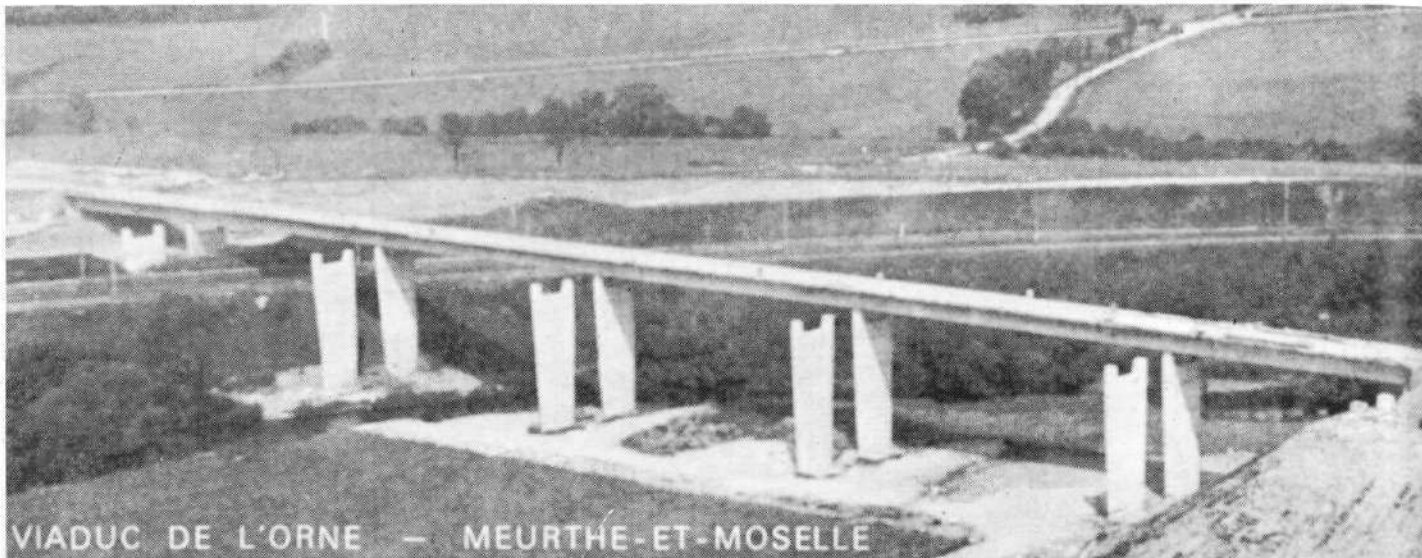


A photograph of a tree-lined road in autumn. The road is paved and has fallen leaves scattered on it. The trees are tall and have dense foliage, with some leaves turning yellow and orange. A large, stylized orange letter 'D' is overlaid on the upper right portion of the image.

D

La route
problèmes d'actualité

BALENCY - BRIARD



La division GENIE CIVIL réalise :

- OUVRAGES D'ART
- ROUTES et AUTOROUTES
- TRAVAUX PORTUAIRES
- AERODROMES
- CENTRALES THERMIQUES
- CENTRALES HYDRAULIQUES
- AMENAGEMENT D'IRRIGATION
- CONSTRUCTIONS INDUSTRIELLES

...

Autres divisions :

- Division BATIMENT
- Division MAISON INDIVIDUELLE



PRINCIPAUX CHANTIERS DE GENIE CIVIL EN COURS (1977) :



- STATION D'EPURATION D'ACHERES
- PORT GRUMIER A OWENDO - GABON
- PORT MARITIME A PORT GENTIL - GABON
- PONTS DE LA RP 35 - CASABLANCA
- PONTS DE LA RP 36 - CASABLANCA
- FLOAT GLASS - ANICHES
- ENTREPOTS CITRAIL - PANTIN BOBIGNY
- SOUFFLERIE - SAINT OUEN L'AUMONE

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

Télex : RUENT 600.978 F



mensuel
28, rue des Saints-Pères
Paris-7^e

Directeur de la publication :

Jacques TANZI
Président de l'Association

Administrateur délégué :

Philippe AUSSOURD
Ingénieur
des Ponts et Chaussées

Rédacteur en chef :

Olivier HALPERN
Ingénieur
des Ponts et Chaussées

Rédacteur en chef adjoint :

Benoît WEYMULLER
Ingénieur
des Ponts et Chaussées

Secrétaire de rédaction :

Brigitte LEFEBVRE DU PREY

Rédaction - Promotion

Administration :

28, rue des Saints-Pères
Paris-7^e

Bulletin de l'Association des Ingénieurs des Ponts et Chaussées, avec la collaboration de l'Association des Anciens Elèves de l'Ecole des Ponts et Chaussées, 28, rue des Saint-Pères, 75007 Paris. Tél. 260.25.33.

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
75015 Paris
Tél. 532-27-19

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

Dépôt légal 4^e trimestre 1977
N° 6093

Commission Paritaire N° 55.306

IMPRIMERIE MODERNE
U.S.H.A.
Aurillac

sommaire

dossier

Editorial	29
M. FEVE	
Les études d'impact	30
C. GRESSIER	
Lutte contre le bruit de la circulation routière	36
M. de SAINT-MARTIN	
Bruit : expériences récentes	41
Ch. HUE de la COLOMBE	
Gestion du trafic en milieu urbain	45
J.-L. DELIGNY	
Les quartiers piétonniers	49
J. ROUSSET	
Bilan : « Bison Futé »	55
J. POULIT	
Sous-produits et déchets pour la construction des routes	61
J.-C. CHANTEREAU et R. SAUTEREY	
Pour ou contre le péage	68
R. LAFONT	
Le cycle d'études DRCR	70
M. LEFRANC	
L'autoroute A. 61	73
R. DIEZ	

rubriques

Mouvements	80
------------------	----

Maquette : Monique CARALLI.

Photo : Pro Contact

Signalisations de chantiers

profex



econex s.a.

B.P. 5 ESCHAU - 67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN
Tél. (88) 51-44-88 • Télex 890555 F

- Ne nécessitent aucun entretien et résistent à la casse
- Faciles à transporter
- Résistent aux vents et tempêtes
- Installation et déplacement rationnels
- Peuvent être stockées au grand air
- Suppriment les coûteux ancrages et lourds socles
- Facilités de marquage avec étiquettes de firme
- Résistent à toutes les températures
- Garantie 1 année sur éventuel défaut de matériel
- Prix avantageux

