèmes de circulation de chantier.

Les essais ont permis de définir la méthode de terrassement et de compactage, et l'on est passé rapidement à la phase active du chantier qui est maintenant terminé.

L'extraction de la gaize a été faite à la pelle hydraulique, alimentée au tracteur D 9 procédant au rippage et au gerbage du matériau. La quasi-totalité des déblais est mise en remblais dont la confection a été suivie avec une attention particulière :

- couches régalingées d'épaisseur constante de 50 cm,
- compactage au rouleau à pieds dameurs « tamping » (825 ou 835 au caterpillar), la fermeture se faisant aussitôt au moyen d'un rouleau vibrant Ray-Go.

Le chantier était immédiatement arrêté à la première pluie, mais en belle saison la reprise des travaux pouvait se faire très tôt après l'arrêt de la pluie. On n'a pas observé de



Remblais en chalin dans la plaine de la Woèvre.

phénomène de matelassage sous les roues des tombereaux. Un manteau de protection de 1 mètre minimum était mis en place en surépaisseur sur le profil théorique du résultat, de façon à protéger celui-ci à la fois des effets du gel et des apports d'eau.

La photo n° 5 montre le passage de l'autoroute au col de Clermont et la disposition des risbermes aménagées dans le talus qui, du côté nord, atteint près de 60 mètres de dénivellée (risbermes de 5 m de largeur, tous les 7 m, fruit du talus réel entre risbermes étant de 1/3. La pente moyenne équivalente étant ainsi d'environ 1/1). Des drains subhorizontaux sont forés, à chaque étage de risberme : aucune venue d'eau n'a encore été observée. On a procédé à l'ensemencement des risbermes après apport de terre végétale.

**Le chalin.** — Dans la région de Verdun, on désigne communément sous le nom de « chalin » un sous-produit des fours à chaux, provenant du concassage de la pierre à chaux.

Celle-ci provient d'un calcaire du Rauracien, argileux, blanchâtre, gélinif, tendre (L.A. voisin de 40) et se fillérisant au concassage.

Après scalpage et concassage, les matériaux de dimension supérieure à 25 ou 40 mm selon les fabrications sont seuls utilisés dans la fabrication de la chaux. Il reste un matériau concassé, 0/25 le plus souvent, plus ou moins pollué par l'argile du banc d'origine, très hétérogène dans ses caractéristiques physiques.

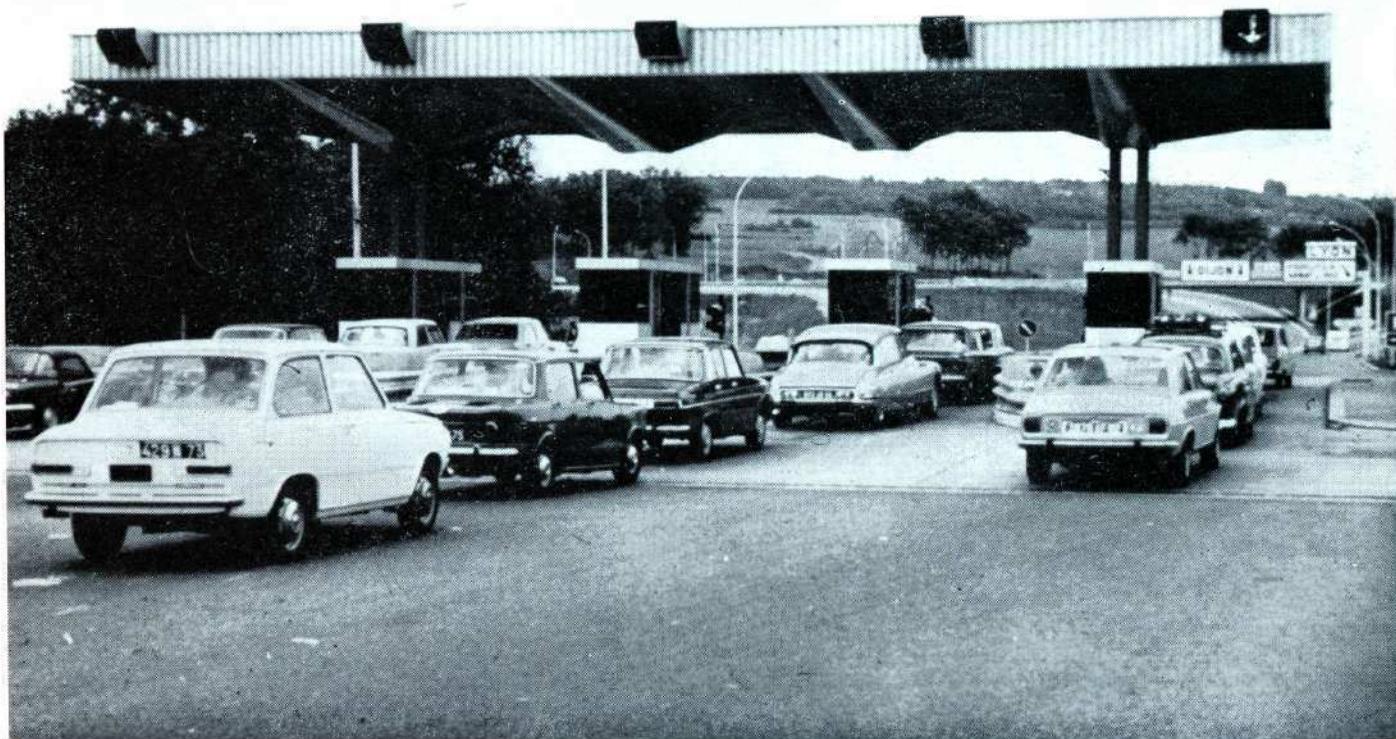
Les teneurs en eau sur stock varient de 10 à 13 %. Les teneurs en fines (80) de 10 à 30 % ce qui conduit à des E.S. et des I.P. respectivement de 18 à 28 et de 7 à 16.

Néanmoins, devant l'importance des terrils, plus de 10 millions de tonnes, il était tentant de chercher à utiliser ce matériau.

**L'utilisation en remblai.** — L'utilisation en remblai de grande hauteur, ultérieurement bien protégé contre les effets du gel, ne présente d'autre

difficulté que la mise en œuvre. La densité sèche optimum de 1,94 correspond en effet à une teneur en eau de 10 à 10,5 %, teneur en eau très souvent dépassée, même au stock. C'est donc en utilisant des chalins de fraîches productions ou, dans le cas de matériaux pris au stock, grâce à l'addition in situ de 20 % environ de laitier granulé classe 1, précédemment essoré par stockage, que la mise en œuvre a pu se faire. Elle a donné de bons résultats de compacité (plus de 100 % de l'O.P.M.) et de portance C.B.R. (supérieure à 40). Le matériau mis en place doit être immédiatement protégé des intempéries.

La photo n° 6 illustre l'utilisation du chalin dans la plaine de la Woèvre où sur vingt kilomètres environ l'autoroute a été construite sur un léger remblai de ce matériau ce qui a permis de réaliser le paradoxe suivant : dans cette zone particulièrement humide et argileuse le chantier de terrassement n'a pas été interrompu pendant l'hiver. ■



(Photo SIPR)

# quel est l'avenir des autoroutes à péage ?

*par Robert LAFONT*

*Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées*

*Directeur à la Société Centrale pour l'Équipement du Territoire.*

La question ainsi posée n'a pas de quoi surprendre lorsqu'on sait que depuis le début de la « crise de l'Énergie » (nov. 73), on a observé plusieurs phénomènes allant dans le même sens :

- 1 - « tassement » des trafics autoroutiers,
- 2 - hausse importante des coûts d'investissements et d'exploitation liés à l'inflation,
- 3 - hausse importante des taux d'intérêts.

Tout cela se conjugue avec une observation de simple bon sens — et qui elle n'est pas liée à la crise de l'Énergie — à savoir « l'écémage » des sections à fort trafic, d'où il résulte que les programmes futurs d'autoroutes (j'entends ceux qui ne font pas encore l'objet de concessions signées ou promises) concernent des sections à trafic nettement inférieur à ce qu'on avait rencontré jusqu'à présent : les « bonnes sections » ont déjà été « écémées ».

Il est donc normal que pendant l'année 1974, les concessionnaires aussi bien que l'État, autorité concédante, ont été à juste titre très réservés, compte tenu des phénomènes énumérés ci-dessus sur l'avenir des autoroutes à péages ou, pour être plus précis, sur leur capacité à engager de nouvelles réalisations.

Mon propos n'est d'ailleurs pas de discuter sur l'opportunité ou l'intérêt économique global d'un système de péage en matière d'autoroutes, sujet qu'il y aurait sans doute intérêt à

développer de façon plus fondamentale (1).

Il s'agit plus simplement de rechercher si dans un système admis d'autoroutes à péage, les modifications intervenues depuis septembre 73 sont

- (1) On connaît bien le type de question :
- faut-il faire payer l'usager ou le contribuable du point de vue de l'équité ou de l'efficacité ?
  - faut-il repenser le problème du péage dans l'ensemble des transports urbains (poids des transports publics - poids de la taxe à l'essence, etc...) ?
  - quel est le coût de la perception du péage par rapport à l'ensemble ?
  - etc...

Ceci mériterait un autre article.

de matière ou non à remettre en question **sans intervention financière massive de l'Etat** le développement futur.

Je me fonderai pour cela sur quelques statistiques globales provenant des Sociétés d'Economie Mixte d'Autoroutes, lesquelles, il faut bien l'avouer, ont eu l'avantage d'aborder la crise de l'Energie avec un réseau pour l'essentiel déjà en exploitation depuis quelques années et dégagant des marges d'autofinancement.

J'utiliserai pour cela, le tableau qui donne le schéma, évidemment simplifié, de l'évolution du trafic d'équilibre pour un kilomètre « moyen » d'auto-

route entre 1968 et 1975, à partir des tarifs effectivement pratiqués.

On se doute bien que les prévisions financières à long terme d'une autoroute ne se limitent pas à un calcul aussi simpliste.

L'analyse se fait de façon beaucoup plus détaillée en projetant sur toute la durée de la concession l'évolution des divers paramètres, en faisant varier ces paramètres selon plusieurs hypothèses, travail qu'il serait d'ailleurs impossible d'accomplir sans le secours de l'ordinateur.

Ce tableau est toutefois suffisant pour servir de support à notre réflexion sur les perspectives de développement :

TABLEAU I  
ÉVOLUTION DU TRAFIC D'ÉQUILIBRE POUR UN KILOMÈTRE

	1968	1973	1974	1975
Coût de la construction .....	4,0 MF	4,8 MF	5,76 MF	6,1 MF
à déduire du FSIR 30 % .....	1,2 MF	—	—	—
Reste .....	2,8 MF	4,8 MF	5,76 MF	6,1 MF
Financement				
Emprunt — Taux .....	6,5 %	8,75 %	11,30 %	10,20 %
— Durée .....	18 ans	20 ans	20 ans	20 ans
— Annuité théorique .....	250 000	516 000	730 000	720 000
Remboursement FSIR .....	35 000	—	—	—
Charge de la dette .....	285 000	516 000	730 000	720 000 F
Dépenses d'exploitation .....	100 000	179 000	210 000	215 000 F
(exploitation, entretien, TVA, grosses réparations, renouvellement immobilisations, impôts)				
Total des dépenses .....	385 000	695 000	940 000	935 000 F
Tarif de péage .....	8	9,8	10,07 (1)	11,8
cm/km/véhic.				
Trafic d'équilibre .....	13 100 v/j	19 400 v/j	24 000 v/j (1)	21 700 v/j
Dépenses				
= —————				
tarif × 365				
Rappel des indices des prix INSEE				
France .....	100	134,6	153,1	171,5
TP 34 (mois de mai) .....	104,3	162,3	205,9	(juillet 75) 224,9
(base 100 - janv. 67)			+ 27 %	+ 9,2 %

(1) Si on prend comme tarif de péage, non pas la moyenne, mais le tarif des seules sections ouvertes en 1974, on trouve respectivement : 15 cm et 17 000 v/j.

# I - Les motifs d'inquiétude

## 1 - Les coûts d'investissement

Entre 68 et 73, le coût d'investissement a augmenté d'à peine 20 %, ce qui est fort peu (3,6 % par an en progression géométrique) et traduit de façon incontestable les gains de productivité obtenus dans la profession.

Par contre, et en raison de la crise de l'énergie, en une seule année, entre 1973 et 1974, les coûts ont augmenté de 20 % : c'est-à-dire autant en un an que pendant les 5 années précédentes.

## 2 - Les coûts d'exploitation

Entre 1968 et 1974, les coûts d'exploitation ont progressé de 110 % en 6 ans, c'est-à-dire plus que l'augmentation du coût de la vie (53 % indice INSEE entre 1968 et 1973).

Ceci n'a rien d'étonnant.

D'une part, parce que à kilomètre égal, le coût d'exploitation est évidemment fonction du nombre de transaction donc du trafic et que le trafic a largement augmenté pendant cette période et que, d'autre part, parce que la qualité du service est allée en augmentant (amélioration de la sécurité et du confort).

## 3 - La charge de la dette

Les taux d'intérêt qui étaient de 6,5 % en 68 sont passés à 11,30 % en 1974 ; ils sont de 10,20 % en 75 et tout laisse penser qu'ils ont atteint leur valeur maximum mais il est impensable qu'ils redescendent aux valeurs de 68 et le tableau II montre l'influence du taux d'intérêt sur le trafic d'équilibre.

## 4 - Les tarifs

Les tarifs entre 1968 et 1974 sont passés — en moyenne — de 8 cm/km à 9,8 cm/km, soit une progression de :

$$\frac{1,8}{8} = 22 \% \text{ en 6 ans}$$

8

soit l'équivalent d'un peu plus de 3 % par an, en progression géométrique nettement inférieure à la dérive des prix (53 % pendant la même période).

## 5 - Le trafic d'équilibre

Rien d'étonnant à ce que le trafic d'équilibre, calculé sur ces bases, conduite à un trafic moyen de 24 000 v/jour en 1974. Le trafic depuis novembre 73 a accusé un palier brutal puisqu'après avoir progressé annuellement de 14 % à 18 %, il a été en augmentation d'à peine 2,6 % pendant l'année 1974. Or, le trafic moyen observé sur 1 500 km d'autoroutes se situe en 1974 à environ 15 000 v/j (1). A ce compte, il faudrait que la capacité d'autofinancement des autoroutes en service soit considérable pour permettre la construction de nouvelles sections (du moins sans aide de l'Etat).

# II - Les raisons d'espérer

Doit-on en conclure — comme la Presse s'en est fait l'écho l'année dernière — que les conditions d'un autofinancement raisonnable ne sont plus réunies pour entreprendre de nouveaux programmes ?

L'observation de la tendance au cours des huit premiers mois de l'exercice 1975 conduit à des remarques heureusement plus optimistes :

## 1 - Les trafics

Depuis novembre 1974, on assiste à un redressement spectaculaire du trafic :

	1970	71	72	73	74	75
indice	100	114	130	153	157	
% d'accroissement		14	14	17,6	2,6	11 % (2)

Sans revenir au taux d'accroissement observé avant la crise de l'énergie (14 à 18 %), on observe un taux de 11 %, et ceci malgré une quasi stagnation du trafic poids lourds lié aux circonstances économiques et dont on peut penser qu'il n'est que passager.

Il semblerait donc, qu'après avoir marqué un palier en 1974, le trafic se remette à croître, sinon au même taux qu'avant 73, du moins avec un

gradient de 10 à 11 %, et cela malgré une conjoncture économique mauvaise. Encore n'est-on pas à l'abri d'une nouvelle hausse du coût de l'essence qui aurait pour effet d'atténuer cette croissance.

## 2 - Les taux d'intérêt

Comme on l'a exposé ci-dessus, les taux d'intérêt ont sans doute atteint leur valeur maximum en 1974 et il n'est pas déraisonnable d'espérer atteindre des taux de 9 à 10 %.

## 3 - Les coûts d'investissements

Entre mai 73 et mai 74, le TP 34 a cru de 27 % et le coût moyen effectif du km d'autoroute a cru, selon nous, d'environ 20 %. Entre mai 74 et mai 75, le TP 34 n'a cru que de 9,2 % et, en raison de la concurrence, le prix effectif du km d'autoroute nouvellement lancé a augmenté dans des proportions bien moindres : 5 % tout au plus.

## 4 - Les tarifs

Les facteurs positifs qui viennent d'être évoqués sont malheureusement tempérés par la question des tarifs.

Certes, une augmentation de 10 % a été accordée au début de 1975, mais le taux de cette augmentation est resté inférieur à la dérive des prix ; entre 1968 et 1975 :

- les prix ont augmenté de **71,5 %**
- les taux d'intérêt de **57 %**

alors que :

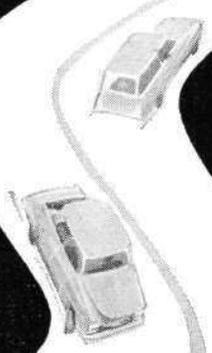
- les tarifs n'ont cru (même en tenant compte de l'augmentation de 1975) que de **48 %**.

(1) A noter que sur la partie du réseau qui était déjà en service au 1<sup>er</sup> janvier 1971, l'intensité kilométrique est de 17 500 véhicules/jour, ce qui traduit bien le phénomène d'« écrémage » évoqué plus haut.

(2) 7 premiers mois 75 / 7 premiers mois 74

votre meilleure  
défense  
contre la neige  
et le verglas

le SEL  
NaCl



# SEL

plus de chaussées glissantes...

plus économique, plus simple, plus sûr !

Pour tous renseignements :  
ASSELVIA 53, rue des Mathurins-75008 PARIS • Tél. : 265.95.70

## VOUS CALCULEZ...

- du pourcentage simple aux fonctions trigonométriques
- de l'intérêt à terme aux régressions linéaires
- des statistiques aux écarts-types

LES CALCULATRICES ÉLECTRONIQUES

HEWLETT  PACKARD



Texas Instruments

distribuées par la

# Sté CONEB

43, rue du Moulin-des-Prés  
75013 PARIS - Tél. : 580.66.90  
81.97

Conditions spéciales pour quantités et marchés annuels

Un de nos modèles :  
Calculateur scientifique programmable HP 25

PRIX : 1 194 F TTC



(Chargeur - Batterie -  
Housse - Bibliothèque -  
Programme inclus)  
13 registres

**Notation scientifique**  
10 chiffres, exposants  
 $\pm 99$ , arrondi de l'affi-  
chage. Notation « ingé-  
nieur ».

**Pile opérationnelle  
de 4 registres :**  
emboîtement de paren-  
thèses.

- 9 mémoires : 8 + mémoire last x pour correction d'erreurs. 4 opérations dans les 8 mémoires.
- fonctions trigonométriques directes et inverses (degrés, radians et grades), logarithmes et exponentielles, puissances, conversions rectangulaires/polaires, calcul vectoriel, imaginaire, degrés décimaux/degrés sexagésimaux.
- fonctions statistiques : moyenne, écart-type
- 49 pas de programme : interruptions, branchements directs et conditionnels (8 tests possibles), codes combinés des touches, exécutions et lectures pas à pas, pauses

TABLEAU II

**INCIDENCE DU TAUX D'INTÉRÊT SUR LES TRAFICS ET SUR LES TARIFS**  
 (pour un investissement de 5,76 M)

Taux d'intérêt %	Annuité	Total + dépenses de Fonctionnement en F.	Trafic d'équilibre en v/j
9,50 %	653 000	863 000	24 200
10,00 %	676 000	886 000	24 800
10,50 %	700 000	910 000	25 400
11,00 %	723 000	933 000	26 000
11,30 %	730 000	940 000	26 200
11,50 %	747 000	957 000	26 800
12,00 %	771 000	981 000	27 400
13,00 %	820 000	1 030 000	28 800

Nous risquons de regretter aujourd'hui ce décalage.

De surcroît, alors que les nouveaux cahiers des charges de concession accordaient au concessionnaire la liberté des tarifs dans le cadre d'un plafond fixé contractuellement dans le traité de concession, un arrêté du 8 mars 1975 vient de stipuler que les tarifs peuvent faire l'objet d'une décision d'opposition du ministre de l'Economie et des Finances.

Cet arrêté est en contradiction avec le traité de concession qui lui est antérieur et on peut se demander si les concessionnaires ne sont pas fondés à réclamer des indemnités du fait de cette modification importante intervenue après coup au contrat, ceci quelle que soit la validité des raisons conjoncturelles qui ont inspiré l'arrêté du 8 mars 1975.

### Conclusion

Un certain nombre d'indices se conjuguent pour présumer qu'après le palier de l'année 1974, on puisse obtenir des marges d'autofinancement suffisantes pour entreprendre de nouvelles sections : les conditions semblent en effet s'y prêter :

- hausse des trafics 10 %
- hausse des prix d'investissement inférieurs à 10 %
- léger recul des taux de l'intérêt.

Encore faut-il, et cela est essentiel, que les tarifs suivent au moins l'augmentation du coût de la vie et, dans une certaine mesure, rattrapent le retard accumulé au cours des dernières années.

Il n'est pas question de remettre en cause une politique des prix des services dont on conçoit aisément qu'elle a des répercussions au-delà même du problème des autoroutes.

Il est probable que la solution se situe dans un juste milieu. Encore faut-il que l'Etat en prenne nettement conscience et adopte une politique réaliste, en autorisant des augmentations de tarifs supérieures à la dérive des prix.

S'il en était autrement, il faudrait, ou bien renoncer à développer un réseau qui, quoique important, reste inférieur à celui de l'Allemagne ou de l'Italie, ou bien faire appel pour ce développement, à des aides très importantes de l'Etat. N'est-il pas plus raisonnable que ces aides soient réservées à des besoins moins « solvables » ?

## SOCIÉTÉ DES AUTOROUTES PARIS-EST - LORRAINE (A.P.E.L.)

### Actionnaires

— Dumez .....	19,357 %
— Bouygues .....	19,357 %
— Les Chantiers Modernes .....	4,786 %
— Société des Grands Travaux de Marseille ..	14,79 %
— Société Eau et Assainissement « SOCEA » ..	14,70 %
— Entreprise A. Cochery .....	11,31 %
— Crédit Lyonnais .....	6,76 %
— Groupe Crédit Industriel et Commercial ..	3,445 %
— Cie de Saint-Gobain-Pont-à-Mousson .....	2,08 %
— Comptoir Central de Matériel d'Entreprises ..	0,715 %

### Répartition du Capital

100 %

**Siège Social** ..... 14, bd du Général-Leclerc, 92200 Neuilly/Seine  
**Registre du Commerce** Paris 66 B 1767

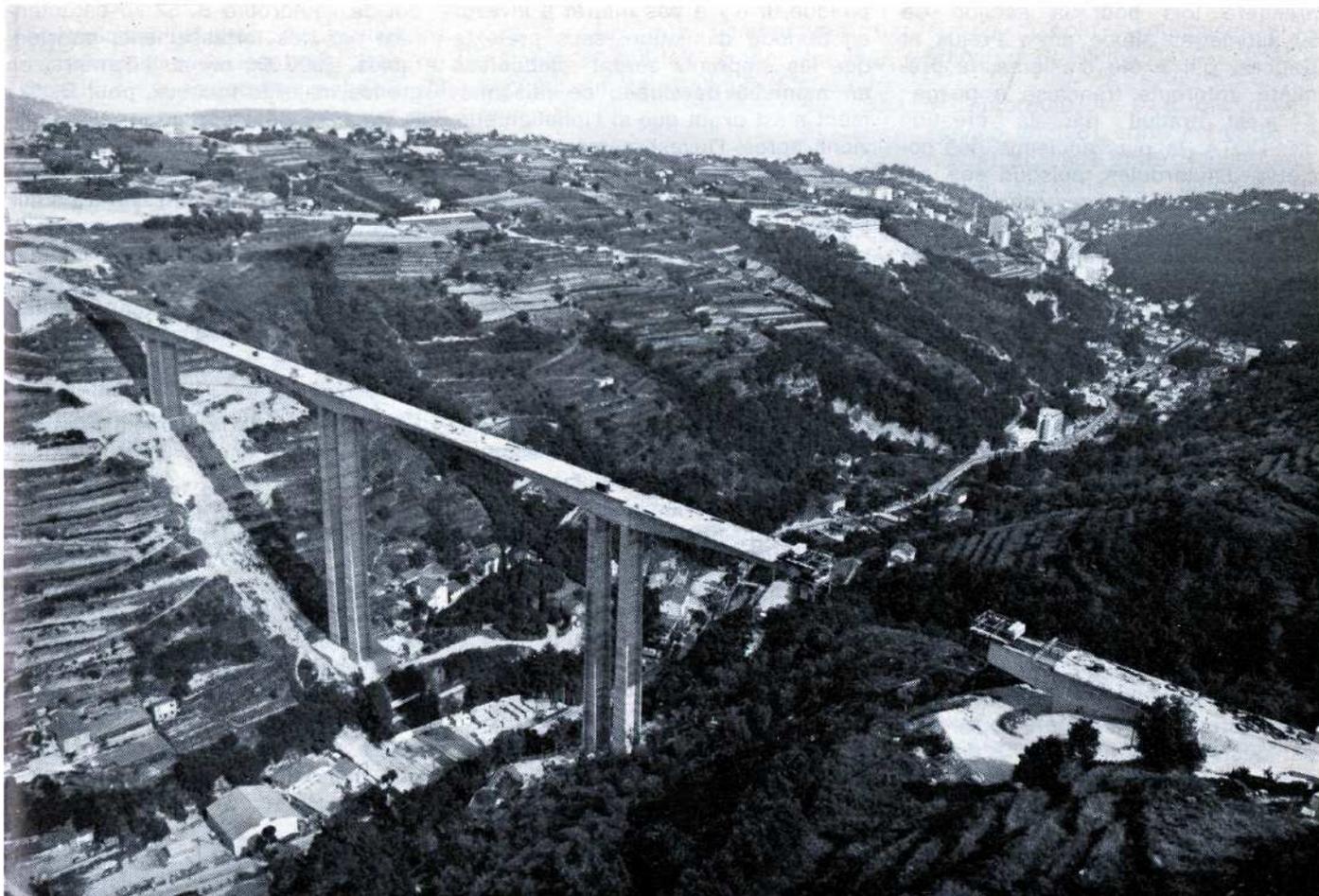
**INSEE** ..... 343 92 026 003

**Statut juridique** ..... Société anonyme

**Direction** ..... M. Michel Fourquet, Président-Directeur général  
 M. Paul Gaud, Directeur général  
 M. Fernand Jeanclaude, Directeur administratif et Financier

**Réseau concédé** ..... Autoroute de l'Est entre Noisy-le-Grand et Metz (Autoroute A. 31). Longueur : 312 km 929

**Durée de la concession** 35 ans



Viaduc de Magnan - Nice.

(Photo Yannick Collet)

# les autoroutes du littoral provence cote d'azur

par *André PONTON*

*Directeur Général de l'ESCOTA.*

La Société de l'Autoroute Estérel - Côte d'Azur (ESCOTA) est concessionnaire de près de 150 kilomètres d'autoroutes desservant le littoral méditerranéen :

- l'autoroute B. 52 entre Aubagne et Toulon,
- l'autoroute A. 8 entre Fréjus, Nice et la frontière italienne.

Sur la bande littorale, qui est peuplée de deux millions et demi de personnes, la circulation est importante

en permanence, et les pointes touristiques sont très fortes ; les itinéraires routiers sont incapables d'absorber ce trafic, d'autant plus qu'ils sont souvent étroits et sinueux, et traversent des agglomérations de plus en plus continues.

La construction d'autoroutes a donc été envisagée depuis longtemps. Mais elles sont très coûteuses, puisqu'elles traversent un territoire largement urbanisé et un relief très accidenté :

leur prix au kilomètre varie entre le double et le décuple du coût normal.

L'Etat s'est d'abord efforcé de les réaliser lui-même ; il a engagé des acquisitions de terrains et même quelques travaux, puis il a reculé devant l'importance des dépenses et a fini par les concéder, contrairement à la règle appliquée jusqu'ici aux autoroutes suburbaines.

Ce processus a fonctionné pour la

première fois pour la section de 50 kilomètres située entre Fréjus et Cagnes, qui a été d'ailleurs, la première autoroute française à péage ; il s'est traduit par la création d'ESCOTA, la plus ancienne des sociétés d'autoroutes, puisque son assemblée constitutive remonte au 17 janvier 1956 ; la Caisse des Dépôts et Consignations, promoteur de l'opération, et actionnaire majoritaire, s'est associée à cet effet aux Départements et aux Chambres de Commerce du Var et des Alpes-Maritimes, ainsi qu'aux Caisses d'Epargne de la région (auxquels se sont joints par la suite la ville de Nice et le département des Bouches-du-Rhône).

Le même phénomène s'est reproduit ensuite en 1966 pour le court, mais très coûteux, tronçon de Roquebrune à la frontière italienne, réalisé prématurément pour prolonger quelque peu l'Autostrada Del Fiori ; enfin, les autres sections de l'autoroute A. 8 et l'autoroute B. 52 ont été concédées par décret du 10 juillet 1973, dans le cadre de la politique dynamique de l'époque.

Devant la menace de l'asphyxie économique, les autorités locales ont accepté l'impopularité du péage, tempérée par le fait qu'il est payé en partie (mais moins qu'on ne le croit généralement) par des personnes étrangères à la région.

Fait unique en France, sauf erreur, le département des Alpes-Maritimes et la ville de Nice ont même participé financièrement aux dépenses d'une autoroute concédée ; et, récemment, la ville de Toulon a demandé le prolongement de l'autoroute B. 52 par une traversée souterraine à péage, en participant également aux dépenses.

Il ne faut pas croire pourtant que la concession soit une solution de facilité pour de telles liaisons, puisque le coût élevé de l'investissement se répercute sur les usagers ; or, il n'y a pas de miracles en matière de ressources pour le remboursement des emprunts de construction : les recettes sont le produit du nombre de véhicules/kilomètres par le tarif de péage, et ni l'un ni l'autre, ne sont extensibles à volonté. Et, contrairement à une opinion couramment ré-

pandue, il n'y a pas intérêt à investir en période d'inflation, sous prétexte que les emprunts seront remboursés en monnaie dévaluée ; ce raisonnement n'est exact que si l'inflation survient après l'investissement ; si elle sévit déjà pendant l'investissement, elle majore le coût des travaux et les taux d'intérêt des emprunts, et les calculs montrent que son incidence est défavorable.

En outre, l'exploitation de telles autoroutes est relativement coûteuse : les gares de péage sont nombreuses, puisque les échangeurs sont nombreux, et il faut les surdimensionner pour faire face aux pointes touristiques ; et il est impossible d'adapter parfaitement les effectifs de personnel à des trafics très variables, de sorte qu'ils sont souvent mal utilisés.

Enfin, l'entretien et l'exploitation des infrastructures sont nettement plus coûteux en site urbain et en relief accidenté ; comme pour la construction, les dépenses varient entre le double et le décuple d'une autoroute normale ; la seule exploitation des tunnels (éclairage, ventilation, détection des gaz et de l'opacité, contrôle de la circulation) coûte un demi-million de francs par an et par kilomètre.

Pour faire face à de telles dépenses, ESCOTA a toujours dû fixer ses tarifs à un niveau élevé : ils atteignaient déjà en moyenne 9 centimes par kilomètre pour les voitures légères à l'ouverture de la première section en 1961 (soit l'équivalent de 20 centimes actuels en se basant sur la dérive des prix ou 30 centimes actuels en se basant sur la dérive des revenus), ils sont actuellement compris entre 16 et 17 centimes, soit nettement plus que le grand axe Lille-Marseille (12 centimes). Mais ces tarifs élevés ne paraissent pas dissuasifs sur les sections du littoral ; comme les itinéraires routiers parallèles sont très encombrés, l'autoroute apporte en effet une amélioration appréciable de la qualité de services.

Sur le plan physique, les autoroutes du littoral Provence - Côte d'Azur présentent trois aspects différents.

La section Fréjus-Cannes de l'autoroute A. 8 et la section Aubagne-Ban-

dol de l'autoroute B. 52 se caractérisent par des terrassements considérables : 300 000 m<sup>3</sup> au kilomètre, en grande majorité rocheux, pour B. 52 ; le tracé se développe dans des collines accidentées, ce qui permet d'éviter, en grande partie, les zones urbanisées ; et la forme du relief a permis d'éviter la construction de grands ouvrages d'art. Le prix de ces sections est relativement modéré, de l'ordre de 10 à 12 millions de francs actuels au kilomètre, ce qui met en évidence le faible coût des terrassements mécanisés, par rapport aux autres postes du prix de revient des travaux publics (terrains et ouvrages d'art notamment).

La section Cannes-Nice de l'autoroute A. 8 et la section Bandol-Toulon de l'autoroute B. 52 se fauillent au mieux dans des banlieues, en suivant autant que possible des coupures déjà existantes, telles que les voies S.N.C.F. ; leur coût varie de 15 à 35 millions actuels au kilomètre, à cause du prix des expropriations et des nombreux ouvrages nécessaires en site urbain.

Enfin, la section Nice-Frontière, qui contourne les agglomérations par le Nord, à une altitude variant de 100 à 500 mètres, se caractérise par une succession impressionnante, sur 35 kilomètres, de 16 tunnels (totalisant 7,1 kilomètres) et 19 viaducs (totalisant 5,4 kilomètres) ; ces ouvrages étaient indispensables parce que le relief traversé est coupé par des ravins très profonds et présente de fortes pentes transversales, souvent instables de surcroît ; le coût de cette section est de l'ordre de 40 millions actuels au kilomètre.

Au total, le réseau du littoral approchera 3 milliards de francs actuels.

Implanté en grande partie en corniche, à quelques kilomètres de la mer, ce réseau offrira aux usagers des points de vue d'une grande beauté, et il faut espérer qu'ils ne détournent pas trop dangereusement l'attention des conducteurs.

Pour insérer convenablement l'autoroute dans de tels sites, un effort considérable a été entrepris avec le concours d'architectes et de paysagistes : l'esthétique des ouvrages, le modelé des terrassements ont été

spécialement étudiés ; des plantations recouvriront tous les talus pour reconstituer la végétation naturelle (il a fallu commander spécialement aux pépiniéristes des plants de végétaux courants, car ils ne vendent que des plants sophistiqués... des équipes de jeunes ont été mobilisées pour ramasser des graines dans les garrigues) ; des dépôts d'ordures ou de vieilles voitures ont même été détruits en dehors du tracé.

Comme il fallait s'en douter, ces efforts n'ont pas empêché les oppositions, mais celles-ci sont restées modérées sur l'autoroute A. 8 sans doute parce que son tracé avait été fixé depuis longtemps, avant la mode de la contestation, et aussi parce que sa réalisation était particulièrement vitale pour la population de la Côte d'Azur, le passage de La Turbie a été bien sûr le plus difficile. La grande affaire a été l'autoroute B. 52 dont la presse a beaucoup parlé à l'époque (on a été jusqu'à comparer ses mé-

faits à ceux des bombardiers du même nom... en fait ce sont les chantiers qui ont été plastiqués à plusieurs reprises).

Sans vouloir ranimer une polémique désormais sans objet, on peut penser que l'affaire de l'autoroute B. 52 mériterait une étude sociologique ; les auteurs et les défenseurs du projet — qui ne sont pas tous des béotiens — étaient et restent convaincus des mérites d'un tracé dont l'étude avait fait une large part aux soucis dits de l'environnement ; ils n'ont pas encore compris comment la contestation, partie comme toujours de la défense d'intérêts particuliers légitimes, a pu réussir, à coup de slogans à la mode, et bien que son argumentation s'appuie sur des contre-vérités flagrantes, à ébranler les pouvoirs publics jusqu'aux plus hauts niveaux ; et si elle a été finalement réalisée sur le tracé prévu, elle n'en serait pas moins, d'après un grand quotidien du soir, « l'autoroute de la mauvaise cons-

science ». L'opinion jugera quand l'ouvrage sera terminé...

L'autoroute A. 8 a été mise en service en 1961 entre Fréjus et Cannes et en 1969 entre Roquebrune et la frontière italienne ; l'autoroute B. 52 sera ouverte à la circulation dans les premiers jours de 1976 ; la partie Cagnes - Nice - La Turbie de l'autoroute A. 8 sera mise en service, par sections, entre l'été 1976 et l'été 1977, mais certains tronçons seront livrés en première étape avec une seule chaussée ; il ne reste donc plus à engager qu'un petit tronçon de 5 kilomètres entre La Turbie et Roquebrune pour « réaliser enfin, au mieux en 1978, la continuité autoroutière entre la France et l'Italie.