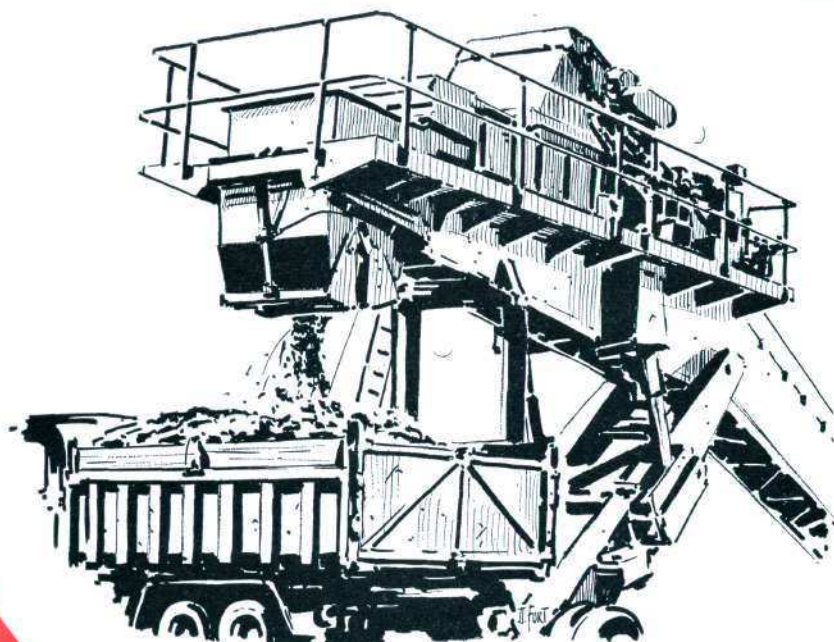
CENTRALES DE STABILISATION

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-FORÊT
37500 CHINON

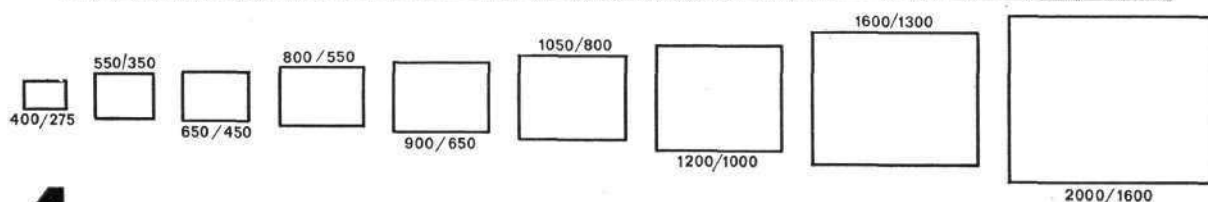
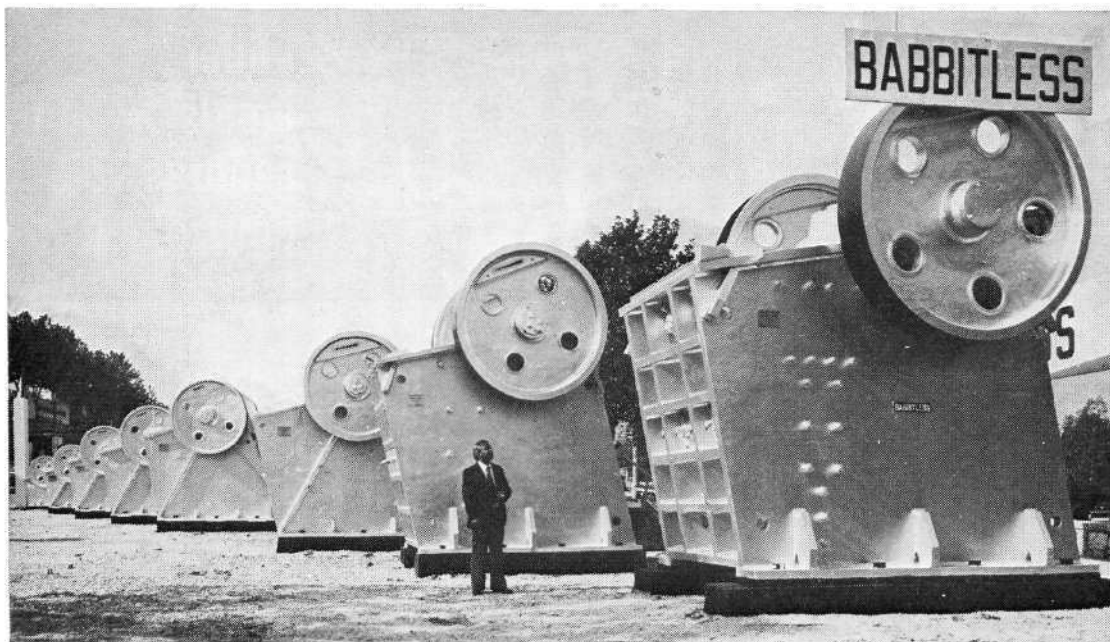
Tél. (47) 58-00-31 (lignes groupées)
Telex : AUXIENT N° 75.946

NOUVEAU
N° DE TELEX :
AUXIENT 750 946



Centrale mobile 1000 tonnes/heure

MACHOIRES



4

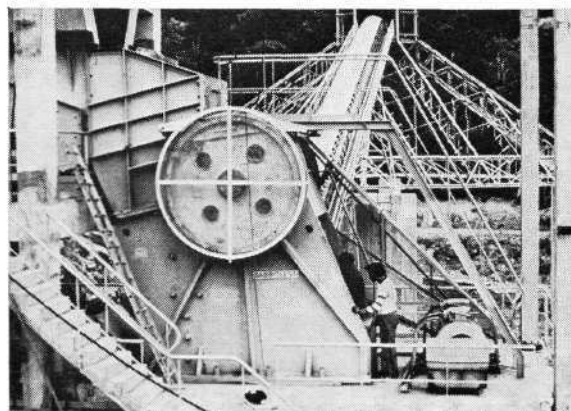
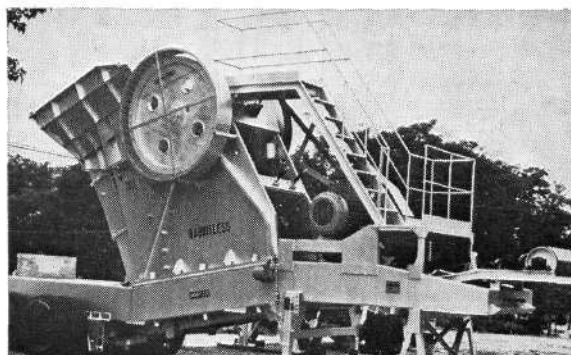
**QUALITÉS ESSENTIELLES
POUR UN CONCASSEUR
A MACHOIRES**

**OUVERTURE D'ADMISSION
RÉELLE
MESURÉE EN POSITION
FERMÉE**

**Machoires courbes reversibles
et
de très grande hauteur**

**Angle de broyage réduit
facilitant la prise
de matériaux tenaces**

**Roulements très rapprochés
évitant
la fatigue de l'arbre**



BABBITLESS

9, RUE BOISSY D'ANGLAS - 75008 PARIS - TEL. 265.81.00 + 265.58.63 - TELEX 280687 BAB PARIS

FILIALES EN ALLEMAGNE FEDERALE, ESPAGNE, GRANDE-BRETAGNE, ITALIE
REPRESENTANTS DANS LES PRINCIPALES VILLES DU MONDE



BEUGNET GRANDS TRAVAUX

le fer de lance de l'entreprise

53 BD FAIDHERBE, B. P. 218, 62003 ARRAS CEDEX, TÈL. (21) 21.56.17, TELEX 110618

PAUL-MARTIAL

EUROPEENNE

d'entreprises

ECHANGEUR A 15 - A 86



TERRASSEMENT ET OUVRAGES D'ART
AUTOROUTE
VOIES FERREES
TRAVAUX MARITIMES ET PORTUAIRES
AEROPORTS

79 rue de Paris 93000 BOBIGNY Tel 830 11 02 Telex 680 800

Pour assurer une bonne viabilité hivernale, il faut :



- 1°) Des hommes : nous les avons.
La réputation du corps des Ponts et Chaussées, ainsi que des services municipaux de voirie, n'est plus à faire.
- 2°) Des véhicules à adhérence totale. Cela, c'est l'affaire de MAGIRUS DEUTZ :
 - une robustesse légendaire.
 - 60 ans d'expérience Travaux Publics.
 - Le refroidissement par air.