Il reste aussi, pour conclure, à espérer que les usagers retireront de cet ouvrage une satisfaction à la mesure de ce qu'il aura coûté en effort des hommes comme en moyens financiers.

Echangeur de Nice-Nord.

(Photo Yannick Collet)



# les avantages indirects des autoroutes

par J. MILLS

*Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées*

*Chef de la Division Rase Campagne (S.E.T.R.A.).*

La circulaire du 14 novembre 1974 sur les calculs de rentabilité appliqués aux investissements routiers divise les avantages des investissements routiers en deux catégories : les avantages « directs » et les avantages « indirects ».

Les avantages « directs » concernent les usagers de la route : ce sont les gains de temps, l'amélioration du confort et de la sécurité, les économies de frais de fonctionnement des véhicules, ainsi que les suppléments de recettes de péage ou autres taxes perçues par l'Etat ou les sociétés concessionnaires.

Les avantages « indirects » ne concernent pas immédiatement l'usager de la route ; ils traduisent l'effet plus ou moins favorable que peut avoir l'opération en cause sur l'aménagement du territoire, l'urbanisation, la politique des transports et plus généralement le développement économique national ou local.

La circulaire précise également qu'il n'est pas possible, actuellement tout au moins, de les traduire en francs et de les comparer aux avantages directs qui, eux, sont exprimés en valeur monétaire.

Néanmoins, les effets indirects existent et doivent être pris en compte dans les études préliminaires, notamment les études de variantes autoroutières.

C'est pourquoi des études sont actuellement en cours au S.E.T.R.A. sur la manière de prendre en compte ces effets indirects, nous les examinerons dans le paragraphe 2. Mais

auparavant, il convient de recenser les principaux effets indirects constatés au voisinage des autoroutes actuellement en service.

---

## 1 - Les effets constatés au voisinage des autoroutes en service

---

Remarquons tout d'abord qu'il existe assez peu d'études à posteriori des effets locaux des investissements routiers ou autoroutiers en Europe. La plupart des études à posteriori sont en effet des études américaines. Néanmoins, il est possible de dresser une liste des principaux effets engendrés par la construction d'une autoroute.

### 1.1 - La valeur des terrains et des propriétés et les modifications de l'utilisation des sols.

L'augmentation de la valeur des terrains dans les zones desservies par des investissements routiers importants est en moyenne supérieure à celle observée dans les zones où aucun investissement important n'a été réalisé. Les taux d'augmentation sont en général très variables mais, en moyenne, ils décroissent en fonction de la distance à l'autoroute. Quelques cas contraires sont cependant observés. Par ailleurs, le taux d'occupation du sol est généralement supérieur dans les zones desservies par des autoroutes à celui observé dans des zones similaires non desservies. Les

superficielles utilisées pour les activités industrielles et commerciales s'accroissent notablement. Les résidences individuelles se développent souvent de façon importante.

### 1.2 - Les activités commerciales et touristiques.

Dans les agglomérations contournées par des autoroutes, on observe généralement une baisse du chiffre d'affaires des commerces, dans les premiers mois suivant l'ouverture de l'autoroute mais, en général, la situation se rétablit progressivement et la diminution du trafic de transit libérant les villes de l'asphyxie, permet d'augmenter la clientèle par la suite, du fait de la meilleure accessibilité au centre. On constate d'ailleurs souvent, dans ce cas, une augmentation du chiffre d'affaires des commerces. En ce qui concerne les hôtels et restaurants, la situation est différente pour les hôtels de luxe et relais gastronomiques d'une part, et les petits hôtels-restaurants d'autre part. Les premiers voient souvent leur clientèle augmenter, alors que les seconds, qui s'adressent souvent à une clientèle pressée, ont du mal à s'adapter.

Par ailleurs, l'autoroute valorise souvent le potentiel touristique des régions qui sont ainsi mieux accessibles.

### 1.3 - Les activités industrielles

L'accroissement de l'activité industrielle est, en général, plus important au voisinage des autoroutes que dans les zones plus éloignées, surtout dans le domaine des industries légères.

Pour beaucoup d'entreprises, l'auto-

route est un élément important dans le choix de la localisation, mais non exclusif. La disponibilité en main-d'œuvre, le coût de cette main-d'œuvre sont souvent plus importants. La qualité des zones industrielles et l'accueil des municipalités sont également des facteurs importants.

#### 1.4 - Population et emploi.

Le taux d'accroissement démographique est en moyenne supérieur au voisinage des autoroutes à celui observé à une plus grande distance de celles-ci. Ceci est dû aux nouveaux emplois créés par les implantations d'entreprises, principalement dans les villes. En contrepartie, en ce qui concerne les communes rurales, on observe souvent une accentuation de l'exode rural, au profit d'agglomérations plus importantes, du fait de la plus grande facilité à trouver un emploi dans ces agglomérations.

#### 1.5 - Le milieu agricole et l'impact sur l'environnement.

L'autoroute, « voie routière interdite d'accès aux riverains », constitue une barrière qui risque de démanteler les exploitations agricoles. C'est pourquoi le décret du 10 avril 1963 fait obligation au maître de l'ouvrage de supporter les frais de remembrement dans les zones touchées par le passage d'une autoroute. De la sorte, la construction d'une autoroute permet souvent d'accélérer les opérations de remembrement. L'effet de coupure de l'autoroute est ainsi considérablement réduit pour le milieu agricole.

L'impact sur l'environnement est différent selon qu'il s'agit d'une zone semi-urbaine ou d'une zone en rase campagne. En zone semi-urbaine ou urbaine, la nuisance principale est le bruit, qui peut être atténué par la mise en place d'écrans divers. En rase campagne, les effets sont divers, selon que la zone traversée est une zone agricole ou forestière. En zone forestière l'essentiel des nuisances est dû à la modification de l'ensoleillement et des micro-climats (ouvertures de lisière). En zone agricole, les nuisances sont dues à la perturbation du régime des eaux (abaissement de nappe, hydromorphie) ou de leur qualité (pollution), à la modification de micro-climats et aux pollutions par

voie aérienne. Dans tous ces cas, les nuisances sont différentes selon le profil de l'autoroute et selon le type de culture traversé. En particulier, les vergers sont très sensibles aux nuisances.

## 2 - L'état actuel des études et recherches

### 2.1 - Le cadre conceptuel.

L'élaboration du cadre conceptuel d'étude des avantages indirects a été guidée par le souci de la cohérence avec le calcul des avantages directs.

L'évaluation des avantages directs repose sur la théorie microéconomique classique : il s'agit de maximiser une fonction d'utilité collective représentant la somme des satisfactions des individus composant la collectivité et de certaines satisfactions de l'Etat. En conséquence, la définition du cadre conceptuel d'étude des avantages indirects a été limitée à une généralisation de la théorie microéconomique classique.

La formulation élémentaire des avantages indirects établie par le S.E.T.R.A. est alors la suivante :

$$AI = \frac{1}{2} \Delta T + b \Delta M + \Delta R + \Delta L + \Delta AT + \Delta N$$

$\Delta T$  : plus values foncières dues à l'aménagement étudié, observées sur les terrains non susceptibles de donner lieu à déplacement en l'absence de l'aménagement.

$\Delta M$  : suppléments de salaires versés du fait de l'aménagement étudié, non compris le secteur transport routier ; b est un coefficient inférieur à 1, devant permettre de prendre en compte la pénibilité de nouveaux services de travail.

$\Delta R$  : variations de revenus des entreprises qui ne sont pas à l'optimum, non compris le secteur transport routier (les plus values foncières étant exclues).

$\Delta L$  : variation des satisfactions liées à la localisation des individus.

$\Delta AT$  : variation des satisfactions de l'Etat en ce qui concerne l'aménagement du territoire.

$\Delta N$  : variation des nuisances dues à l'aménagement routier.

### 2.2 - L'analyse des potentialités pour la comparaison des variantes du tracé.

L'application de la formule précédente pour encore beaucoup de problèmes, et en particulier le problème de la quantification des avantages en valeur monétaire. C'est pourquoi dans les études actuelles, on utilise une méthode multicritère en deux phases.

Dans une première phase, sont évalués deux indicateurs globaux représentant d'une part les potentialités en main-d'œuvre des régions desservies, d'autre part les disponibilités en terrains constructibles ou aménageables des mêmes régions. Ces deux indicateurs correspondent aux termes

1  
—  $\Delta T$  et  $b \Delta M$  de la formulation. Il n'est pas encore possible, dans l'état actuel des études, de tenir compte des autres termes de la formulation.

Dans une seconde phase, on réalise une analyse typologique des communes desservies, de façon à prendre en compte la répartition des potentialités de développement et la plus ou moins grande aptitude des communes à profiter de ces potentialités.

Cette méthode est actuellement utilisée dans le cadre des études préliminaires d'autoroutes pour comparer les différentes variantes de tracés au niveau des avantages indirects.

### 2.3 - Les études actuellement en cours.

La méthode exposée sommairement ci-dessus ne peut évidemment être considérée comme définitive. L'objectif du S.E.T.R.A. demeure d'obtenir une estimation chiffrée des effets indirects des investissements routiers. Pour résoudre ce problème, on se heurte à plusieurs difficultés :

- l'évaluation en termes physiques des effets indirects,
- le problème de l'imputabilité de ces effets à l'investissement routier étudié,

# La société de l'autoroute Paris-Lyon (S.A.P.L.)

La S.A.P.L. est une société anonyme d'économie mixte, constituée le 28 septembre 1961 pour construire, puis exploiter la liaison autoroutière A6 entre Paris et Lyon. Sa mission a ensuite été élargie à d'autres sections d'autoroute : Beaune - Dijon, Beaune - Mulhouse, probablement Lyon-Genève, Mâcon-Pont-d'Ain et Dijon-Langres. Pour mieux traduire cette réalité elle s'appellera bientôt : Société des Autoroutes Paris-Rhin-Rhône. Son capital de 500.000 F est réparti pour sa majorité entre les départements traversés par l'autoroute, les chambres de commerce et d'industrie et les chambres d'agriculture situées dans la zone d'influence de l'autoroute, la Caisse des Dépôts et Consignations et la Société Centrale pour l'Équipement du Territoire.

La Société est présidée par le Président du Conseil d'Administration issu de l'Assemblée Générale, et dirigée par un Directeur Général. Son activité s'analyse en 5 grandes fonctions dont chacune s'exprime par des structures spécifiques.

**La Fonction « administrative et financière »** confiée, comme pour les quatre autres Sociétés d'autoroute d'économie mixte, à la Société Centrale pour l'Équipement du territoire qui organise et met à leur disposition les services communs chargés notamment de la trésorerie, de la comptabilité, des marchés, du contentieux, de la politique commerciale. Cette solution permet tout à la fois de respecter l'unité organique de chaque S.E.M. et de coordonner utilement leurs stratégies administrative et financière.

Au 31 décembre 1974, le capital permanent de la SAPL s'établissait à 2,073 milliards de francs, sous forme d'actif immobilisé (A6 et A37 principalement). En 1974, la SAPL a investi 184 M.F.

(A36 notamment) et remboursé 89,6 M.F. d'emprunt.

82,5 % de ces dépenses ont été couvertes par les ressources propres de la Société (essentiellement le péage), sans avoir à faire appel à des sources extérieures.

**La fonction « construction »** confiée à un Maître d'œuvre: Scea-touroute, qui est un bureau d'étude commun aux 5 Sociétés d'autoroute d'économie mixte. Le programme, actuellement en cours de réalisation, est constitué essentiellement par l'Autoroute A36 entre Beaune et Mulhouse qui est en construction pour la section de 84 km Mulhouse-Baume-les-Dames, et en cours d'étude pour les 119 km séparant Baume-les-Dames, de Beaune. L'achèvement de cette autoroute est prévue en 1980, la première section Belfort-Pont d'Aspach étant mise en service à la fin de l'année 1976.

**La fonction « exploitation »** est assurée directement par la Société par le moyen d'une Direction des Services de l'Exploitation installée à Dijon.

Un effectif global de 600 personnes a permis d'entretenir en 1974 un réseau de 441 km d'autoroute, de percevoir une recette de 300,434 Millions de francs et d'assurer la circulation de près de 20 millions de véhicules ayant parcouru 3 milliards de km, soit un parcours moyen de 150 km et une recette de 15 F. par véhicule.

L'intensité kilométrique moyenne du réseau en service et concédé à la Société de l'Autoroute Paris-Lyon a été, en 1974, de 19 625 véhicules par jour, dont 14 % sont constitués par des Poids lourds.

Pour entretenir l'ouvrage, la Société dispose d'un effectif de personnel permanent relativement réduit et fait appel, complémentairement et suivant ses besoins, à

l'assistance d'entreprises spécialisées.

La politique de la Société dans le domaine de l'exploitation est orientée vers la recherche des deux objectifs prioritaires suivants :

— la sécurité : pour laquelle des efforts systématiques très importants ont été consentis depuis 1970 et ont déjà porté leurs fruits car le réseau concédé à la SAPL est de tous ceux concédés aux Sociétés d'Economie mixte, celui qui a le plus haut niveau de sécurité ; en 1974, 10 accidents corporels et 2,5 tués pour 108 véhicules/kilomètre.

Un programme pluriannuel regroupant toutes les mesures concourant à accroître la sécurité et une adaptation de l'organisation interne de la société devraient permettre, dans l'avenir, de maintenir cette avance et, si possible, de l'améliorer encore.

— le confort : par le développement de la connaissance des besoins et de la qualité du service rendu à l'usager : équipement des aires de repos en coin pique-nique, installation de motels sur les aires de service, développement de petites unités de restauration, etc.... En 1974, le chiffre d'affaires total des installations commerciales implantées sur l'autoroute A6 concédée s'est élevé à 582,443 Millions de francs, dont 87 % pour les stations service. Ce chiffre d'affaires est à rapprocher du montant des péages perçus par la Société pendant la même année : 30,434 Millions de francs.

Les niveaux qualitatifs et quantitatifs des différents services offerts à l'usager sur l'autoroute Paris-Lyon ont été en 1974 parmi les meilleurs et ils ne cessent de s'améliorer progressivement.

Romain GERMAIN.

- l'évaluation des effets en termes monétaires et leur agrégation,
- l'opérationnalité pour les études préliminaires.

Une étude est actuellement en cours au S.E.T.R.A. qui devrait permettre de répondre à ces diverses questions. Il s'agit d'une étude rétrospective d'un certain nombre de tronçons d'autoroutes en service depuis plusieurs années. Dans un premier temps, les effets observés seront mesurés en termes physiques. Néanmoins, ces effets ne sont pas tous imputables à la mise en service des divers tronçons ; il importe donc dans un second temps de déterminer quelle part des effets est effectivement imputable à l'investissement autoroutier.

Si ce problème peut être résolu, on pourra alors envisager la transcription des différents effets, ou tout au moins d'une partie d'entre eux, en valeur monétaire, ainsi que l'agrégation des avantages directs et des avantages indirects. Finalement, les résultats obtenus devront être exploités en vue d'une utilisation pour les

futures études préliminaires de variantes de tracé.

Par ailleurs, l'étude comportera également une analyse des effets macro-économiques intersectoriels, de manière à mesurer l'impact de l'autoroute sur les divers secteurs d'activité en terme de volume d'activité, valeur ajoutée, emplois, etc...

### 3 - Perspectives futures de prise en compte des avantages indirects

Les résultats complets de l'étude définie ci-dessus ne devraient pas être connus avant le début de 1978. A cette date nous espérons pouvoir disposer d'une double méthode de prise en compte des avantages indirects :

- au niveau de la comparaison entre les variantes de tracé : une méthodologie opérationnelle te-

nant compte des avantages directs, de la partie des effets indirects évalués en termes économiques et de certains effets faisant l'objet d'une évaluation qualitative ;

- au niveau des effets macroéconomiques, une méthodologie d'évaluation de l'impact global de l'autoroute sur les divers secteurs d'activité, permettant ainsi la comparaison entre les investissements autoroutiers et des investissements d'une autre nature.

## Le spécialiste français des engins de nettoyage



### Balayeuse - ramasseuse à benne chargeuse

Spécialement conçue pour le ramassage des gravillons qui peuvent être vidés directement dans un camion-benne T.P., grâce au système élévateur (vidage jusqu'à 2 m 20).

Son exceptionnelle maniabilité et sa faible consommation en gas-oil (moins de 3 l par heure de travail) en font l'engin de nettoyage le plus économique.

## le matériel de voirie

43, rue Michel-Carré  
95102 ARGENTEUIL  
Téléph. : 961 83-55

# études et concertation

par Guy BENATTAR

IPC Chargé de Mission au S.A.E.I. \*

et Yves MASSENET

IPC Chef de la Division Tracés au C.E.T.E. de Bordeaux.

On oppose souvent l'homme d'études et l'homme des travaux ; on imagine volontiers le premier malingre « binoclard », le teint pâle à force de se pencher sur ses plans, et surtout coupé de la réalité et de ses contemporains, au contraire du second à qui reviennent la bonne santé due au grand air, et les contacts nombreux et fréquents avec le concret et les problèmes de la vie.

Cette caricature qui n'avait jamais eu de fondement bien sérieux ne s'applique plus du tout aujourd'hui pour les études autoroutières.

L'ingénieur d'aujourd'hui doit sortir de son bureau pour écouter, discuter avec, et convaincre des interlocuteurs pour qui l'argument technique ne vient qu'en dernier. Il n'élabore plus un projet « parfait » qui s'écroulerait ensuite sous les feux d'oppositions conjuguées ; mais, au cours de la phase de conception, lorsque rien n'est encore décidé, associe un grand nombre d'interlocuteurs extérieurs à son administration : élus, autres administrations, représentants de l'agriculture, du commerce, de l'industrie, défenseurs de la nature.

Le CETE (1) de Bordeaux a notamment mis en œuvre cette pratique pour les études d'APSS (2) des futures autoroutes Bordeaux Poitiers et Bayonne Toulouse.

## L'APSS dans la chaîne des études autoroutières

La suite des études autoroutières se distingue des études routières classiques : Avant-projet sommaire (APS), Avant-projet détaillé (APD).