3°) Des matériels de
déneigement

(lames, étraves, sableuses)
fonctionnels et robustes :
BEILHACK vous apporte
un demi-siècle de
spécialisation.

Ce matériel est fabriqué
ou importé en France
par :

SICOMETAL
Zone Industrielle
du Plan d'Acier
39200 SAINT-CLAUDE

S.I.D.E.B.
Ets CROUVEZIER
88250 LA BRESSE



MAGIRUS DEUTZ FRANCE

25 rue Pajol, 75018 PARIS - Tél. 205.71.09 +



csee participe à l'équipement des autoroutes



**Compagnie de Signaux
et d'Entreprises Electriques**

une société **GES**

2 à 8, rue Caroline

75850 PARIS CEDEX 17

Tél. : 387.39.29

Télex 650 519 Sigtay Paris



vente directe avec ou sans pose de
GLISSIÈRES DE SÉCURITÉ

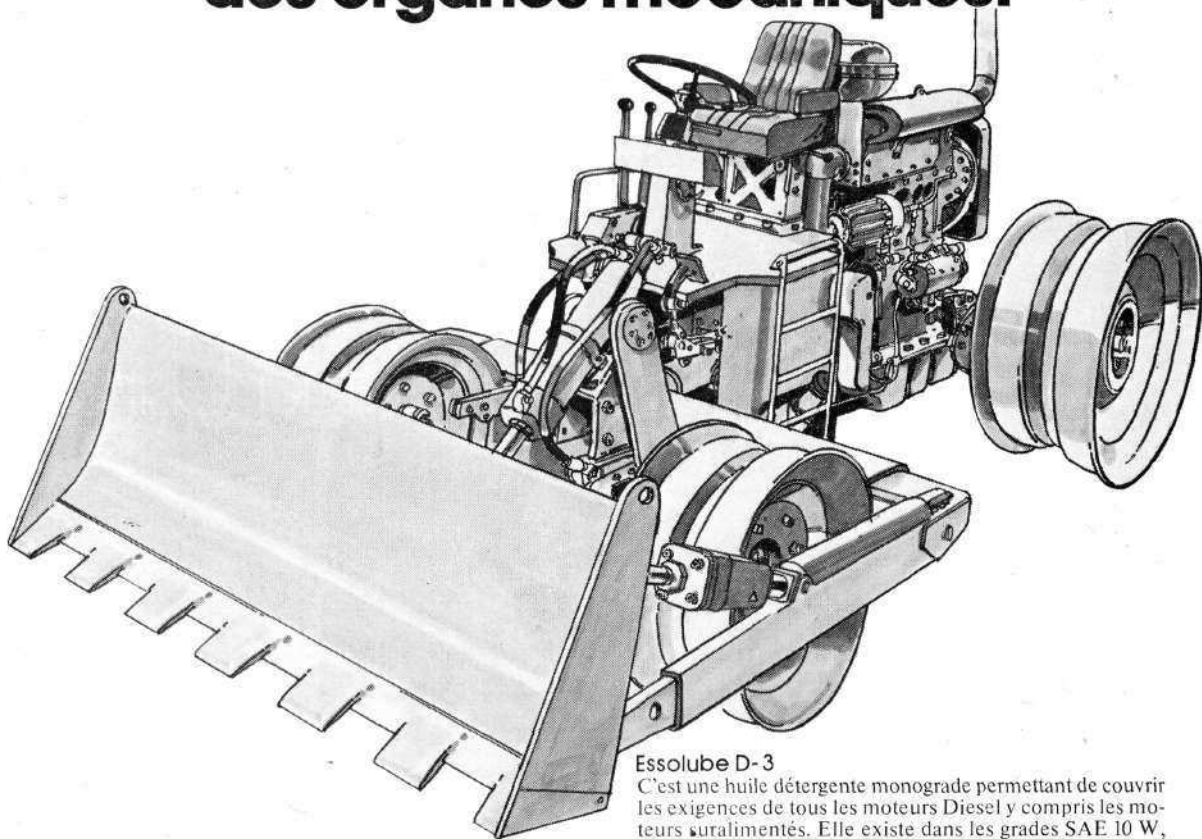
fabrication Safim
(acier Usinor)

SUPER

SOCIÉTÉ DE POSE D'ÉQUIPEMENT ROUTIER

Siège social
et Direction commerciale :
Route de Dampierre
78320 Le Mesnil-Saint-Denis
Tél. 461.11.75 - Télex 691 457 F

Les lubrifiants Esso prolongent la vie des organes mécaniques.



S'il est des organes essentiels dans un engin de travaux publics, ce sont bien les parties mécaniques. Pour prolonger leur vie, les laboratoires Esso ont mis au point une série de lubrifiants spécialement conçus pour les matériels de levage à circuits oléodynamiques.

Essolube HDX

C'est une huile détergente monograde pour moteurs Diesel modérés ou sévères satisfaisant aux exigences de la spécification MIL L 2104 B. Elle existe dans les grades SAE 10 W, 20 W, 30, 40.

Essolube D-3

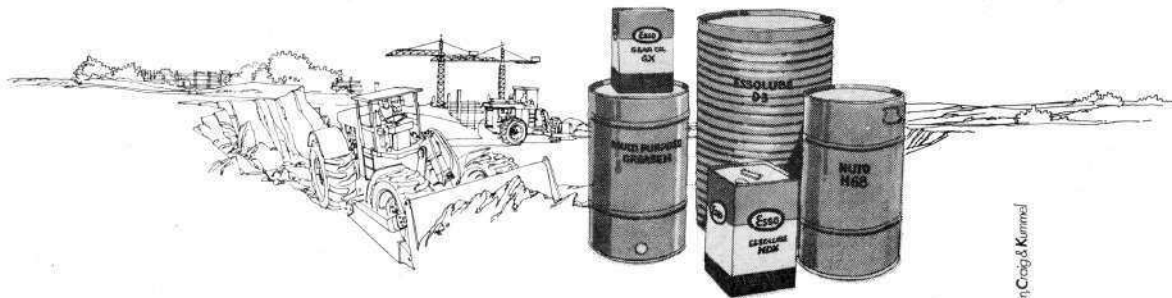
C'est une huile détergente monograde permettant de couvrir les exigences de tous les moteurs Diesel y compris les moteurs suralimentés. Elle existe dans les grades SAE 10 W, 20 W, 30, 40.

Esso Gear oil GX

C'est une huile contenant des additifs "extrême pression" pour engrenages très chargés et couples hypoides. Elle répond à la norme MIL L 2105 B. Elle existe dans les grades SAE 80 W, 90, 140.

Nuto H 68

C'est une huile qui satisfait à tous les impératifs exigés des lubrifiants pour circuits oléodynamiques. Elle a une bonne résistance à l'oxydation, un bas point d'écoulement et un indice de viscosité très satisfaisant.

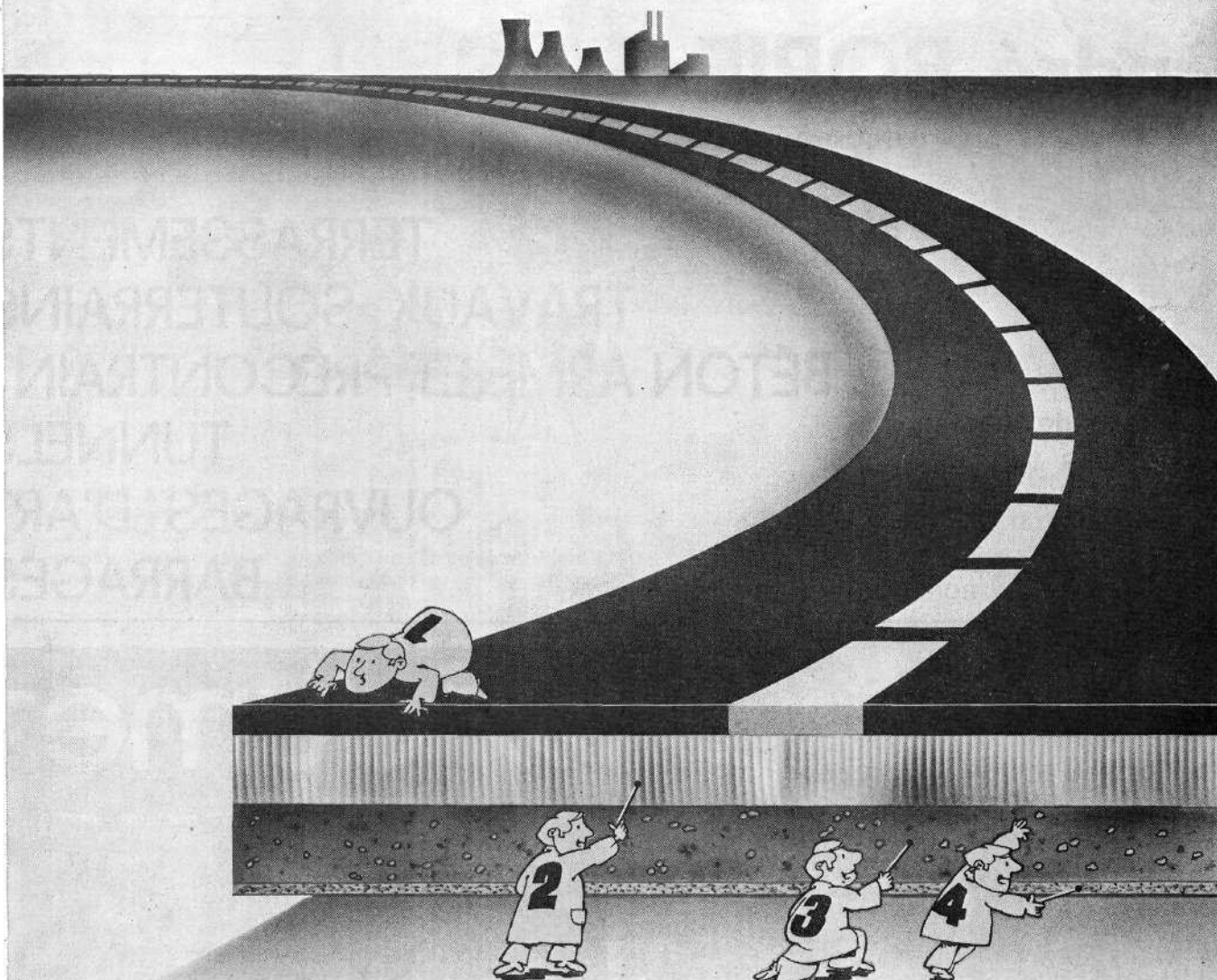


Norman Craig & Kummel

Les lubrifiants Esso prennent soin de votre matériel.



CENDRES VOLANTES



**les cendres volantes
remplacent avantageusement des matériaux plus onéreux
depuis le remblai jusqu'à la couche de roulement**

①

Dans la couche de roulement, les cendres volantes, en raison de leur finesse, sont utilisées comme filler aussi bien dans les enrobés bitumineux que dans le béton hydraulique.

②

Dans la couche de base, les cendres volantes mélangées à la chaux constituent un liant hydraulique donnant des résistances élevées à moyen et long terme.

③

Dans la couche de fondation, les mélanges cendres volantes - chaux - gypse sont particulièrement performants.

④

Dans la sous couche filtrante, les cendres de foyer ont un effet stabilisateur mécanique et chimique.

CHARBONNAGES DE FRANCE

Service des Cendres Volantes
9, avenue Percier - 75008 PARIS
Tél : 563 11 20 - Téléx : 650 203 Charbon-Paris



ÉLECTRICITÉ DE FRANCE

Subdivision des Cendres Volantes
3, avenue de Messine - 75008 PARIS
Tél : 764 22 22 poste 27-29

LES ENTREPRISES DE TRAVAUX PUBLICS

André BORIE

Société Anonyme au Capital de 20 000 000 de francs

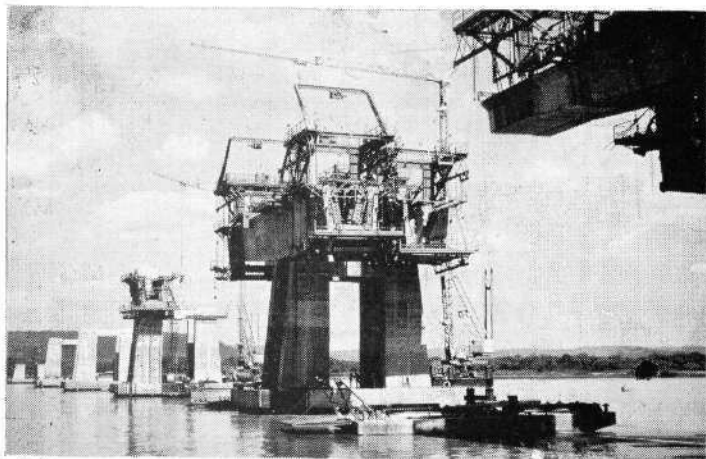
SIÈGE SOCIAL :
92, avenue de Wagram
75017 PARIS