En effet du fait de la concession, l'Etat doit disposer d'un niveau d'études qui lui permette de fixer les grandes lignes du projet au concessionnaire (tracé approximatif, emplacement et nombre des échanges, nombre de voies) sans l'enfermer dans un cadre technique rigide pour bénéficier de son potentiel créatif. La concession ne comprend donc des documents contractuels qu'à une petite échelle (1/25000). Ceci milite pour une étude légère préalable à la concession et en particulier bien moins fouillée sur le plan technique qu'un APS autoroutier classique.

D'un autre côté, l'Etat doit avoir une estimation fiable du coût de l'ouvrage pour permettre une négociation correcte avec le concessionnaire. Ceci milite pour une excellente connaissance des coûts, qui dans la méthodologie ancienne serait du niveau de l'APD.

Il a donc fallu inventer une nouvelle chaîne d'études plus adaptée aux exigences de la concession.

Cette chaîne d'études, mise au point par la SETRA (3) et qui est une originalité française comprend :

- l'APSS : c'est le niveau d'études nécessaire pour la consultation des concessionnaires et le contrat de concession ainsi que pour la déclaration d'Utilité Publique (DUP).

L'Etat procède à leur étude qui est générale exécutée par le SETRA ou un CETE.

- l'Avant-Projet : à ce niveau d'études c'est le concessionnaire qui définit, dans le cadre fixé par la concession, les caractéristiques techniques du projet et les soumet à l'approbation de l'Etat.

L'avant-projet correspond à peu près à l'APD d'autrefois.

Ce sont les deux seules phases d'Etudes que l'Etat a à connaître, le projet d'exécution étant de la seule compétence du concessionnaire (avec quelques exceptions toutefois).

\* Ancien Chef de la Division Tracés au C.E.T.E. de Bordeaux.

(1) C.E.T.E. : Centre d'Etudes des Techniques de l'Équipement.

(2) A.P.S.S. : Avant-projet sommaire simplifié.

(3) S.E.T.R.A. : Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes.

## Etudes et concertation : une navette permanente

Les deux phases traditionnelles de consultation du public sont :

- l'Enquête préalable à la déclaration d'Utilité Publique (au sujet de laquelle les critiques ne manquent pas), qui intervient après l'APS, et qui a pour objet de juger de l'utilité publique de l'ouvrage futur sans s'occuper des personnes lésées du fait de l'ouvrage (cela viendra plus tard).
- l'Enquête Parcellaire qui intervient après l'APD qui recherche les personnes lésées du fait de l'ouvrage sans s'occuper de l'utilité publique (c'est déjà fait).

De même qu'une femme ne peut être un tout petit peu enceinte, de même une autoroute ne peut être presque d'utilité publique. Elle l'est ou elle ne l'est pas. Or il était de nombreux cas où, à l'enquête d'utilité publique, des demandes de modification étaient rejetées, bien qu'elles aient été faites dans un but d'intérêt général, car il était trop tard pour modifier le projet sauf à refuser la DUP.

La pratique nouvelle de la concertation en cours d'étude d'APSS permet d'y échapper grâce à un système de navette permanente.

En effet en cours de mise au point, à chaque fois qu'une comparaison entre variantes est faite, une consultation a lieu qui donne des éléments extérieurs de jugement et qui amène souvent à étudier une nouvelle variante.

Ainsi le rythme des études est donc réglé par la concertation. On y distingue en général :

- l'étude préliminaire qui permet la délimitation d'une bande de 1000 m,
- l'étude d'APSS proprement dite qui choisit un tracé, axe de l'enquête d'Utilité Publique et détermine les coûts.

## La nature des études

La nature des études évolue suivant leur avancement. Elles ont trait :

- au fonctionnement de l'ouvrage (trafics prévisibles, points d'échange, impact régional).
- à l'impact de l'ouvrage sur le milieu traversé (qualité du paysage, occupation du sol, hydrologie, nuisances).
- à la qualité de l'ouvrage pour l'usager (caractéristiques du tracé, sécurité, esthétique, services).
- aux conditions d'exécution de l'ouvrage (coût des travaux, stabilité des sols, approvisionnement en matériaux, ouvrages d'art).
- à l'économie du projet (rentabilité, financement, exploitation).

Tous ces points de vue doivent être abordés conjointement dès l'engagement du travail, en équipe pluridisciplinaire.

On peut regrouper en trois grandes catégories l'ensemble des études :

- les études techniques (études des sols, hydraulique, tracés, ouvrages d'art).
- les études de trafic et d'économie.
- les études d'impact ou d'environnement.

Si les deux premières catégories sont désormais très classiques et de mise en œuvre systématique dans toute étude de projet routier, la troisième catégorie, dont la nécessité est bien ressentie en général, cherche encore sa voie, tant du point de vue de la méthodologie que des moyens à lui consacrer. C'est donc sur elle que nous insisterons.

## Les formes de la concertation

La concertation se présente sous de multiples aspects :

- interne à l'Équipement, elle est la base même de la coopération entre les CETE et les DDE (1), et à l'intérieur de celles-ci entre ses divers groupes : GEP, UOC,

INFRA (2) qui tous sont concernés par le projet ; les Inspecteurs Généraux spécialisés et les Chefs de services régionaux participent également à la mise au point du projet. Enfin le SETRA et la Directions des Routes sont amenés à faire des propositions ou à prendre des décisions.

- interne à l'Administration, elle est menée au niveau national (c'est en particulier le cas pour le Comité Consultatif des Forêts), au niveau régional avec les préfets des régions et avec les représentants régionaux du Ministère de la Qualité de la Vie, tant pour les Affaires Culturelles que pour l'Environnement, au niveau départemental avec les préfets et les sous-préfets ainsi qu'avec les représentants départementaux de l'Agriculture et des Affaires Culturelles.

En outre, sur certains problèmes d'autres administrations peuvent intervenir : Armées, Industrie, Intérieur (Protection Civile), etc...

- externe à l'Administration et officielle : sous forme de contacts pris par l'intermédiaire du Directeur Départemental de l'Équipement avec tel ou tel élu, maire de grande ou de petite ville, où se pose un problème précis et localisé.
- générale et officielle : sous la conduite des préfets ou sous-préfets, des réunions sont organisées regroupant suivant le cas
- au niveau du département : les principaux élus du département (parlementaires, conseillers généraux et maires de grandes villes), les responsables des grands secteurs d'activité économiques, agriculture, commerce, industrie, syndicats agricoles, les responsables des associations de défense de la nature, des administrations.
- à un niveau inférieur, en général l'arrondissement, tous les maires concernés sont également invités.

(1) D.D.E. : Direction Départementale de l'Équipement.

(2) G.E.P. : Groupe d'Études et de la Programmation ; U.O.C. : Groupe Urbanisme Opérationnel et Construction ; INFRA : Groupe Infrastructures.

# Société des Autoroutes Rhône-Alpes (AREA)

AREA, Société des Autoroutes Rhône-Alpes, dont le Siège social est à Paris (VIII<sup>e</sup>), 3, rue La Boétie, Société anonyme au capital de 175 millions de francs, est concessionnaire de la construction et de l'exploitation d'un réseau de 358 km d'autoroutes, dont le calendrier est connu pour 256 km et 102 km restants devant être démarrés lorsque certains niveaux de trafic seront atteints sur le réseau national parallèle.

Les autoroutes de la première tranche sont les suivantes :

A.43 Lyon-Chambéry ..	85 km
A.48 Bourgoin-Grenoble ..	51 km
A.41 Grenoble-Col d'Evires ..	120 km
	<hr/>
	256 km

celles de la deuxième tranche comportent :

la section Col d'Evires-Scientrier de A.41 ..	13 km
la section Montmélian-Pont-Royal de l'autoroute A.43 ..	13 km
l'autoroute A.49 de Voireppe à Valence ..	72 km
	<hr/>
	98 km

La Bretelle de Satolas conduisant au nouvel aéroport international de Lyon, de 4 km de longueur, qui faisait partie de cette seconde tranche a été construite et mise en service le 20 avril dernier.

Dès maintenant, sont en exploitation :

— les 85 km de l'autoroute A.43 de Lyon-Chambéry, qui ont pu être parcourus avec plus de 5 mois d'avance sur le délai contractuel ;

— les 15 km de l'autoroute A.41 qui séparent, en Haute-Savoie, Saint-Félix-Annecy, dont la mise en service est intervenue, grâce à un accord avec le Conseil Général du département, le 28 juin

dernier, alors que notre Cahier des Charges prévoyait la date du 13 mars 1978 ;

— les 4 km de la Bretelle de Satolas ;

— les 51 km de l'autoroute A.48 entre Bourgoin et Grenoble seront mis en service le 25 octobre prochain, avec plus de 5 mois d'avance sur le délai contractuel.

Entre Lyon et Chambéry, l'autoroute A.43 comporte près de 5 km de tunnel autoroutier ; le tunnel de l'Épine, en particulier, est avec une longueur de 3.200 mètres, le plus long tunnel autoroutier français.

Entre Saint-Félix et Annecy, deux grands viaducs (700 mètres au total) ont été réalisés, dont l'un surplombe la rivière le Chéran de plus de 90 mètres ; de même l'autoroute A.48 entre Bourgoin et Grenoble comporte deux viaducs dont l'un près de Voiron offre un tablier de près d'un hectare de superficie.

Ces viaducs de type pré-contraint, de même que nombre de passages supérieurs et passages inférieurs, de rétablissement de communications (en moyenne un ouvrage tous les 1200 mètres) sont conçus à partir de voussoirs préfabriqués dans une usine moderne installée par AREA au centre de son système à Romagnieu.

Les travaux sont, par ailleurs, en cours sur l'autoroute A.41 entre Grenoble et Pontcharra, dans la vallée du Grésivaudan, et la mise en service de ce tronçon devrait intervenir fin 1976.

Le cube total de terre remué à ce jour est depuis mars 1972 de 30 millions de mètres cubes.

D'autre part, le tonnage total de matériau de chaussées mis en œuvre est de 2 millions de tonnes, dont 1 million 400 000 tonnes de matériau enrobé.

Alors que les trois premières formes de concertation existaient déjà et sont bien connues, la concertation officielle est une innovation qui mérite un développement.

## L'étude préliminaire

C'est de cette première phase d'étude, souvent négligée dans les études classiques de projets routiers, que dépend en fin de compte la qualité du projet dont les dispositions de base doivent être élaborées avec imagination et comparées entre elles vis-à-vis de nombreux critères après un recueil de données variées.

Une première réflexion conduit à définir un fuseau des implantations possibles de l'ouvrage afin de localiser les recueils de données. La recherche des principales liaisons intéressées par l'autoroute future et la connaissance géographique des lieux guident principalement cette réflexion.

### Le recueil de données

Les données sur le trafic actuel sont recueillies par enquêtes par interview des conducteurs.

Le recueil des données techniques débute par une étude géologique d'ensemble, qui doit conduire à mettre en évidence les zones de contraintes géotechniques et préciser les points durs dans le fuseau d'étude.

Ce travail est fondé sur l'inventaire de la documentation existante, sur l'examen des photographies aériennes (une couverture photographique aérienne au 1/2 000<sup>e</sup> est en effet réalisée sur tout le fuseau d'étude, doublée parfois par une prise de vue infra rouge, fausses couleurs) et sur une visite assez approfondie du terrain, qui précise certains problèmes géotechniques, tels que la présence de vallées compressibles (souvent décelées sur photos infra-rouge), la stabilité des pentes, les problèmes de fondation d'ouvrage d'art, etc...

Le recueil des données d'environnement, très varié, se fait essentiellement auprès des administrations départementales et régionales, par re-

connaissances sur le terrain, et à l'aide des photos aériennes. Signalons à cette occasion que, par leur qualité, les cartes récentes au 1/25 000° éditées par l'I.G.N. fournissent à elles seules une grande richesse de renseignements.

On peut rechercher en particulier :

- pour ce qui concerne l'état actuel : les secteurs d'activité agricole importante, les communes ayant pratiqué ou préparant un remembrement, les forêts à protéger, les vallées sujettes aux inondations, les secteurs d'animation touristique, les richesses culturelles et archéologiques, les unités sensibles du paysage, les terrains militaires, les transports d'énergie (lignes à haute tension, pipes), les parcs régionaux.
- pour ce qui concerne l'avenir : les zones de développement d'activité ou d'habitat (documents d'urbanisme), les projets d'aménagement rural, hydrologique, touristique, industriel.

En fait, bon nombre de ces données techniques ou d'environnement parviennent en cours d'étude, soit de manière fortuite, soit à l'occasion de l'examen de nouvelles variantes du projet. Mais il est cependant souhaitable d'engager dès le début des études un inventaire systématique, ne serait-ce que pour amorcer le contact avec les diverses administrations.

### L'étude des variantes

A ce stade, l'étude des variantes est très sommaire : elle doit surtout faire l'objet d'imagination (pour limiter le nombre des variantes nouvelles qui surviendront ultérieurement) et bien poser les problèmes en présentant des solutions contrastées, par exemple :

- passage en rive gauche ou droite d'une rivière,
- protection des forêts ou des cultures,
- solutions coûteuses peu nuisantes (tunnels par exemple) ou nuisantes et moins coûteuses,
- passage d'un côté ou de l'autre d'une agglomération importante,
- desserte plus ou moins directe de telle agglomération,

- évitement ou non d'un terrain militaire.

**Les tracés sont projetés à main levée** en général. Leur comparaison technique procède par application de coûts kilométriques moyens en zone « facile », mais peut donner lieu en site difficile à une étude plus approfondie : de la géophysique ou des sondages et des essais de laboratoire pourront préciser la nature des « points durs », tandis qu'une étude sur le profil en long et même sur le profil en travers peut être nécessaire (cas de relief tourmenté). L'importance des interventions de laboratoire sur le terrain dépend donc essentiellement du nombre et du degré de difficulté des points durs : le souci étant évidemment d'obtenir une comparaison des variantes homogène sur le plan technique.

**Une comparaison économique**, comprenant des affectations de trafics, est nécessaire à ce stade. Elle est facilitée par l'utilisation intensive du programme ARLANE, mis au point par le SETRA, qui automatise sur ordinateur les calculs de rentabilité des investissements routiers.

**L'étude comparative d'impact** s'articule plus étroitement que les précédentes sur la concertation avec les autorités locales, sans doute parce qu'elle touche de plus près aux craintes locales, que les difficultés d'exécution et l'économie du projet. C'est la raison pour laquelle elle conduit souvent à la production d'un document qui servira de support au dialogue local ou, le cas échéant, peut fonder un arbitrage au niveau central en vue de la poursuite des études.

Quelques exemples donneront une idée de la variété de ces études qui ne se limitent pas aux seules préoccupations de paysage :

- l'approche d'une urbanisation anarchique, diffuse, la traversée de régions agricoles, boisées, industrielles, conduisent à une multitude de difficultés qui peuvent être saisies d'un coup à la lecture d'une carte d'occupation du sol. Ces cartes peuvent être établies par photo-interprétation à partir de la couverture aérienne si celle-ci a été faite à une période propice de l'année (cette période

peut être par contre mal choisie pour la production de fonds de plans par photogrammétrie). Elles sont un outil objectif favorable à une concertation efficace, et devraient de ce fait aboutir progressivement à une utilisation très systématique (au même titre que les cartes géologiques par exemple). Il faut cependant souligner que les photo-interprètes expérimentés ne sont pas légion et que, par conséquent, un usage systématique de ces documents passe par la mise en place des moyens nécessaires. Actuellement, pour l'étude des zones particulièrement sensibles, il est possible de disposer en quinze jours d'une carte au 1/25 000° renseignée sur une trentaine de km<sup>2</sup> en zone rurale.

- Un point dur peut résulter d'un passage de l'autoroute à proximité d'un site classé, par exemple une citadelle, une église romane isolée. Un document comportant une enquête photographique sur le voisinage du site pourra, à l'aide de croquis ou de photo-montage, montrer soit que malgré la proximité l'autoroute ne sera pas perçue, soit que si elle est perçue telles précautions peuvent limiter très nettement les dégradations. Ces « plaquettes » sont devenues un outil très classique.
- Une étude d'impact peut consister enfin dans un examen avec les autorités militaires d'un réaménagement des installations de tir d'un camp militaire pour permettre le franchissement de ce camp par l'autoroute.

### La concertation

Deux séries de réunions sont en général nécessaires. Dès le début de l'étude, avant que ne débutent les travaux géologiques et de stéréopréparation qui risquent d'inquiéter les populations, une première réunion d'information est tenue au niveau de chaque département, sous la présidence du Préfet.

Au cours de cette réunion, le préfet, le directeur départemental de l'Équipement et l'ingénieur chef du projet exposent les grandes lignes du projet qui à ce stade est encore nébuleux, seul un fuseau de plusieurs

# Société des Autoroutes du Sud de la France (A.S.F.)

Fondée en 1957 pour construire et exploiter l'autoroute Lyon-Marseille, la Société de l'Autoroute de la Vallée du Rhône a vu progressivement son champ d'activité s'étendre en direction d'Aix-en-Provence, de Perpignan, de Bordeaux et de Clermont-Ferrand et est devenue en 1974, La Société des Autoroutes du Sud de la France.

## Réseau actuel

A la fin de l'année 1975, l'A.S.F. aura construit 494 km d'autoroute répartis comme suit :

Autoroute Lyon-Marseille de Vienne à Berre) ..	257 km
Embranchement vers Aix-en-Provence .. .. .	18 km
Autoroute La Languedocienne d'Orange à Narbonne .. .. .	194 km
Section Laprade-Langon (sur l'autoroute Bordeaux-Narbonne) .. ..	25 km
	<hr/>
	494 km

## Autoroutes en construction ou en projet

— La Société a engagé les travaux de l'autoroute Narbonne-Perpignan-Le Perthus (88 km) qui complètera la liaison avec l'Espagne en se raccordant à l'autoroute Le Perthus-Gérone-Barcelone en cours d'achèvement.

La section frontalière Perpignan-Le Perthus sera achevée avant l'été 1976 et la section précédente Narbonne - Perpignan avant l'été 1978.

— Elle poursuit les études et acquisitions de terrains des autoroutes suivantes qui seront mises en service entre 1978 et 1980 :

Bordeaux-Narbonne (de Langon à Narbonne) .	332 km
Aix-Manosque .. . . .	60 km
Clermont-Ferrand-Saint-Etienne .. . . .	130 km
Arles-Nîmes .. . . .	28 km

---

550 km

550 km sont donc actuellement en préparation et les acquisitions foncières sont commencées sur la majorité des sections.