Téléphone : 766.03.61

Télex : BORITRA 650 927 F

Adresse télégraphique : BORIETRAVO-PARIS

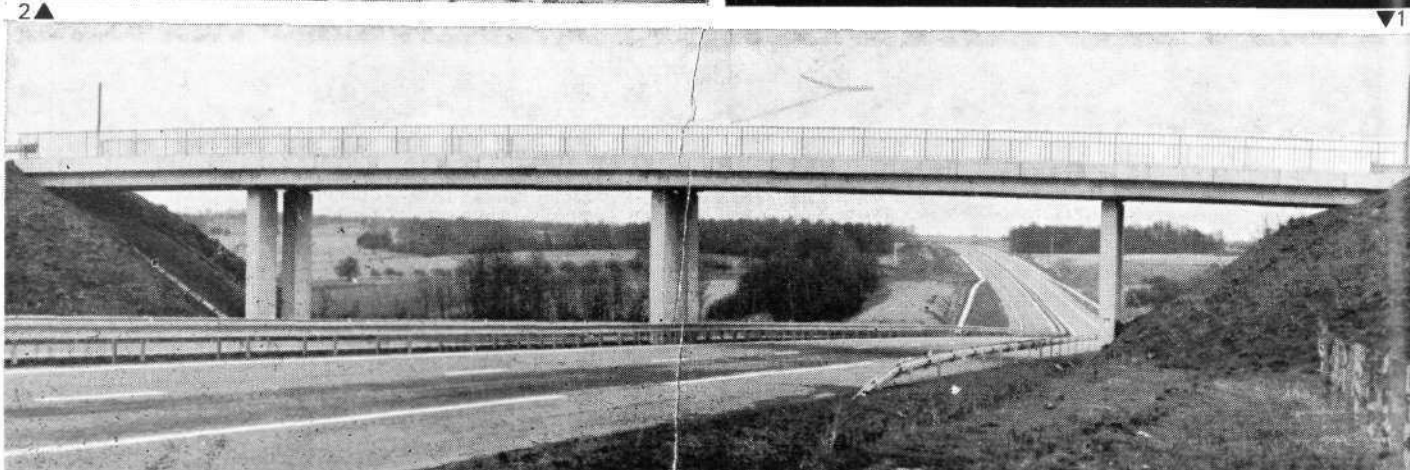
TERRASSEMENTS
TRAVAUX SOUTERRAINS
BÉTON ARMÉ ET PRÉCONTRAIT
TUNNELS
OUVRAGES D'ART
BARRAGES



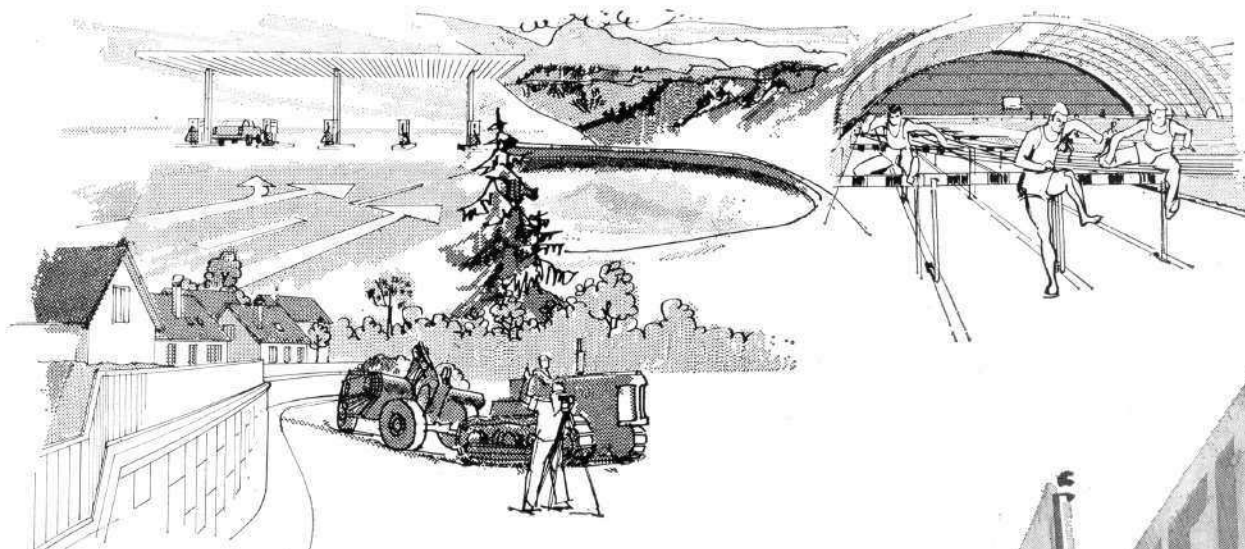
dumez

345 avenue Georges Clemenceau. 92000 Nanterre - tél 776 42 43

- 1 - Autoroute de l'Est (France)
- 2 - Pont de Koton Karifi (Nigéria)



COLAS, sols sur mesure



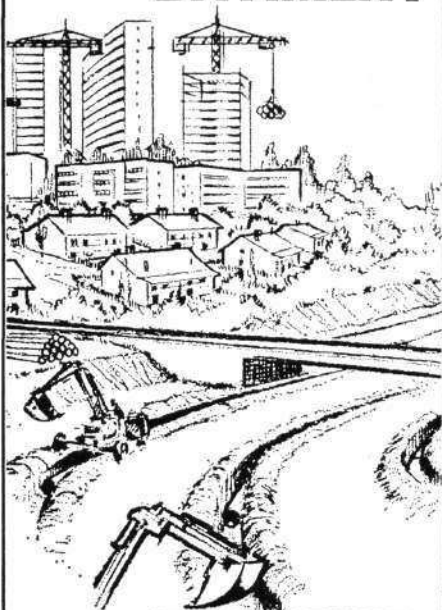
La Route est notre domaine :
terrassements, drainages, chaussées, revêtements.
La Ville l'est aussi :
parkings, terrains de sports, cours d'écoles, sols industriels, V.R.D...
Nous construisons le sol de votre choix
sur la structure adaptée à votre terrain.
Quelle que soit l'importance de votre chantier,
vous bénéficierez de nos techniques de pointe,
de notre goût du travail bien fait,
de notre respect des engagements de temps et de prix.
Et ce, dans toute la France,
grâce aux Directions Départementales Colas.



sur vos chantiers, toute l'expérience et le sérieux
d'une entreprise de taille mondiale

SOCIÉTÉ ROUTIÈRE COLAS 39 rue du Colisée 75008 Paris Tél. 261 52 60

BATIMENT



TRAVAUX PUBLICS



INDUSTRIE

tubes
PVC
armosig



Elysée II - B.P. 2
78170 LA CELLE-SAINT-CLOUD Tél. 918.92.00

raccords
PVC
GIRPI



Elysée II - B.P. 66
78170 LA CELLE-SAINT-CLOUD Tél. 969.84.73

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 et des centres villes.
- à 50 sociétés d'exploitation spécialisées dans divers domaines (marchés d'intérêt national, transports, autoroutes, parcs de stationnement, déchets, informatique, urbanisme, etc.).

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

SCET

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

LA DOLOMIE FRANÇAISE

DOLFRANCE S.G.P.D.

39, rue Erlanger - 75016 PARIS - Tél. 651.46.52

Fourniture à l'industrie routière de :

CHAUX ÉTEINTE FILLER CALCAIRE (neutre ou activé)

fabriqués et contrôlés avec rigueur et méthode dans des usines modernes :

NEAU (53) - VOISEY (52) - FERRIERE (59)



ENTREPRISE BEDEL 26003 VALENCE

25 avenue Gambetta
Tél. (75) 42.28.11 - Télex 345 916

ENROCHEMENTS ET CONCASSAGE

AUTOROUTES

- 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 10 CHATELLERAULT-POITIERS
- A 11 PARIS-CHARTRES
- A 34 PHALSBOURG-FREYMING
- A 34 REICHSTETT-PHALSBOURG
- A 36 SECHIN-MONTBÉLIARD
- A 36 BELFORT-MULHOUSE
- A 41 SAINT-FÉLIX - ANNECY
- A 43 LYON-BOURGOIN
- A 55 MARTIGUES - LES PENNES
- B 9 NARBONNE-RIVESALTES
- B 41 BORINGES-BONNEVILLE
- B 41 BONNEVILLE-CLUSES

USINES HYDROÉLECTRIQUES

- BOURG-LES-VALENCE
- VALLABRÈGUES
- AVIGNON
- CADEROUSSE
- LE PÉAGE

BARRAGES

- BOURG-LES-VALENCE (2)
- SAINT-VALLIER
- AVIGNON
- CADEROUSSE
- VINÇA

CENTRALE NUCLÉAIRE

- TRICASTIN (en cours)

la qualité
de la Vie

SAUR

s'en préoccupe
depuis plus
de 40 ans



études,
construction,
exploitation
de services publics,
de distribution
d'eau potable,
d'irrigation,
d'assainissement,
de collecte
et de traitement
des ordures ménagères

SAUR

**SOCIÉTÉ D'AMÉNAGEMENT
URBAIN ET RURAL**

Siège Social :
50/56, rue de la Procession
75015 PARIS
Tél : 539 22 60
Télex : 640 989 F.

15
Directions Régionales en France

Filiales :
SODEN (Nîmes) - SAUR/AFRIQUE
SODECI (Abidjan)

FONDASOL

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



FONDASOL TECHNIQUE

Moyens mécaniques
Bureau d'Etudes
Ingénieurs conseils :

FONDASOL ETUDE

290, rue des Galoubets - B.P. 54
84005 AVIGNON CEDEX
Tél. : (90) 31.23.96
Télex : 431 999 FONDASOL MTFV

FONDASOL INTERNATIONAL

5 bis, rue du Louvre - 75001 PARIS
Tél. : 260.21.43 et 44
Télex : 670 290 FONDASOL PARIS

FONDASOL EST

1, rue des Couteliers
57000 METZ BORNÏ
Tél. : (87) 75.41.82
Télex : 860 695 FONDASOL METZ

FONDASOL CENTRE

19, rue Saint-Georges
71100 CHALON-SUR-SAONE
Tél. : (85) 48.45.60
Télex : 800 388 FONDASOL CHALN

FONDASOL ATLANTIQUE

79, avenue de la Morlière - ORVAULT
44700 NANTES
Tél. : (40) 76.12.12
Télex : 710 567 FONDATL

SOCIÉTÉ ANONYME DES ENTREPRISES

Léon BALLOT

au Capital de 25 500 000 F

TRAVAUX PUBLICS

155, boulevard Hausmann, 75008 PARIS

CITRA-FRANCE

**AUTOROUTES
PONTS - OUVRAGES D'ART
TRAVAUX SOUTERRAINS
BARRAGES
TRAVAUX MARITIMES ET FLUVIAUX
CONSTRUCTIONS INDUSTRIELLES
BATIMENT**

13, AVENUE MORANE-SAULNIER
78140 VELIZY-VILLACOUBLAY - TEL. 946.96.95



Société Française d'entreprises de

**Dragages et
Travaux Publics**

Tour Eve, 1 place du Sud La Défense (Quartier Villon)
92806 Puteaux - Cedex France

**TERRASSEMENTS
TRAVAUX MARITIMES
BARRAGES ET CANAUX
ROUTES ET VOIES FERREES
AEROPORTS
OUVRAGES D'ART
BATIMENTS ET USINES
TRAVAUX SOUTERRAINS**

SOCIÉTÉ ROUTIÈRE DU MIDI

ÉMULSIONS DE BITUME
TOUS TRAVAUX
ROUTIERS

S.A. au capital de 2 000 000 F
SIEGE SOCIAL
LYON (2^e) - 28, rue d'Enghien
Tél. (78) 42.08.12

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

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



JEAN LEFEBVRE

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

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

pour votre sécurité
scellez les regards
avec

DURCEL 680 ROUTIER

durcissement : 1 heure
compression : 800 K/cm²
flexion : 285 K/cm²

nombreuses références dans l'Équipement
Villes - Télécom. - T.P.



TECHNIBAT

B.P. 366 / 27002 ÉVREUX CEDEX
Tél. (32) 33.50.21

herfi conseil

BALAYEUSES

TRACTÉES
SEMI-PORTEES
PORTEES

BALAYEUSE RAMASSEUSE ARROSEUSE
TRACTÉE « BRODDWAY »

SALEUSES - SABLEUSES
automatiques

EPANDEUSES de produits
fondants liquides

CHASSE-NEIGE à lame
de caoutchouc

FAUCHEUSES-

DEBROUSSAILLEUSES

ELEVATEURS A NACELLE

BROSSERIE

POUR LA ROUTE

LEBON

et Cle

2, rue Courmont - B.P. 3667

59022 LILLE CEDEX

Tél. : (20) 52.41.66

Télex : NORTELEX 120 137 F
Code 105

ENTREPRISE

BOURDIN & CHAUSSE

S.A. au Capital de 21 000 000 F

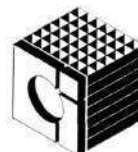
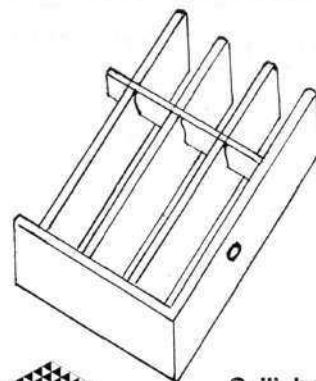
NANTES :

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



Caillebotis
type T3A

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DE CAILLEBOTIS INDUSTRIEL

163, rue Lafayette - 75481 PARIS Cédex 10
Tél. : 205.72.90 - Téléx 640 080 Cailind 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...