## Éléments financiers

Le volume des investissements réalisés à la fin de 1975 dépassera 3 milliards de francs. Le rythme actuel des investissements est de l'ordre de 500 MF par an et devrait s'accroître au cours des prochaines années.

La Société, n'ayant qu'un capital très minime et ne recevant plus d'aide de l'Etat que pour des sections à caractère exceptionnel, finance maintenant la quasi totalité de ses investissements sur emprunts (emprunts à long terme garantis par l'Etat, emprunts à long terme non garantis, crédits bancaires à moyen terme).

S'agissant d'une Société d'Economie Mixte, elle consacre la totalité de ses recettes (370 MF en 1975) à la couverture de ses charges financières et de ses frais d'exploitation et d'entretien.

## Organisation de la construction

L'A.S.F. fait appel à des Sociétés extérieures pour la construction des autoroutes dont elle est maître d'ouvrage.

Elle confie généralement la maîtrise d'œuvre, c'est-à-dire la responsabilité des études, la surveillance et la direction des travaux, à une Société d'ingénierie, SCETAURROUTE, dont l'A.S.F. est actionnaire et administrateur.

Elle confie les procédures d'acquisitions de terrains à des Sociétés spécialisées, en particulier la S.C.E.T. et la TRAPIL.

Elle fait appel, pour les travaux, à des entreprises privées désignées après appel d'offres.

## Organisation de l'exploitation

Les services d'exploitation, dont la direction est basée à Avignon, comptent environ 1.000 personnes et assurent par leurs propres moyens toutes les tâches liées à l'exploitation de l'autoroute : perception des péages, entretien courant de l'autoroute et des aires, sécurité et signalisation, balisage des accidents, réparations courantes, aménagements des aires, plantations, etc....

Les efforts de ces dernières années ont porté plus spécialement d'une part, sur l'amélioration de la sécurité générale (pose des glissières, renforcement des équipes d'intervention, institution de permanences à divers échelons, établissement d'un réseau complet de télécommunications), d'autre part, sur l'animation touristique et les aménagements paysagers (embellissement des aires, plantations, études d'aménagements paysagers, expérience d'animation sur La Languedocienne).

En accroissant le confort et la sécurité de l'autoroute, en la rendant plus belle et plus parlante, l'A.S.F. cherche à en faire non seulement un axe de circulation commode et sûr, mais aussi une vitrine des magnifiques régions qu'elle traverse.

kilomètres de large (jusqu'à 20 dans certaines) a été tracé à l'intérieur duquel les variantes seront étudiées.

Cette réunion n'a pas pour but de trancher entre des variantes, sauf cas exceptionnels, mais d'informer et de rassurer le public.

Dans le Sud-Ouest, à caractère agricole, les questions posées ont principalement trait au problème du remembrement, pour lequel la direction départementale de l'Agriculture et la SAFER locale ont un rôle à jouer.

Les autres questions ont trait au nombre et à la localisation des échangeurs, que chacun souhaite voir à sa porte (mais chez le voisin si possible).

Le préfet peut décider d'associer la presse locale à l'information du public.

Les réunions suivantes, tenues au niveau des sous-préfectures, permettent d'avancer vers le choix d'une bande de 1 km ; on assiste souvent à des oppositions entre communes qui se repoussent le passage de l'auto-route ou bien entre communes et défenseurs de la nature.

Le rôle du CETE n'est pas alors de défendre telle ou telle variante parmi celles qu'il a proposées, mais d'essayer de concilier les parties en présence. Lorsque cela n'est pas possible, et si le problème est mineur le préfet est amené à trancher, et l'affaire en reste là. S'il ne le fait pas, ou si les variantes en présence sont très différentes sur le plan économique, la Direction des Routes doit choisir.

## **2<sup>e</sup> phase : l'A.P.S.S. proprement dit**

Les études précédentes et les consultations locales ont permis de retenir un tracé de principe qui consiste en fait en une bande de terrain d'environ 1 km de large dans laquelle il faut rechercher le tracé de D.U.P. et mettre au point l'ouvrage et le cahier des charges de la concession (travaux, estimations, système d'échange, programmation, financement).

L'étude préliminaire ayant permis de localiser les points sensibles, ils vont faire l'objet d'un examen approfondi, pour confirmer la faisabilité du projet d'une part (c'est évidemment

essentiel) et pour mettre au point ses 1/10 000<sup>e</sup>, et pour le contrat de caractéristiques principales d'autre part.

### **Les études techniques**

Les études techniques sont poursuivies à l'échelle du 1/5 000<sup>e</sup> ou 1/10 000<sup>e</sup>, ce qui donne lieu à l'établissement de nouveaux fonds de plans par photogrammétrie sur la bande d'étude retenue et à partir de la couverture aérienne évoquée précédemment. Certaines variantes locales peuvent demeurer à ce stade et conduire ainsi à un élargissement localisé de la bande d'étude si la précision de l'étude préliminaire n'a pas permis de les départager. Nous insisterons peu sur la consistance de ces études techniques qui sont très voisines des études classiques d'un avant-projet sommaire. Toutefois la longueur de l'ouvrage à traiter (parfois plus de 200 km) et les délais courts qu'il est demandé de respecter (de 1 à 2 ans pour l'ensemble des études) conduisent à certaines dispositions intéressantes à signaler.

La consistance des études de laboratoire est dosée en fonction des difficultés du terrain, c'est-à-dire que la reconnaissance systématique avec « n » sondages au kilomètre est écartée au profit d'une reconnaissance fouillée des sites difficiles, le souci étant surtout de garantir la faisabilité et le niveau des coûts d'exécution. De plus une attention particulière est à apporter au problème des approvisionnements en matériaux, vu l'importance de l'ouvrage.

Les études de tracé utilisent de manière très systématique les moyens informatiques, en calcul et en dessin. Leur valeur exemplaire recherchée vis-à-vis du futur concessionnaire, fait qu'elles sont menées avec un grand souci de qualité, en étroite collaboration entre le S.E.T.R.A. et le C.E.T.E., parfois même avec une précision quelque peu illusoire dans la mesure où elle dépasse celle des fonds de plan, et où l'approche parcellaire ne peut être suffisamment abordée, en l'absence de consultation systématique des particuliers. D'ailleurs, s'il est un bon document d'étude, le plan au 1/5 000<sup>e</sup> est abandonné pour le rendu de l'A.P.S.S., dont les plans sont au concessionnaire dont les documents sont au 1/25 000<sup>e</sup>.

### **Les études d'impact**

Ces études concernent, à ce stade, non seulement la mise au point de recommandations au niveau de l'exécution de l'ouvrage, dans les sites les plus sensibles, mais aussi la protection de l'activité, notamment agricole, lors de la mise au point de tracé de D.U.P. Là encore, les cartes d'occupation du sol évoquées plus haut sont d'une aide précieuse, ainsi que les documents établis par les S.A.F.E.R. pour décrire les structures des exploitations.

Il est certain que le niveau d'intervention à ce stade est moins clairement ressenti qu'à l'étude préliminaire, dans la mesure où les résultats ont surtout une valeur indicative vis-à-vis du futur concessionnaire dont la marge d'initiative reste large eu égard à la précision des documents contractuels. Cette remarque ne vise pas à diminuer l'importance de ces études, qui permettent au contraire d'aborder dans les consultations locales certains problèmes, notamment l'occupation du sol, qui, s'ils étaient passés sous silence lors de la conception de l'ouvrage, risqueraient de conduire lors des enquêtes publiques à certaines levées de boucliers. L'avenir montrera l'efficacité de ces moyens.

### **Les études de trafic et économiques**

Assez largement dissociées des consultations locales (sauf pour ce qui concerne l'implantation des échangeurs) ces études visent à établir les prévisions de trafic et à fournir les éléments nécessaires à l'établissement du projet de cahier des charges et à l'examen des propositions des candidats à la concession, pour ce qui concerne les diverses contributions au financement, le calendrier des mises en service, le régime d'exploitation (sections éventuelles hors péage, échangeurs à différer...).

Il y a lieu de noter que sauf quelques cas d'études localisées ou de recherche, l'étude de rentabilité économique ne prend en compte que les effets directs, c'est-à-dire les avantages procurés à la circulation routière (temps de parcours, consommation de carburant, sécurité, confort). Des recherches sont actuellement en cours, au S.E.T.R.A. notamment, qui visent à mettre au point une méthode de prise en compte des effets indirects, c'est-à-dire l'impact économi-

que de l'ouvrage sur le milieu environnant. Le lecteur se reportera pour cela à l'article de M. Mills.

## La concertation

A ce niveau la concertation a pour but d'arriver à un accord sur le tracé qui sera soumis à l'enquête d'utilité publique, ou bien, si cela n'est pas possible et si un arbitrage a dû être rendu, à mettre en évidence les différents intérêts en présence qu'il s'agit de la collectivité nationale, des collectivités locales ou de particuliers.

Etant donné que jamais un arbitrage n'est rendu contre l'avis unanime d'une région, mais qu'on se trouve en présence d'oppositions locales lorsque l'enquête d'utilité publique viendra (si elle ne tarde pas trop !), l'ouvrage n'aura pas que des destructeurs, il aura aussi ses partisans.

Bien qu'on se défende de descendre à la parcelle, à ce niveau de concertation certains problèmes fonciers sont évoqués. Cela a été en particulier le cas dans une région viticole très riche et digne d'être protégée : le Cognac, où chaque kilomètre de tracé autoroutier a dû faire l'objet d'un examen attentif pour toucher au moins des vignes possibles (et il a fallu tenir compte des rendements des vignes et de leur appellation !)

## Conclusion

Avant de conclure un point remarquable est à citer : même à travers la période politiquement agitée du printemps 1974, les réunions de concertation n'ont pas été le théâtre de luttes politiques. Tous les participants avaient un intérêt à défendre mais ce n'était pas celui de leur parti ; leur commune, leur canton, leur professions étaient seules en cause.

Un autre point important, au moins pour les rédacteurs de cet article, et qui rejoint l'introduction, est l'expérience du contact, des négociations, la connaissance des intérêts locaux que la concertation leur apporte.

A un moment où les critiques sur la technocratisation du pouvoir se font plus aérées, c'est là un exemple à suivre.

# SOCIÉTÉ DE L'AUTOROUTE PARIS-NORMANDIE

Fondée en 1963, pour exploiter une première section de 10 km d'autoroute au voisinage de Mantes, la S.A.P.N. a achevé la liaison Paris-Rouen à la fin de 1970 et poursuit les travaux de la liaison Rouen-Caen qui sera complète à l'été 1976.

## Réseau actuel

La S.A.P.N. exploite actuellement sur l'autoroute de Normandie 115 km répartis comme suit :

des Essarts à Pont-Audemer (bretelle de Tancarville) .. .. .	69 km
de Caen à Troarn .. .. .	8 km
Bretelle de Bonnières .. .. .	4 km
	—————
	115 km

## Autoroutes en construction

Les travaux se poursuivent sur toute la section manquante, Pont-Audemer-Troarn (67 km) qui sera achevée pour l'été 1976.

L'autoroute Paris-Caen sera alors complètement terminée.

## Éléments financiers

A l'achèvement de ce programme, le montant des investissements réalisés par la S.A.P.N. dépassera le milliard de francs.

Ces travaux auront été financés en partie par des emprunts à long terme garantis par l'Etat, en partie par une aide accordée par celui-ci sous forme d'avances sans intérêts remboursables à long terme.

L'aide de l'Etat était en effet indispensable pour financer une autoroute dont le trafic reste faible sur les sections actuellement en service (11.000 véhicules/jour en moyenne) et sera encore plus faible entre Pont-Audemer et Caen.

Seule la première section d'autoroute de Mantes à Chaufour, reçoit une circulation importante

(25 000 véhicules/jour) qui nécessitera d'ailleurs un élargissement à 2 x 3 voies au cours des prochaines années.

La S.A.P.N., étant une Société d'Economie Mixte, consacre toutes ses recettes (70 MF en 1975) à la couverture de ses charges financières et de ses frais d'exploitation et d'entretien.

## Organisation de la construction

La S.A.P.N. fait appel à des Sociétés extérieures pour la construction des autoroutes dont elle est maître d'ouvrage.

Elle confie généralement la maîtrise d'œuvre, c'est-à-dire la responsabilité des études, la surveillance et la direction des travaux, à une Société d'Ingénierie, SCETAUROUTE dont la S.A.P.N. est actionnaire et administrateur.

Elle confie les procédures d'acquisitions de terrains à des Sociétés spécialisées, en particulier, la SCET et la TRAPIL.

Elle fait appel pour les travaux, à des entreprises privées désignées après appel d'offres.

## Organisation de l'exploitation

Les services d'Exploitation dont la Direction est basée à Rouen (Les Essarts) comptent environ 180 personnes et assurent par leurs propres moyens toutes les tâches liées à l'exploitation de l'autoroute : perception des péages, entretien courant de l'autoroute et des aires, sécurité et signalisation, balisage des accidents, déneigement, réparations courantes de la chaussée et des ouvrages, aménagement des aires, etc...

Sécurité et régularité du service sont en effet, les deux éléments qui importent le plus aux clients de la S.A.P.N. puisqu'il s'agit, pour une bonne part de ses clients, d'une « autoroute de week-end » dont les usagers sont des habitués effectuant des trajets courts mais fréquents.

# les routes et le développement du Brésil

par R. DIEZ

*Ingénieur des Ponts et Chaussées.*

*A l'heure où les liens entre la France et le Brésil se trouvent renforcés par la décision d'exploiter dès 1976 la première ligne aérienne supersonique commerciale entre Paris et Rio de Janeiro, il nous paraît utile de mieux faire connaître certains aspects des développements du Brésil moins renommés mais d'un intérêt vital dans le domaine des transports et tout particulièrement dans le domaine routier.*

*A la lumière des informations et impression recueillies lors du voyage au Brésil PCM et grâce à des études de synthèse originales nous nous proposons de donner une image de l'effort de développement des routes au Brésil.*

*L'analyse portera successivement sur l'état des transports terrestres au Brésil, leur développement projeté par le II<sup>e</sup> plan quinquennal et sur le programme de construction routière envisagé.*

---

## L'effort de développement des moyens de transport terrestre selon le II<sup>e</sup> plan quinquennal

---

Jusqu'à l'apparition de la crise mondiale de l'énergie, le Brésil avait développé considérablement son réseau routier sans porter grand intérêt au réseau ferré, accentuant ainsi gravement le déséquilibre entre modes de transports.

A ce jour, le déséquilibre est tel que la route assure les trois quarts environ des transports des marchan-

disés contre 15 % environ à la voie ferrée alors que, dans les pays industrialisés la route n'en assure que le quart et la voie ferrée la moitié environ.

Le II<sup>e</sup> plan quinquennal 1974 - 1979 marque à cet égard une évolution très nette en mettant l'accent simultanément :

d'une part sur les actions de nature à augmenter l'offre interne de pétrole :

- intensification de la prospection essentiellement en Amazonie et sur le plateau continental de l'Alagoias ;
- développement du programme de schistes bitumineux très abondants dans la région de Sao Mateus.

et d'autre part, sur la diversification des sources d'énergie nationales (hydroélectricité essentiellement) en substitution du pétrole.

Les conséquences en matière de transport sont les suivantes :

- 1 - programme d'électrification des voies ferrées et de développement du réseau : l'accroissement en volume prévu de 1974 à 1979 est de 20 % environ par an.
- 2 - politique de déplacement des transports de pondéreux vers la voie ferrée et la voie d'eau fluviale ou maritime.
- 3 - développement d'un programme national de transport collectif dans les aires métropolitaines.
- 4 - maintien d'un programme de développement routier à un rythme de 10 % par an environ.

Le but poursuivi est d'atteindre en 1979 un taux de transport ferré de

32 % contre 14 % pour les voies navigables et 54 % pour la route.

---

## Les routes et le développement du Brésil

---

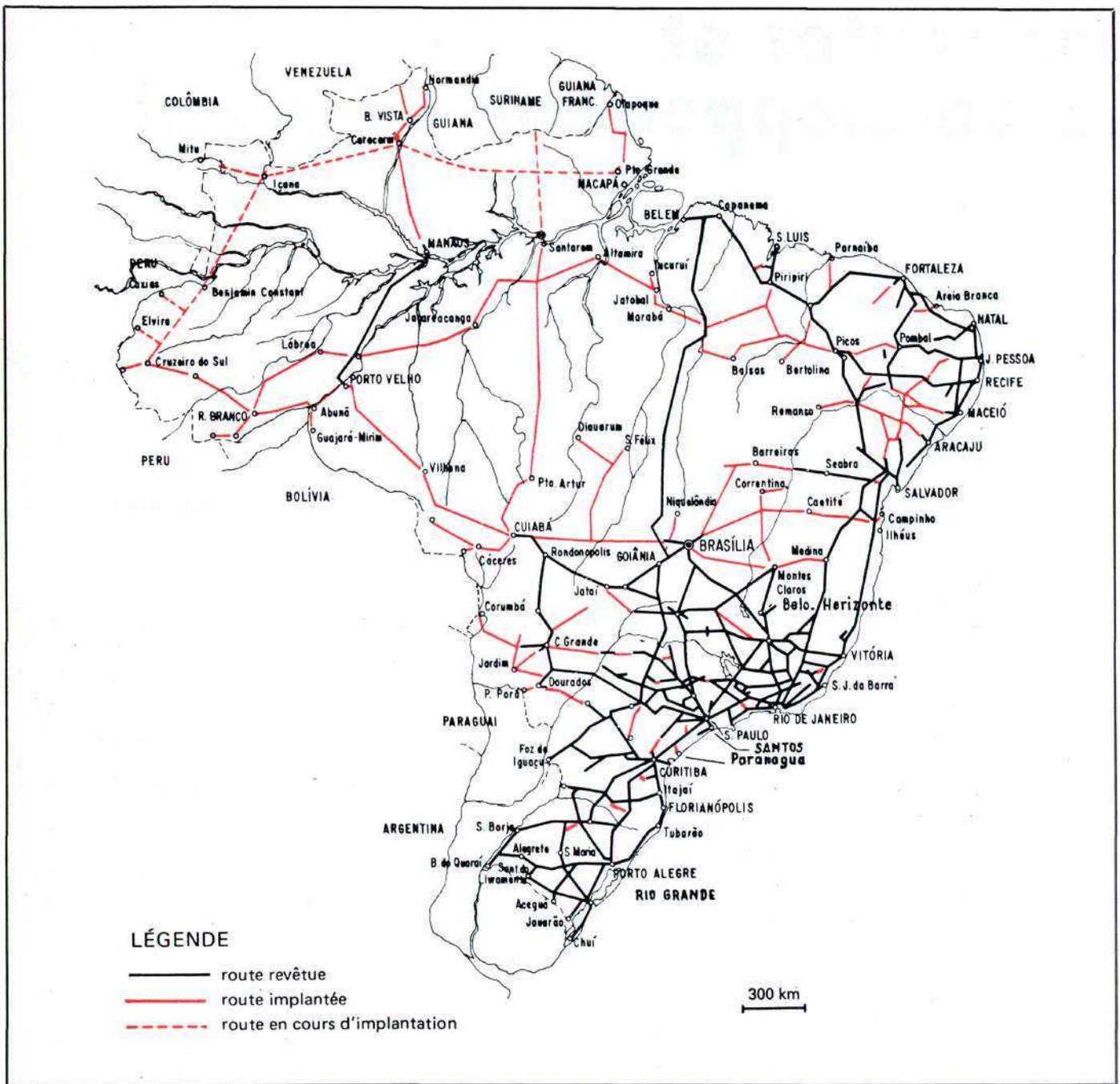
La planification routière au Brésil appelle des solutions originales compte tenu de l'extension du territoire (16 fois la France), de la distribution de sa population (104 M d'habitants concentrés pour l'essentiel dans une bande de 500 km le long du littoral), et particulièrement des différences régionales de niveau de revenu et de développement économique.

Cette diversité a conduit le planificateur brésilien à considérer quatre modèles d'investissements routiers régionaux correspondant à quatre situations différentes :

- les régions non occupées démographiquement ;
  - les régions occupées et de bas niveau de revenu ;
  - les régions peu occupées et de grand potentiel économique ;
  - les régions développées ;
- chaque modèle se caractérisant par des critères économiques spécifiques.

Chaque pays du monde peut pratiquement se reconnaître dans l'une de ces situations d'où le caractère exemplaire de l'expérience brésilienne.

Après la présentation succincte de ces situations l'analyse se poursuivra par celle des actions entreprises en matière de développement des **couloirs d'exportation** et des **réseaux routiers dans les aires métropolitaines.**



## II.1 - LES MODELES BRESILIENS D'INVESTISSEMENT ROUTIER REGIONAUX

### II.1.1 - Les régions non occupées démographiquement

L'Amazonie en est le meilleur exemple avec 59 % du territoire brésilien, 8 % de la population du pays et 4 % du revenu national.

Dans cette région le principal objectif de la **route est l'occupation pionnière et la mise en valeur.**

La rentabilité économique de l'in-

vestissement ne peut s'estimer que par analogie avec des expériences antérieures. Destinées à la pénétration et à l'accès, les routes pionnières sont implantées dans le strict but d'assurer des conditions d'utilisation permanentes ; plus tard, leurs caractéristiques techniques seront progressivement améliorées en fonction de la croissance du trafic.

C'est ainsi que la route Belem-Brasilia (2 100 km) ouverte vers 1960 a engendré en 1970 selon les sections un trafic allant de 350 à 700 véh/j qui justifie aujourd'hui le revêtement de

la route et l'amélioration de ses caractéristiques géométriques.

Dans le cadre d'un vaste programme d'Intégration Nationale d'immenses liaisons ont été entreprises :

- la route Cuiaba - Santarem (1 500 km) ;
- la route Porto Velho - Manaus - Boas Vista ;
- la route transamazonienne située au Sud de l'Amazonie (5 400 km) et reliant le Nord-Est (Recife etc...) à la frontière du Pérou

- la route du périmètre Nord situé au Nord de l'Amazonie et reliant l'Atlantique à la frontière du Pérou par un parcours de plus de 3 900 km. Cette route qui a pour but l'intégration du septentrion brésilien devrait être achevée en 1977.

A travers la forêt tropicale la plus dense du monde, la route se développe avec des caractéristiques de route pionnière :

- plate-forme de 9 m ;
- piste de 7 m ;
- pente maxi 9 % ;
- rayon minimum 30 m ;
- défrichage sur 70 m de largeur ;
- désouchage sur 40 m de largeur.

Les passages des petits canaux et des rivières jusqu'à 100 m de largeur sont effectués par des ponts en bois ; les franchissements des rivières plus larges se font par des bacs autopropulseurs.

#### II.1.2 - Les régions occupées et de bas niveau de revenu

Le Nord-Est en est l'exemple avec ses sécheresses catastrophiques et des ressources naturelles relativement limitées ; le plan de transport routier a établi la priorité pour la liaison des capitales et des ports des 9 états du Nord-Est les intégrant ainsi au Sertao et aux régions productrices et les reliant au Centre-Sud du pays et à l'Amazonie.

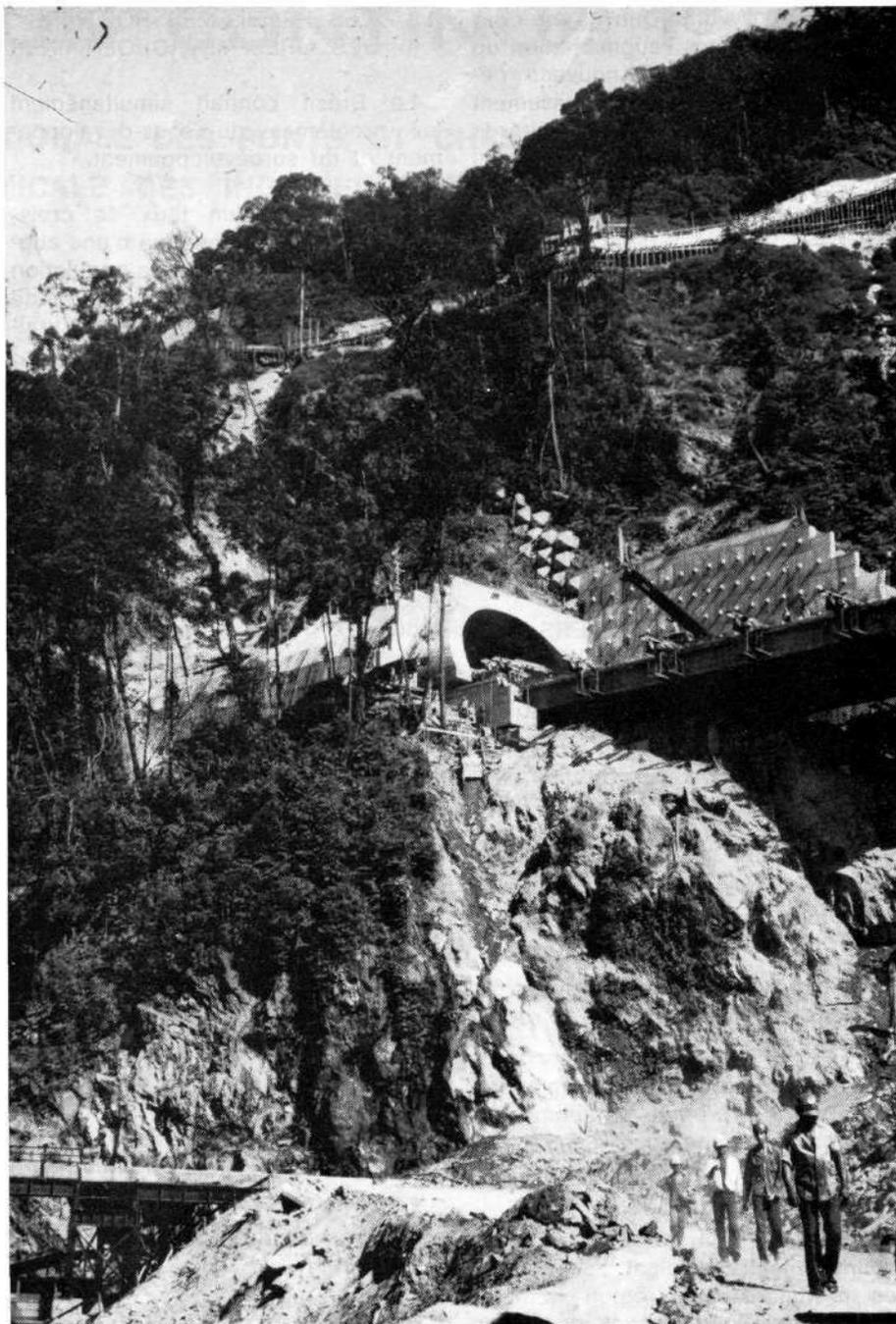
L'effort a porté essentiellement sur le revêtement routier de 7 000 km de routes entre 1965 et 1972.

#### II.1.3 - Les régions peu occupées et de grand potentiel économique

Ce cas se rapporte aux régions qui présentent un grand potentiel économique compte tenu des ressources naturelles reconnues, mais qui n'ont pas atteint le stade de développement correspondant en raison soit de la faible densité de population, soit des grandes distances aux centres de consommation, soit des difficultés d'accès.

Le Centre-Ouest du Brésil et la vallée du Sao Francisco entrent dans ce cas.

Pour le Centre-Ouest le programme



Autoroute des Immigrants.

a consisté là aussi à revêtir en 10 ans près de 4 000 km de route.

Pour la vallée du Sao Francisco, le développement de l'aménagement agricole et de l'irrigation s'accompagne de l'organisation d'un couloir de transport route-fer-eau destiné à assurer l'intégration du Nord-Est et du Sud (échanges de produits agricoles du Sud et des productions de sel et de plâtre en provenance du Nord-Est).

#### II.1.4 - Les régions les plus développées

Dans ces régions, le Sud et le Sud-Est, l'objectif principal est comme chez nous la diminution du coût de transport et la maximisation du bénéfice actualisé des investissements ; les principaux projets ont eu pour but de lier les principaux pôles économiques mais aussi de développer :

- les routes d'intérêt touristique (route Rio Santos, route Rio Bahia du littoral) ;
- la capacité des routes existantes.

En effet, la saturation des grands axes se généralise :

La route Président-Dutra a été doublée en 1967 ; mais l'augmentation de sa capacité s'avère à nouveau nécessaire ; on envisage l'élargissement à 12 voies de circulation aux abords de Rio et de Sao Paulo : 2 × 3 voies centrales et 2 × 3 voies latérales pour la circulation locale.

Les projets suivants sont activement poursuivis et certains en cours de réalisation.

- projet de 12 voies de circulation de Rio à la chaîne de montagnes de Petropolis ;
- doublement de la route Sao Paulo - Curitiba ;
- doublement de la route Sao Paulo - Belo Horizonte.

## II.2 - LES PROJETS ROUTIERS DES GRANDS COULOIRS D'EXPORTATION

Le programme brésilien d'aménagement de couloirs d'exportation vise l'encouragement des courants d'exportation par la réduction des coûts de transport et l'augmentation de la compétitivité de ses produits.

Ce programme a pour but de coordonner :

- le développement des moyens de transport concurrents : route, fer, eau ;
- l'offre de stockage et d'emménagement des produits aux points de rupture de charge ;
- le développement des ports.

Dans ce programme, la route a comme objectif principal, le drainage des produits d'une région et leur concentration sur les axes de transports à grande capacité.

L'amélioration du réseau routier, en réduisant les coûts de transport, étend la zone d'influence du port d'exportation et augmente la demande de transport.

Les couloirs d'exportation privilégiés sont liés aux principaux ports : Santos et la liaison Santos - Sao Paulo ;

Rio Grande et la liaison Rio Grande - Pelotas ;

Paranagua et la liaison Paranagua - Curitiba ;

Vitoria et la liaison Vitoria - Belo Horizonte.

## II.3 - LES PROBLEMES ROUTIERS DES AIRES METROPOLITAINES

Le Brésil connaît simultanément les problèmes du sous-développement et du surdéveloppement.

Le maintien d'un taux de croissance élevé s'accompagne d'une augmentation très rapide de la population urbanisée qui atteint déjà 56 % de la population totale et atteindra vraisemblablement 70 % en 1980.

Les grandes villes brésiliennes (il y a 7 villes de plus d'1 million d'habitants) commencent à souffrir sérieusement de la circulation automobile (près de 80 % du nombre de véhicules circule dans les aires métropolitaines de Sao Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Porto Alegre et Salvador).

De plus, les perspectives de la croissance automobile sont considérables : la part de véhicules toutes catégories s'élevait à 4,2 millions d'unités en 1973 ; avec une production annuelle de l'industrie automobile brésilienne de près de 1 million de véhicules, la croissance de la circulation se fera au rythme du doublement tous les 4 ans.

Un programme spécial de voies express (Progres) a été engagé dès 1972 pour assurer une bonne coordination des réseaux routiers de rase campagne et urbain.

Parmi les plus importants projets financés par le Progres on peut citer :

- le pont Rio - Niteroi ;
- le boulevard périphérique de Sao Paulo ;
- l'autoroute BR 324 d'accès à Salvador.

Dans les grandes agglomérations, des réseaux de voirie rapide sont en construction mais les plus gros efforts s'orientent de plus en plus vers le développement des transports en commun.

A Rio de Janeiro, par exemple, des ouvrages routiers de premier plan sont en chantier ou en projet.

- voie périmétrale (voie aérienne construite en limite du port et très analogue à la voie du littoral de Marseille ; cependant l'ou-

vrage sera entièrement métallique).

- tunnel routier de 1 km dans le centre. (Ce tunnel est à 2 étages, les chaussées étant superposées dans un même tube — système rendu indispensable car l'exiguïté des emprises aux extrémités aurait empêché l'écartement de 2 tubes unidirectionnels).
- doublement projeté de l'avenue du Brésil avec desserte du nouvel Aéroport International de Galeon en construction.

Parallèlement, la ville a repris activement la construction de sa première ligne de métro après un arrêt de plusieurs années. La ville a aussi organisé un réseau efficace d'autocars suburbains climatisés et très confortables.

---

## Conclusion

---

Un rapide périple au Brésil suffit pour révéler de façon frappante le contraste qui existe entre les immensités de l'intérieur et les grands pôles urbanisés de la côte orientale : le Brésil présente simultanément des régions industrielles surdéveloppées et des régions sous-développées de grand potentiel économique.

Dans chaque région, la route joue un rôle de premier plan : pionnière dans l'intérieur, moteur de l'urbanisation près de la côte, elle est poussée en avant par un rythme de croissance automobile considérable : c'est le domaine où s'expriment le plus clairement l'ardeur et l'impatience du Brésil dans la mise en valeur du territoire et où s'affirme la volonté de faire aboutir la politique d'intégration nationale du Brésil.

# FORMATION CONTINUE 1975

ÉCOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSÉES  
ASSOCIATION AMICALE DES INGÉNIEURS ANCIENS ÉLÈVES

## Sessions organisées à l'intention des ingénieurs du secteur privé et des agents de catégorie A du Ministère de l'Équipement

**4 au 6 NOVEMBRE**  
**LONGJUMEAU**

**ÉCONOMIE D'ÉNERGIE DANS  
LE CHAUFFAGE DES BATIMENTS  
RÉGLEMENTATION TECHNIQUE**

Cette session sera animée par MM. :

CADIERGUES, C.O.S.T.I.C.  
CHEMILLIER, Direction de la Construction - Ministère de l'Équipement.  
CROISSET, C.S.T.B.  
CUBAUD, H.L.M.  
DAUSSY, Saint-Gobain France.  
TRICHARD, Direction de la Construction - Ministère de l'Équipement.  
OSSADZOW, Agence Nationale pour les Économies d'Énergie.

**17 au 19 NOVEMBRE**  
**NOGENT-SUR-MARNE**

**SÉCURITÉ ET HYGIÈNE  
DES CHANTIERS**

Cette session sera présentée par M. CONSIGNY, Inspecteur des Finances, Directeur de la D.B.T.P.C.  
au Ministère de l'Équipement

et animée par Mmes :

DESGRANGES, Magistrat au Ministère de la Justice,  
JURGENSEN, Auditeur au Conseil d'État, D.B.T.P.  
et par MM. :  
BISSEUIL, Tour du Gan,  
BOISSELIER, Société Corporative d'Hygiène et de Sécurité des Chantiers,  
CORVAISIER, D.B.T.P.C., Ministère de l'Équipement,  
DEGOS, Entreprise G.T.M.,  
DUPLAT, Magistrat au Ministère de la Justice,  
FAYAND, Entreprise G.T.M.,  
D'HUMIERES, Direction de la Population et des Migrations - Ministère du Travail,  
JOUBERT, Bouygues,  
LINOTTE, O.P.P.B.T.P.,  
MOREAU, D.B.T.P.C., Ministère de l'Équipement,  
VALETTE, O.P.P.B.T.P.

**17 au 28 NOVEMBRE**  
**Tour Maine-Montparnasse**  
**29<sup>e</sup> étage**

## **PLANIFICATION DES TRANSPORTS URBAINS**

Cette session placée sous l'égide du S.E.T.R.A. sera animée et dirigée par M. KËNIG (S.E.T.R.A.).  
Pour tous renseignements, s'adresser à M. MASSON, S.E.T.R.A., Division Urbaine, 46, avenue Aristide-Briand, 92223 Bagneux, Tél. 655.42.42.

**18 NOVEMBRE**  
**BRON (69)**

## **BRUIT DES TRANSPORTS ET ÉVALUATION DE LA GËNE**

Cette journée fait partie du cycle de journées spécialisées organisées par le S.E.T.R.A. et l'I.R.T. dans le domaine « Circulation et Transports ».  
Elle sera animée par M. LAMURE (I.R.T.).

**24 au 28 NOVEMBRE**  
**SAINT-MAXIMIN (83)**

## **STABILITÉ DES PENTES**

Cette session est animée par MM. :

BOUQUIER, L.R. Aix-en-Provence,  
BLIVET, L.R. de Rouen  
BLONDEAU, L.C.P.C.,  
COLAS, L.R. Aix-en-Provence,  
DUPAS, Société Mecasol,  
LEGRAND, C.E.T.E. Aix-en-Provence,  
PANET, L.C.P.C.,  
PILOT, L.C.P.C.,  
REY, L.R. Aix-en-Provence,  
SIMON, L.R. Aix-en-Provence.