ETUDES GENIE CIVIL ET COORDINATION

E. G. C. E. C.

Bureaux : 285, avenue du Prado

13008 MARSEILLE - Tél. 79.11.66 (2 lig.)
Télex : 401 518 E.G.C.E.C.T.P.

ETUDES - CONSEILS — EXPERTISES —

TIRS DE MINES - en carrière
- en galerie

TIRS SPECIAUX - sous-marins
- en zones urbaines
- démolition d'ouvrages

DEPOTS - autorisations
D'EXPLOSIFS - installations

ENREGISTREMENT SISMOGRAPHIQUES

GEOLOGIE - identification des sols
BETON ARME
TOPOGRAPHIE



TRAVAUX

MINAGES A L'AIR LIBRE
TRAVAUX SOUTERRAINS
DEMOLITIONS - TERRASSEMENTS
ASSAINISSEMENT - CANALISATIONS
FORAGES - INJECTIONS
ENTRETIEN DE CANAUX
OUVRAGES EN BETON ARME



L'Entreprise Industrielle

29, rue de Rome - 75003 PARIS

Tél. 296.16.60

TRAVAUX ÉLECTRIQUES

Centrales hydrauliques, thermiques, nucléaires • Postes de transformation HT et BT • Lignes de transport d'énergie HT et THT • Electrification rurale • Eclairage Public • Distribution BT/MT • Poteaux en béton armé et précontraint • Installations Industrielles • Courants faibles • Automatismes • Contrôle • Postes et Télécommunications • Usine de fabrication de tableaux électriques.

GÉNIE CIVIL

Aménagements hydro-électriques • Ouvrages d'art • Souterrains
Aéroports • Autoroutes • Canalisation.

BATIMENT

Bâtiments Industriels • Publics • Privés • Parkings • Groupes
Scolaires • Stations Epuration et Pompage • Piscines.

BUREAUX D'ÉTUDES

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

Groupe

G T M

Société des Grands Travaux de Marseille

61, avenue Jules-Quentin — NANTERRE (Hauts-de-Seine)
 Tél. : (1) 769.62.40
 Télex : GTMNT 611 306

BATIMENT

TRAVAUX PUBLICS

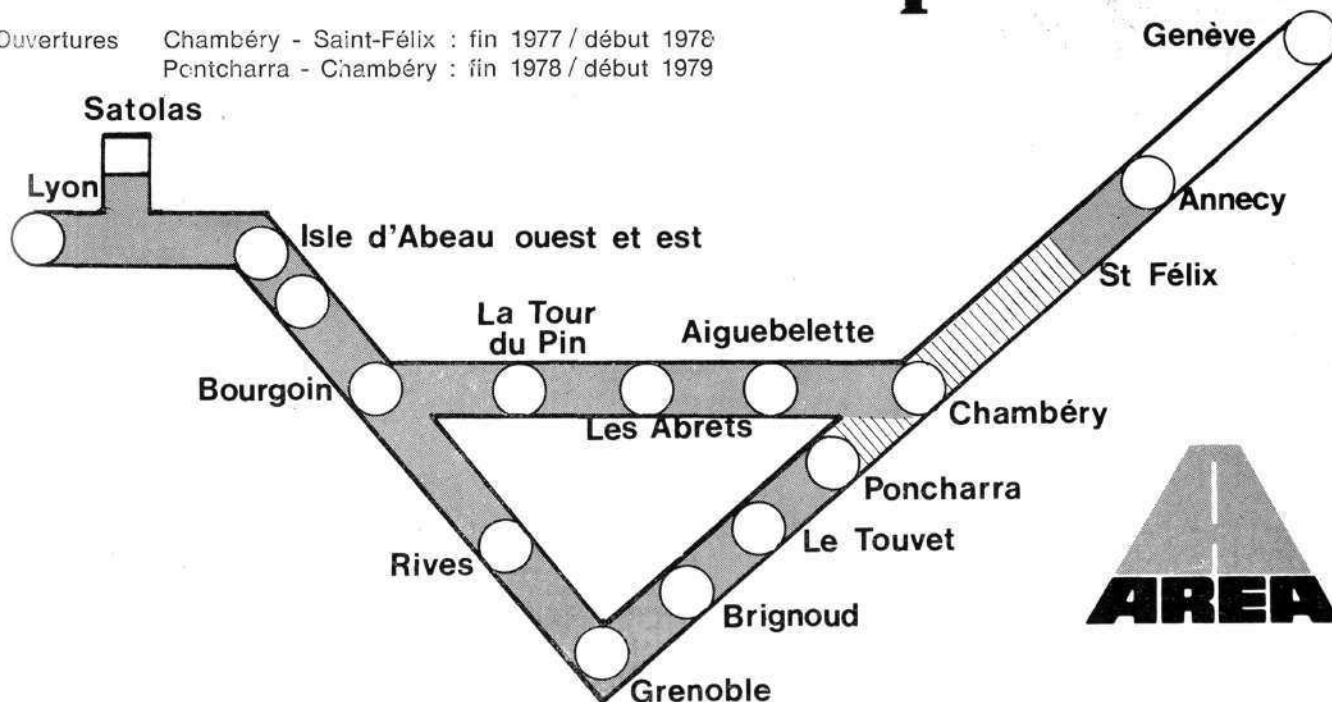
**EXPLOITATION
 DE CARRIÈRES**

**ENTREPRISE
 TERRADE**

18, rue du Colonel-Denfert
71 - CHALON-SUR-SAONE
 Tél. : 48.68.18

les autoroutes alpines :

Ouvertures Chambéry - Saint-Félix : fin 1977 / début 1978
 Pontcharra - Chambéry : fin 1978 / début 1979



AREA : 3, rue La Boétie - 75008 PARIS - Tél. : 265.10.40
 Chemin de la Côte - 69800 SAINT PRIEST - Tél. (78) 20.81.21
 Avenue Saint-Exupéry - 69500 BRON - Tél. : (78) 26.10.07

LES SOCIÉTÉS D'ÉCONOMIE MIXTE D'AUTOROUTES

**autoroute Esterel-Côte d'Azur
ESCOTA**

**autoroutes du Sud de la France
ASF**

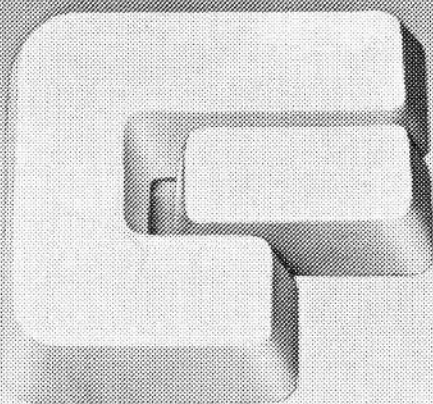
**autoroutes Paris-Rhin-Rhône
SAPRR**

**autoroute Paris-Normandie
SAPN**

**autoroutes du Nord et de l'Est de la France
SANEF**

exploitent un réseau de 2 000 km
en assurant aux usagers le maximum de sécurité.

41 BIS, AVENUE BOSQUET - 75007 PARIS - TÉL. 550.32.29



**SOCIÉTÉ
DES CIMENTS
FRANÇAIS**

35% du marché
national.
11 millions de tonnes/an.