**3 au 5 DÉCEMBRE**  
**RÉGION DE BLOIS**

## **LE RÈGLEMENT GÉNÉRAL DE CONSTRUCTION DES BATIMENTS D'HABITATION**

Cette session sera animée par MM. :

BAREAU, Entreprise Laurent Bouillet,  
BIZOT, Promotelec,  
CADIERGUES, C.O.S.T.I.C.,  
CROISSET, C.S.T.B.,  
DESMADRYL, Direction de la Construction - Ministère de l'Équipement,  
GERODOLLE, GIOL, C.E.T.E. Bordeaux,  
Colonel HAURE,  
LALIGAND, G.D.F.,  
MEISSER, C.A.T.E.D.

Initialement prévu les 1<sup>er</sup>, 2 et 3 octobre, ce stage a déjà fait l'objet d'une annonce dans notre numéro 7 et 8. Il a été reporté au mois de Décembre.

**1<sup>er</sup> au 4 DÉCEMBRE**

**LES COMMANDES PUBLIQUES**

**LONGJUMEAU**

Cette session sera placée sous le haut patronage de M. CONSIGNY, Inspecteur des Finances, Directeur de la D.B.T.P.C. au Ministère de l'Équipement,

et animée par

Mme JURGENSEN, Auditeur au Conseil d'Etat,  
et MM.

ALBIZZATI, Entreprise Albizzati B.A.,

BERNARD, D.B.T.P.C. - Ministère de l'Équipement,

CHANET, Comptoir Central du Matériel d'Entreprise

COHEN, Commission Centrale des Marchés,

CORVAISIER, D.B.T.P.C. - Ministère de l'Équipement,

DAVEAU, F.N.B.,

ESTRADE, Inspection Technique des Travaux Immobiliers et Maritimes - Ministère des Armées,

FOURTUNE, Commission Centrale des Marchés,

de GERY, Commission Centrale des Marchés,

HERFRAY, D.B.T.P.C. - Ministère de l'Équipement,

MOREAU, D.B.T.P.C. - Ministère de l'Équipement,

MOTHE, D.B.T.P.C. - Ministère de l'Équipement,

NAU, F.N.T.P.,

ORDONNEAU, D.B.T.P.C. - Ministère de l'Équipement,

SPINETTA, Conseil Général des Ponts et Chaussées,

VILLERS, Caisse Nationale des Marchés de l'Etat.

**1<sup>er</sup> au 5 DÉCEMBRE**

**TECHNIQUE ET ORGANISATION  
DES TRANSPORTS**

**Tour Maine-Montparnasse**

**29<sup>e</sup> étage**

Cette session placée sous l'égide du S.E.T.R.A. et de l'I.R.T., sera animée et dirigée par M. BIEBER, Chef de la Division Transports Urbains de l'I.R.T.

Pour tous renseignements, s'adresser à M. MASSON, Division Urbaine, 46, avenue Aristide-Briand, Bagneux, Tél. 655.42.42.

**4 DÉCEMBRE**

**COMMANDE ADAPTATIVE  
DE CARREFOUR  
PAR MINI-ORDINATEUR**

**PARIS**

Cette journée fait partie du cycle de journées spécialisées organisées par le S.E.T.R.A. et l'I.R.T. dans le domaine « Circulation et Transports ». Elle sera animée par M. DAVID (I.R.T.).

Pour tous renseignements et inscriptions, s'adresser à E.N.P.C.

**DIRECTION DE LA FORMATION CONTINUE**

28, rue des Saints-Pères — 75007 PARIS — Tél. 260.34.13  
poste 304 (Mme Hewitt)

Je trouve au retour de congés la circulaire du P.C.M. du 25 juillet 1975 concernant les actions de Formation Permanente, le module 75 « gestion et stratégie » et les perspectives 76 pour de nouveaux modules, notamment en études urbaines. Je suis immédiatement choqué par deux choses :

**Sur la procédure**, je constate une absence de toute référence à la Direction de la Formation Continue de l'E.N.P.C., puisque l'on ne parle que du « P.C.M. utilisant le support de l'association des Anciens élèves de l'E.N.P.C. », pour monter des « modules de formation d'un niveau tel qu'ils puissent intéresser l'ensemble des I.P.C., ainsi que les responsables de haut niveau et de qualification similaire ». Cela me paraît absolument regrettable au moment même où l'E.N.P.C. et le Camarade Gerbaldi ayant mené à bien en quelques mois un gros effort de rattrapage, mettent la dernière main à une rentrée qui devrait voir l'E.N.P.C. jouer, enfin dans le domaine de la Formation Continue, un rôle digne de sa mission au niveau Formation Initiale.

Autant, il appartient à notre association professionnelle d'être vigilante à toute insuffisance des organes officiels de Formation, et même de se substituer à eux en cas de défaillance, autant son rôle normal me paraît être, lorsque les organes paraissent décidés à agir, de **les épauler au maximum, tant sur le plan matériel qu'intellectuel**, en mettant en œuvre notamment le réseau relationnel privilégié qu'elle représente, pour aider à dégager thèmes, animateurs et participants.

La présente demande du P.C.M., intervenant d'ailleurs en même temps que la diffusion du programme complémentaire de l'E.N.P.C., ne peut que donner aux camarades une regrettable impression de dispersion des efforts, au niveau de l'organisation.

**Sur le fond du questionnaire** je constate une association dans le constat d'insuffisance (voir de défaillance !) de la Formation et de la Re-

cherche, tant dans la lettre d'envoi (« Absence de Centre de Recherche et de Formation ») que dans la première question. Cela me paraît tout à fait injuste vis-à-vis de l'action des camarades du S.E.T.R.A. Division Urbaine, de l'I.R.T. et du S.A.E.I. C'est ignorer complètement l'énorme effort fait depuis quelques années de ces organismes, notamment sous l'animation de M. l'I.G. Bideau, au niveau de la Recherche, mais encore bien plus au niveau de la méthodologie et de sa traduction en documents-pilote d'application. C'est ignorer également les nombreuses journées d'études organisées dans les régions autour de ces documents au niveau tant de leur élaboration que de leur diffusion et application.

Il y a certainement encore beaucoup à faire, surtout en Formation, mais écrire qu'« il n'existe pas de Centre de recherche et de formation susceptible de faire progresser ce secteur », me paraît particulièrement inopportun au moment où, de plus, la Division Urbaine du S.E.T.R.A. est placée sous l'égide d'un Comité Directeur associant la D.R.C.R., la D.A.F.U. et la D.T.T.

En résumé, devant cette double inopportunité, je serais heureux de savoir si tu as signé cette circulaire un peu rapidement, ou si tu as voulu délibérément ignorer les efforts et l'évolution menés par divers camarades.

J'attends tes précisions sur ces points, avant de te faire parvenir une réponse détaillée sur le fond, car je suis bien d'accord sur le fait qu'il y a beaucoup à faire et j'aurais éventuellement des propositions concrètes.

M. GERODOLLE

*Je te remercie d'avoir bien voulu me faire part de tes réactions à la lecture de la lettre d'envoi du questionnaire concernant « l'emploi des techniques en milieu urbain », car certaines formules employées pou-*

*vant effectivement prêter à confusion, il convient de lever les ambiguïtés éventuelles.*

*Je reprendrai les deux points que tu as évoqués successivement sur la procédure, puis sur le fond du module en cours de conception.*

*Je souhaite à l'évidence éviter une dispersion des efforts au niveau de l'organisation de la Formation permanente et tu as pu remarquer, puisque tu as bien voulu le suivre, que le stage « Gestion et Stratégie dans les Entreprises et Services Publics » conçu par des membres du P.C.M. a été mis en place par la Direction de la Formation Continue de l'E.N.P.C., en accord avec l'association des anciens élèves. Et à la suite de cette expérience heureuse, je partage ton opinion sur les rôles respectifs de la section Ponts du P.C.M. d'une part, des organes officiels de Formation, d'autre part : nous devons suggérer, innover, voir « épauler » ces organes officiels, et notamment la nouvelle et dynamique direction de la Formation Continue de l'E.N.P.C. en aidant à dégager thèmes, animateurs et participants. Il ne saurait être question de substituer tant qu'il n'y a pas constat de défaillance ou simplement divergence d'appréciation car alors nos statuts nous permettraient d'agir et de mettre en œuvre des actions complètes de Formation permanente.*

*Ce point de procédure épuisé, j'en arrive au module « emploi des techniques en milieu urbain » ; l'esquisse du programme 1976 a été faite en liaison avec la Direction de la Formation Continue ; certains modules seront conçus sans consultation ; d'autres, comme celui dont il est question, font l'objet de l'envoi préalable d'un questionnaire à un certain nombre de camarades de manière à susciter thèmes et animateurs.*

*Il n'est bien sûr pas question d'amorcer une quelconque critique des actions entreprises par les orga-*

nismes qui développent à des niveaux divers, les techniques en milieu urbain, mais d'affirmer dans ce domaine difficile et que chacun reconnaît comme très actuel, qu'il y a, comme tu l'écris toi-même, « certainement encore beaucoup à faire, surtout en Formation ».

C'est d'ailleurs mon souhait que les Ingénieurs des Ponts et Chaussées, au travers d'actions de formation permanente, prennent du champ par rapport à leur action quotidienne, pour définir par des réflexions en commun conduites par les plus motivés du moins des analyses concrètes

qui fassent progresser certains problèmes

La vie de notre association en sera enrichie, l'utilité de notre association en sera élargie.

René MAYER.

## mouvements

### NOMINATION

A la suite de la nomination de M. Jérôme Seydoux comme Directeur Général de Schlumberger Limited, M. Michel Vaillaud, Directeur Général Adjoint de Schlumberger Limited a été nommé Président Directeur Général de la Compagnie des Compteurs et de ses deux principales filiales, la Société Compteurs Schlumberger et la Société Maibranque Serseg.

M. Michel Vaillaud, 43 ans, est ancien élève de l'Ecole Polytechnique, de l'Ecole des Mines de Paris et de l'Ecole Nationale Supérieure du Pétrole. Il était depuis deux ans Directeur de Schlumberger Limited, responsable des activités électroniques de la Société aux Etats-Unis. Au préalable, il a exercé diverses fonctions dans l'administration française :



Direction des Carburants, affaires européennes, industries du fer et de l'acier, recherches aérospatiales (ONERA).

**Debes Michel**, Mis à la disposition du Ministère de l'Industrie et de la Recherche - Service Central de Sécurité des Installations Nucléaires (S.C.S.I.N.).

**Delbecq Jean-Michel**, Service de Navigation de Lyon.

**Gaillet Luc**, D.D.E. Haut-Rhin - Chargé de l'Arrondissement Fonctionnel.

**Goichon Philippe**, Secrétariat d'Etat aux Transports, Adjoint au Chef du Département Opérations et Plans à la Direction Régionale de l'Aviation Civile Sud-Est.

**Halpern Olivier**, Mis à la disposition du Ministère de l'Industrie et de la Recherche, Direction du Gaz, de l'Electricité et du Charbon.

### NOMINATIONS

Les Ingénieurs-élèves des Ponts et Chaussées dont les noms suivent, reçoivent les affectations suivantes à compter du 1<sup>er</sup> septembre 1975 :

**Arathoon Charles**, Service Régional de l'Equipelement de la Région parisienne.

**d'Aubreby Marc**, Mis à la disposition du Secrétariat d'Etat aux Départements et Territoires d'Outre-Mer en vue de servir en Nouvelle-Calédonie au titre de la Coopération technique.

**Azam Claude**, D.D.E. Nord chargé de l'Arrondissement Transport.

**Boireau Christian**, D.D.E. Moselle, chargé de l'Arrondissement Opérationnel.

**Bressand Albert**, S.R.E. Région Parisienne (autorisé à effectuer un stage aux U.S.A.).

**Compagnon Antoine**, Mis à la disposition du Centre National de la Recherche Scientifique.

**Criqui Gérard**, Service de la Navigation de Strasbourg.

**Jolivet Pierre**, Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes (S.E.T.R.A.), Division Informatique.

**Leblanc Michel**, Mis à la disposition du Secrétariat aux Départements et Territoires d'Outre-Mer en vue de servir en Polynésie Française au titre de la Coopération Technique.

**Levy Bertrand**, Affecté provisoirement au Service Régional de l'Equipelement de la Région Parisienne.

**Massoni Michel**, Services d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes, Division Ouvrages d'Art B.

# SOCIÉTÉ DES GRANDS TRAVAUX ALPINS

**VENELLES (13770)**

Les Logissons

Tél. : 57.72.86



Gros terrassements  
Ouvrages d'art  
Autoroutes  
Aménagements  
hydro-électriques  
Ponts  
Réservoirs  
Revêtements  
bitumineux  
Bâtiments  
Villas préfabriquées



# GERLAND

49, rue de la République

69289 LYON CEDEX 1

Téléphone : (78) 37-57-55 (6 lignes)

**Conception et réalisation de tous problèmes de voirie  
et réseaux divers**

Accès • Abords • Trottoirs • Parkings • Cours et  
terrains de jeux • Réseaux d'assainissement • Routes  
Autoroutes • Aérodomes • **Sols industriels**  
« **GERCIM** » • **Revêtements résine POLYGER**  
**Enduits superficiels hautes performances**  
« **THIOSPHALTE** »

CENTRES :

69800 **CORBAS-SAINT-PRIEST** (Lyon), 13741 **VITROLLES-MARIGNANE** (Marseille)  
73420 **VIVIERS-DU-LAC** (Voglans), 06340 **LA TRINITÉ** (Nice), 26202 **MONTÉLIMAR**  
42000 **SAINT-ETIENNE**, 38600 **PONT-DE-CLAIX** (Grenoble), 03206 **VICHY**,  
01000 **BOURG**, 38550 **LE-PÉAGE-DE-ROUSSILLON**, 73680 **GILLY-SUR-ISERE** (Al-  
bertville), 74000 **ANNECY**, 84300 **CAVAILLON**, 62112 **CORBEHEM**, 38920 **NIVOLAS-  
VERMELLE** (Bourgoin)

études géotechniques  
et hydrologiques  
injections pour étanchement  
et consolidation des sols  
parois d'étanchéité • paroi moulée  
paroi préfabriquée "panosol"  
tirants d'ancrage • pieux et appuis moulés  
de haute capacité portante  
rabattement de nappes • captages  
drainage • électro-osmose  
pour consolidation de sols

# SOLETANCHE ENTREPRISE

7 rue de Logelbach / BP. 309 / 75822 Paris Cedex 17

tel 227.65.73 et 622.25.00

représentations en France et à l'étranger

publidit

## Société Armoricaïne d'Entreprises Générales

S.A. au Capital de 2 000 000 F



**TRAVAUX PUBLICS  
ET PARTICULIERS**



Siège social :

7, rue de Bernus - VANNES

Téléphone : 66.22.90

## S.L.A.M. Sellier - Leblanc Agrégats Matériaux

14 installations portuaires  
et dépôts embranchés  
7 centrales routières

AUBERVILLIERS - AULNAY-SOUS-BOIS  
BOURG-LA-REINE - BRETIGNY-SUR-ORGE  
CHELLES-VAIRES - GOUSSAINVILLE  
MASSY-PALAISEAU - MITRY-MORY  
NOISY-LE-ROI - PONTOISE-EPLUCHES  
SANNOIS - SUCY-EN-BRIE  
Laitiers - Porphyres - Quartzites - Calcaires  
Grave-laitier - Grave-ciment  
Grave émulsion - Graves reconstituées  
Pouzzolanes - Décharges  
3 000 000 de tonnes par an

## Carrières de la Meilleraie

Directions Générale et Commerciale :  
702.43.00

- Diorite bleue de Vendée
  - Porphyre bleu et rouge de Bourgogne
  - Quartzite de Normandie (Carrière de Vignats)
  - Trapp et granit des Vosges
  - Agrégats marins de La Pallice
- enrochements, ballast, macadam, gravillons  
tout venant, sables

Livraisons par camions, wagons  
trains complets  
7 500 000 tonnes par an

43, boulevard Joffre  
92340 BOURG-LA-REINE  
Tél. 702.43.00

## la cellulose du pin

S.A. au Capital de 116 046 975 F

**Siège Social :**  
7, rue Eugène-Flachat  
**PARIS (17<sup>e</sup>)**

Téléphone : 754.02.80

**PATES A LA SOUDE ECRUES  
PATES AU BISULFITE BLANCHIES**

- KRAFT POUR CAISSES
- KRAFT FRICTIONNÉS
- KRAFT TRANSFORMÉS
- KRAFT APPRÊTÉS
- KRAFT CRÊPÉS

**Usines :**

FACTURE - BEGLES  
ROQUEFORT - TARTAS

## J.-B. Sattanino Entreprise Générale de Travaux Publics

TRAVAUX ROUTIERS  
REVÊTEMENTS SPÉCIAUX  
EXPLOITATIONS DE CARRIÈRES  
SABLES ET GRAVIERS

**CADILLAC-SUR-GARONNE**

(Gironde) Tél. 62.00.35

## Entreprise GAGNERAUD Père et Fils

S.A. au Capital de 30 000 000 F

Fondée en 1886

7 et 9, rue Auguste-Maquet, **PARIS (16<sup>e</sup>)**

Tél. : 288.07.76 et la suite

TRAVAUX PUBLICS - TERRASSEMENTS - BÉTON ARMÉ  
BATIMENT - CONSTRUCTIONS INDUSTRIELLES - VIABILITE  
ASSAINISSEMENT - TRAVAUX SOUTERRAINS - CARRIÈRES  
BALLAST - PRODUITS ROUTIERS - ROUTES - ENROBÉS

**PARIS (Seine)**

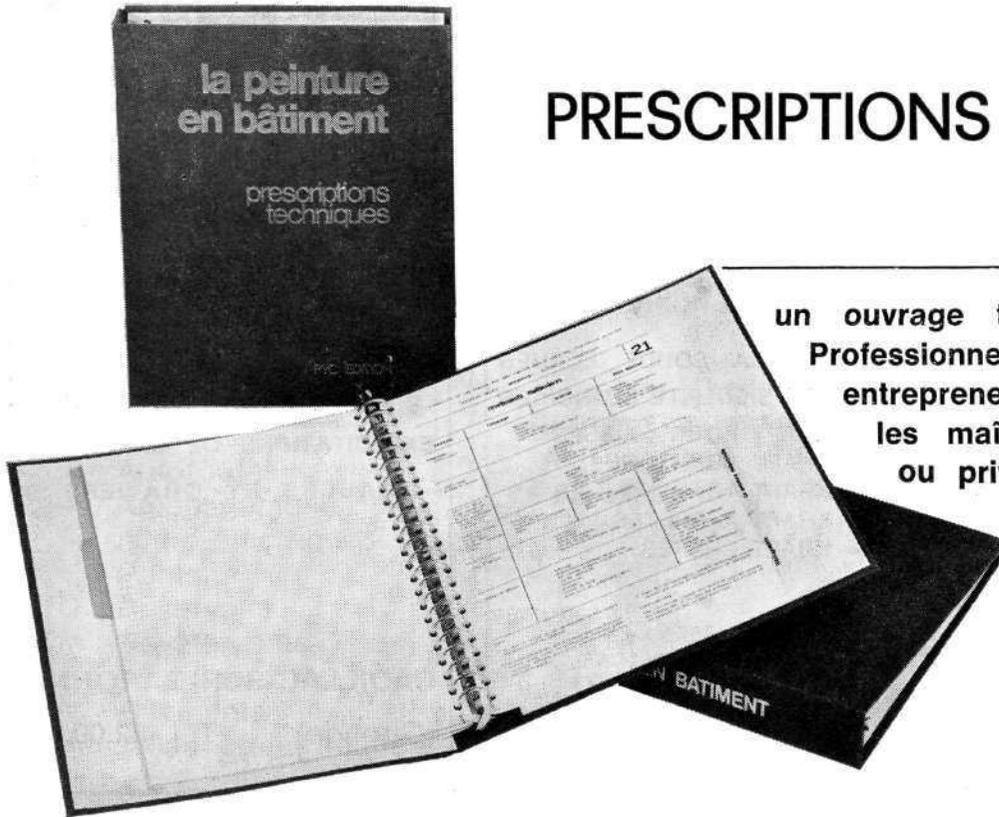
**MARSEILLE, FOS-SUR-MER (Bouches-du-Rhône)**

**VALENCIENNES, DENAIN, MAUBEUGE, DUNKERQUE (Nord)**

**LE HAVRE (Seine-Maritime) - MANTES (Yvelines)**

# LA PEINTURE EN BATIMENT

## PRESCRIPTIONS TECHNIQUES



un ouvrage très attendu par les  
Professionnels du bâtiment, les  
entrepreneurs, les architectes,  
les maîtres-d'ouvrage publics  
ou privés

**PRIX T.T.C.**

**80 F + 6,50 F**

(port et emballage)

Patronné par l'Office Général du Bâtiment et des Travaux Publics, par le Centre d'Information et de Documentation du Bâtiment, cet ouvrage est édité à l'initiative de l'Union des Peintres Vitriers de France qui a désiré donner à la profession un ouvrage à la mesure de ses besoins actuels, la dernière édition datant de 1957.

Conçu dans un esprit pratique, rédigé et présenté avec clarté, cet ouvrage — tout en rappelant les principes de base dont l'ignorance ou l'oubli ont souvent été à l'origine de nombreux déboires — est essentiellement constitué de **fiches techniques** très élaborées, tant pour la **peinture en bâtiment** que pour la **peinture industrielle**, qu'il s'agisse de travaux neufs d'entretien ou même de décoration.

Chaque fiche définit, sous forme de tableau, le processus de travail à réaliser en fonction du lieu d'exécution, du subjectile et de la finition recherchée.

De présentation à la fois élégante et fonctionnelle, les fiches (format normalisé 21 × 29,7) sont classées sous reliure toilée, multibroche.

Bulletin de commande à retourner à PYC ÉDITION  
254, rue de Vaugirard, 75740 PARIS CEDEX 15

Nom : .....

Adresse : ..... Sce ou Réf. : .....

Veuillez nous adresser ..... ex. de  
la PEINTURE en BATIMENT (Prescriptions techniques)

à 80 + 6,50, soit F .....

Règlement :

- par chèque ci-joint
- par virement au C.C.P. PYC ÉDITION PARIS 1382-45  
transmis directement à notre Centre
- après réception facture en ..... ex.

Date

Signature ou cachet

# RÉPERTOIRE DÉPARTEMENTAL DES ENTREPRISES

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

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

## 01 AIN

Concessionnaire des planchers  
et panneaux dalles « ROP »

**Les Préfabriques Bressanes**

01-CROTTET - R.N. 79 près de Mâcon  
Tél. 29 à Begé-le-Châtel

## 05 HAUTES-ALPES

**SOCIÉTÉ ROUTIÈRE  
DU MIDI**

Tous travaux routiers

Route de Marseille - 05001 GAP - B.P. 24  
Télex : ROUTMIDI 43221  
Tél. : (92) 51-03-96

## 13 BOUCHES-DU-RHONE

**SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE T.P.  
FOUGEROLLE - SNCT**

S.A. CAPITAL 51.101.400 F  
Siège : 3, avenue Morane-Saulnier  
VELIZY-VILLACOUBLAY  
Agence de Marseille : 154, av. Jules-Cantini  
13008 MARSEILLE  
Téléphone : 77.04.20 TELEX : 44.846

**SOCIÉTÉ ROUTIÈRE  
DU MIDI**

Tous travaux routiers

Zone industrielle - 13290 LES MILLES  
Tél. : (91) 26.14.39  
Télex : ROUTMIDI 41702

**ENTREPRISE DE MAÇONNERIE  
PHILIPPE SCHIANO**

Immeuble Méditerranée  
Avenue de la Viguierie - 13260 CASSIS  
Tél. 01.77.00

## 20 CORSE

**ENTREPRISE DE  
TRAVAUX PUBLICS ET BATIMENTS  
RABISSONI S.a.**  
Société anonyme au capital de 100.000 Francs  
Gare de Mezzana - Plaine de Peri  
29000 SARROLA-CARCOPINO

**SOCIÉTÉ T.P. ET BATIMENT  
Carrière de BALEONE**  
Ponte-Bonello par AJACCIO  
Tél. 27.60.20 Ajaccio  
Vente d'agréats et matériaux de viabilité  
Tous travaux publics et Bâtiment

## 21 COTE-D'OR

**LES AGGLOMÉRÉS DE L'EST**  
21-SAINT-JEAN-DE-LOGNE  
Tuyaux en béton - Préfabrication - Tous  
produits moulés - Bordures de trottoirs  
Viabilité - Signalisation -  
Tous les produits V.R.D. - Dalles - Clôtures

## 26 DROME

**SOCIÉTÉ ROUTIÈRE  
DU MIDI**  
Tous travaux routiers  
Route de Mours  
26101 ROMANS - B.P. 9  
Télex : ROUTMIDI 45703  
Tél : (75) 02-22-20

## 38 ISÈRE

— CHAUX VIVE  
— CHAUX ÉTEINTE  
50/60 % Ch. Libre  
— CHAUX SPÉCIALE pr enrobés  
20/30 % Ch. Libre  
— CARBONATE DE CHAUX  
(Filler Calcaire)

Broyeur  
à boulets

**Sté de CHAUX et CEMENTS**  
38 - SAINT-HILAIRE DE BRENS

## 39 JURA

**Sté d'Exploitations et de Transports PERNOT**  
Préfabrication - Béton prêt à l'emploi  
Rue d'Ain, 39-CHAMPAGNOLLE Tél. 83  
**Sté des carrières de Moissy**  
39-MOISSEY

## 47 LOT-ET-GARONNE

**G. ROUSSILLE**  
DRAGAGES ET TRAVAUX PUBLICS  
47 - LAYRAC  
R.C. Agen 58 A 7  
I.N.S.E.E. 143 47 145 0 002

## 59 NORD

**Ets François BERNARD et Fils**  
MATÉRIAUX DE VIABILITÉ :  
Concassés de Porphyre, Bordures, Pavés en  
Granit, Laitier granulé, Sables.  
50, rue Nicolas-Leblanc - LILLE  
Tél. : 54-66-37 - 38 - 39

**BEUGNET**  
(Sté Nouvelle des Entreprises)  
S.A. au Capital de 5.200.000 F  
**TRAVAUX PUBLICS**  
53, bd Faidherbe - 62000 ARRAS

## 63 PUY-DE-DOME

**BÉTON CONTROLE DU CENTRE**  
191, a. J.-Mermoz, 63-Clermont-Ferrand  
Tél. : 92-48-74.  
Pont de Vaux, 03-Estivareilles  
Tél. : 98-01-05.  
BÉTON PRÊT A L'EMPLOI  
Départ centrale ou rendu chantiers par  
camions spécialisés - Trucks Mixers -

## 67 BAS-RHIN

EXPLOITATION DE CARRIÈRES DE GRAVIERS  
ET DE SABLES - MATÉRIAUX CONCASSÉS  
**Gravière du Rhin Sessenheim**  
S.A.R.L. au Capital de 200.000 F  
Siège social : 67-SESSENHEIM  
Tél. : 94-61-62  
Bureau : 67-HAGUENAU, 13, rue de l'Aqueduc  
Tél. : 93-82-15

**ENTREPRISES WAGNER**  
8, rue Adolphe-Seyboth 67004 STRASBOURG  
CEDEX - Tél. 32.49.70 - Télex 87 056  
Etudes de projets et engineering - Bâtiments,  
travaux publics et constructions industrielles  
Béton précontraint et coffrages glissants  
Préfabrication - Sondages et forages -  
Fondations spéciales sur pieux - Travaux de  
menuiserie

## 74 HAUTE-SAVOIE

 **SALINO**  
ANNECY - Tél. 67.21.27  
8, rue des Alouettes - B.P. 676  
Bâtiment - Génie Civil - Structures bois  
Lamellé collé - Charpente traditionnelle  
Préfabriquées - Promotion Immobilière

## 76 SEINE-MARITIME

**PLASTI-CHAPE**  
Route de Darnétal - MESNIL-ESNARD 76  
• Revêtements routiers anti-dérapants  
• Enrobés spéciaux  
• Signalisation horizontale  
• Revêtements de sols industriels

(Suite page 104)

**snammi**  
Siège Social : Quai Bas de l'Escure  
76920 AMFREVILLE-LA-MIVOIE  
B.P. n° 4 - Tél. (35) 70.82.64 +  
**MATERIELS DE TRAVAUX PUBLICS**  
LOCATION - MANUTENTION  
Poclair (pelles) - P.P.M. (grues manutention)  
CMC (chargeurs) - Bomag (rouleaux vibrants)  
Ingersoll rand (compresseurs) - Neyrpic  
Ponts Jumeaux (carrières)

**SOCIÉTÉ NORMANDE  
DU CIMENT MOULÉ**  
83, rue de la Motte  
76140 LE PETIT-QUEVILLY  
Tél. 72.29.61  
**CLOTURES BETON ET GRILLAGE**  
**ELEMENTS BETON VIBRE**

**Jean-Claude BAUDOIN**  
**AGGLOMÉRÉS - TRANSPORT**  
**BÉTON PRÊT A L'EMPLOI**  
Rue des 18 Acres  
76330 PETIVILLE  
Tél. : 94.77.30 - 94.77.72

**86 VIENNE**  
**meac s. a.**  
86 - CHAUVIGNY  
Tél. : 44-32-46 Poitiers  
**FILLERS CALCAIRES**

**93 SEINE-SAINT-DENIS**  
**s.a.r.l. DEVAUDEL**  
**FOURNITURES**  
**INDUSTRIELLES**  
73-75, rue Anselme - 93400 SAINT-OUEN  
Tél. 254.80.56 +

**94 VAL-DE-MARNE**  
**ENTREPRISES**  
**QUILLERY SAINT-MAUR**  
GÉNIE CIVIL — BÉTON ARMÉ  
— TRAVAUX PUBLICS —  
8 à 12, av. du 4-Septembre - 94100 Saint-Maur  
Tél. 883.49.49 +

**FRANCE ENTIÈRE**  
  
**Compagnie Générale  
des Eaux**  
Exploitation : EAUX  
ASSAINISSEMENT  
ORDURES MÉNAGÈRES  
CHAUFFAGE URBAIN  
52, rue d'Anjou - 75008 PARIS - Tél. 265 51 20

informations informations informations informations

**FINE GRADER CURBMASTER GROUNDHOG**

Cette machine est conçue pour la réalisation économique et rapide des travaux de nivellement fin.

Se référant simplement à un fil qui sert de repère, le GROUNDHOG coupe d'abord dans le matériau en place à l'aide de vis à hauteur réglable munies de dents qui est suivie immédiatement de la lame qui met en cordon les matériaux en excès. Les parties basses qui sont inférieures à la cote désirée sont comblées automatiquement par la lame.

Le GROUNDHOG évite les nombreuses passes de niveleuses qui seraient nécessaires et permet d'obtenir une précision bien supérieure.

La qualité du travail de cette machine ne dépend pas de l'habileté du conducteur, car elle travaille seule, toutes les commandes pour la direction et le nivellement en pente et en niveau étant automatiques.

La pente elle-même est commandée à distance, de façon à réaliser des profils à pente variable.

Elle est capable de travailler dans des matériaux aussi durs que des sols stabilisés au ciment après compactage.

Toutes les commandes sont hydrauliques et l'avancement de la machine

est hydrostatique, de façon à ajuster la vitesse d'avancement exactement au travail à réaliser, en fonction de la profondeur de coupe et de la dureté du terrain.

L'essieu avant est constitué par deux roues jumelées ou par une chenille.

L'entraînement est effectué par un moteur hydraulique et roue motrice planétaire, entraîné par une pompe à débit variable. On a aussi le contrôle précis de la vitesse avant et de la vitesse arrière.

La vis avec dent pour sacrifier le matériau est entraînée mécaniquement et avec un limiteur de couple intégré, de façon à éviter des dommages, quand la machine rencontre des obstacles imprévus.

Le système hydraulique pour le contrôle automatique de la direction de la pente et du niveau est alimenté par une pompe hydraulique indépendante, de façon à assurer une pression d'huile constante.

La machine peut être équipée en deux versions : la première ayant une largeur de travail de 2,44 m et l'autre une largeur de travail de 3,05 m.

On peut très facilement passer de l'une à l'autre.

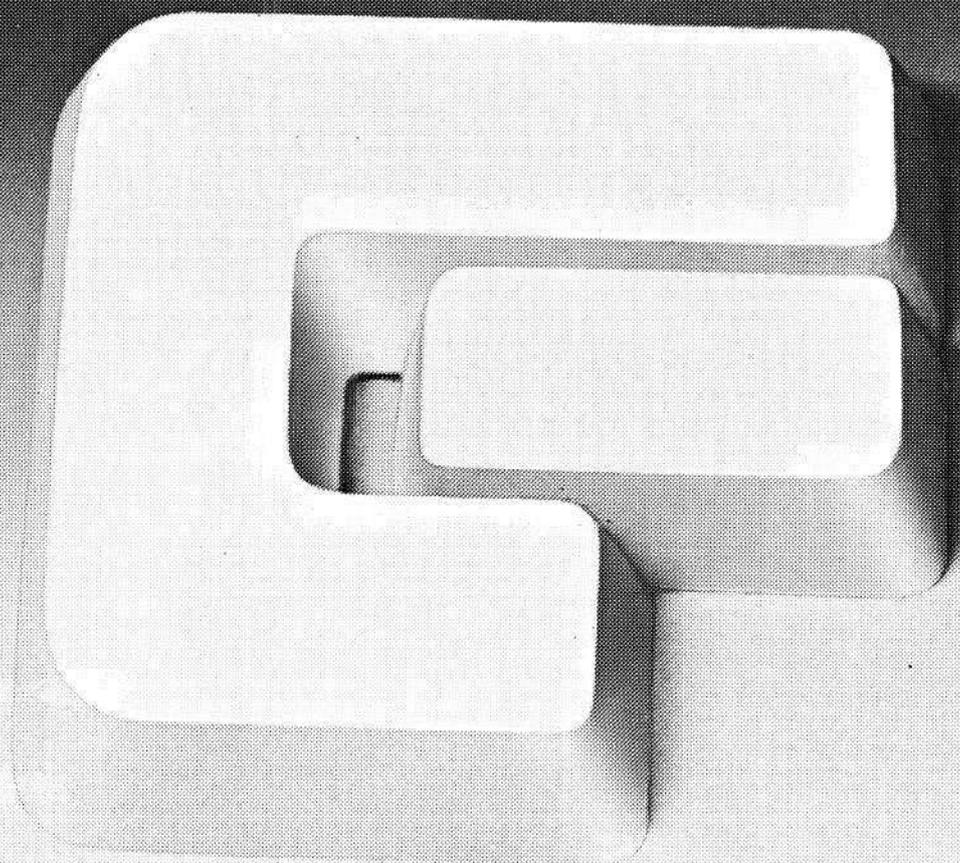
Elle est capable de couper une épaisseur de matériaux allant jusqu'à 38 mm, avec une précision supérieure à 3 mm.

La vitesse d'avancement est variable et peut être réglée jusqu'à 25 mètres par minute.

**SPECIFICATIONS**

- **Moteur** : DEUTZ F 3L 912 Diesel de 62 HP.
- **Dimensions** :  
Longueur : 3,73 m.  
Hauteur : 1,68 m.  
Largeur hors tout :  
- 2,74 m (machine de 2,44 m).  
- 3,35 m (machine de 3,05 m).
- **Poids** : environ 3 300 kg (machine avec pneus à l'avant).  
Pour machine de 3,05 m, ajouter 600 kg.
- **Essieu avant** :  
Machine avec pneus : 2 pneus 26 × 12.00.  
Machine avec chenilles : 1,37 m × 25 cm.
- **Pneus arrière** : 9,5 L × 15.

**S.T.I.M.E.**  
5, avenue Montaigne  
75363 PARIS CEDEX 08  
Tél. : 261 51-84 +



**SOCIÉTÉ  
DES CEMENTS  
FRANÇAIS**

35% du marché  
national.

11 millions de tonnes.

19 usines · 3 centres de broyage · 14 centres de distribution  
8 agences commerciales



Construction de l'Autoroute de l'Est A4, Paris-Metz, comprenant 80 ouvrages d'art principaux sur 130 km.  
— Société concessionnaire APEL.  
— Réalisée par le Groupement d'Intérêt Economique pour les Autoroutes des Sociétés BOUYGUES, DUMEZ et LES CHANTIERS MODERNES.

**BOUYGUES**

## BATIMENT TRAVAUX PUBLICS

S.A. AU CAPITAL DE 60 000 000 DE FRANCS  
381 AVENUE DU GENERAL DE GAULLE  
92142 CLAMART, 630 23 11