17 usines • 5 centres de broyage • 13 centres de distribution • 8 agences commerciales



- constructions métalliques
- constructions mécaniques
- constructions nucléaires
- constructions off-shore
- aéroréfrigérants
- menuiserie métallique
- façades-murs-rideaux
- chaudronnerie-réservoirs
- ponts fixes et mobiles
- ouvrages hydrauliques
- entreprise générale

Compagnie Française d'Entreprises Métalliques

57, bd de Montmorency - B.P. 31816 - 75781 Paris Cedex 16 - Tél. 524 46 92 - Telex Lonfer Paris 620512

CFEM

Les Etablissements G. MOSER et Cie

1 quater, rue Saint-Symphorien

78002 VERSAILLES

Tél. : 950.18.50

S.A. au capital de 2 700 000 F

**SPÉCIALISTES DES TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT
ET D'ENTRETIEN DES ESPACES VERTS
SUR AUTOROUTES**

Travaux en cours sur autoroutes et voies
rapides A 13 - A 86 - A 15 - F 15 -
B 3 - G 14

TERRASSEMENTS OUVRAGES D'ART GÉNIE CIVIL

RAZEL

ENTREPRISE RAZEL FRÈRES

Christ de SACLAY (Essonne)
BP 109 - 91403 ORSAY Cedex
Tel. 9418190+

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^e)

Tél. : 288.07.76 et la suite

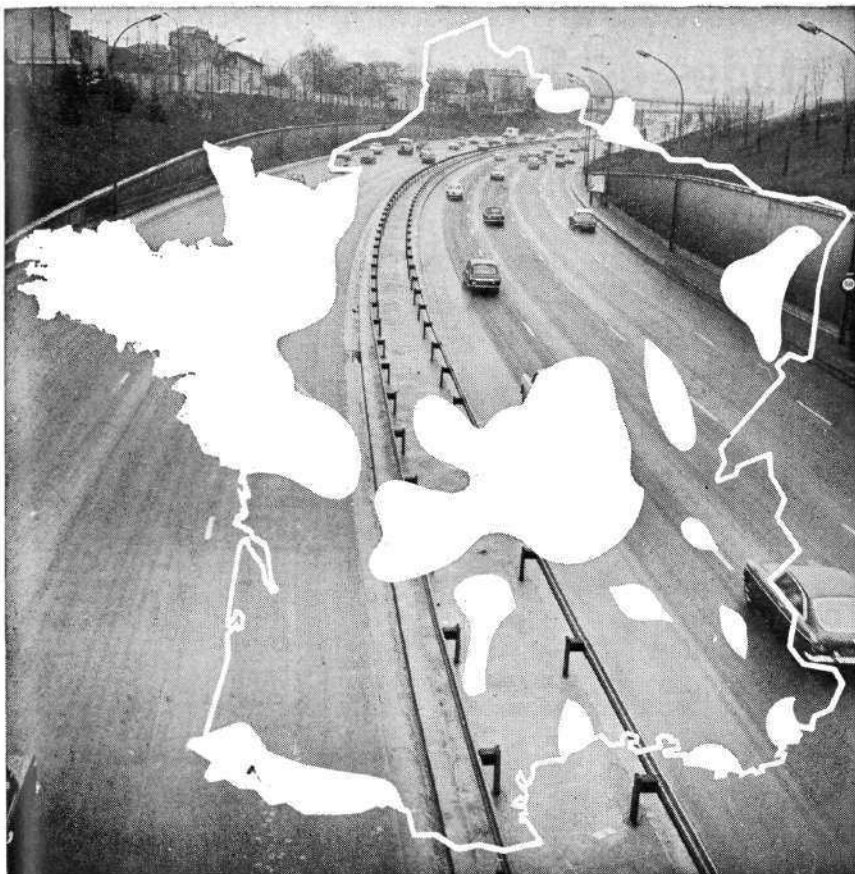
TRAVAUX PUBLICS - TERRASSEMENTS - BÉTON ARME
BATIMENT - CONSTRUCTIONS INDUSTRIELLES - VIABILITE
ASSAINISSEMENT - TRAVAUX SOUTERRAINS - CARRIÈRES
BALLAST - PRODUITS ROUTIERS - ROUTES - ENROBÉS

●
PARIS (Seine)

MARSEILLE, FOS-SUR-MER (Bouches-du-Rhône;

VALENCIENNES, DENAIN, MAUBEUGE, DUNKERQUE (Nord)

LE HAVRE (Seine-Maritime) - MANTES (Yvelines)



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

GETTON PUBLICITAIRES PHOTOS S.A.

**SYNDICAT NATIONAL DES
PRODUCTEURS DE MATERIAUX D'ORIGINE ERUPTIVE,
CRISTALLOPHYLLIENNE ET ASSIMILES**

3, rue Alfred-Roll - 75849 PARIS CEDEX 17
Tél. : 766.03.64

Un tiers du sol national recèle des gisements de valeur.

PARIS ⇌ LE MANS
PARIS ⇌ POITIERS

en toute sécurité et sans fatigue
par l'autoroute



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

PUBLICIS



Société d'Études de Signalisation Routière

TOUBAS

La SESIRT conçoit et réalise des projets de :

- SIGNALISATION VERTICALE
- SIGNALISATION HORIZONTALE
- SIGNALÉTIQUE

pour :

- Autoroutes et voies rapides urbaines
- Routes
- Villes
- Etudes particulières de signalétique
- Villes nouvelles
- Zones industrielles
- Cheminements piétons

78190 TRAPPES

Tél. 050-61-15

Télex : BETSER 697 293 F

Agence à Aix-en-Provence
LA PALETTE

13609 AIX EN PROVENCE

(91) 28.91.71 - Télex 42 139



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

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

sade

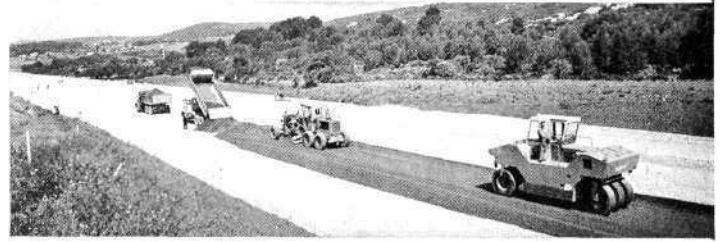
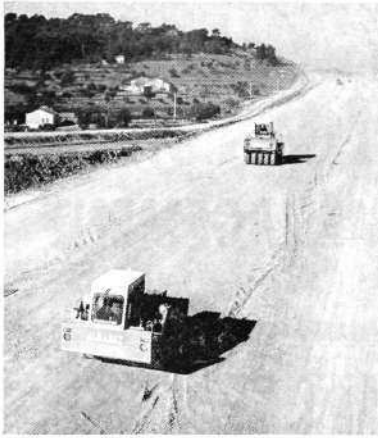


Compagnie générale
de travaux d'hydraulique

28, rue de La Baume, 75364 Paris Cedex 08

téléphone : 359.61.10





nous*
connaissons
bien
vos
chantiers.

***ALBARET**

60290 RANTIGNY

(4) 473 06 84

ANNUAIRE DU MINISTÈRE DE L'ÉQUIPEMENT ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

PCM

EDITION 1977

Prix TTC franco : 180 F

Bulletin à retourner à

Service des ventes : PYC EDITION — 254, rue de Vaugirard, 75740 Paris cedex 15

SOCIÉTÉ

ADRESSE

RÉFÉRENCES (OU SERVICE)

Veuillez m'adresser ex. de l'annuaire M.E.L. à 180 F TTC franco, soit F que je règle :

- par chèque bancaire ci-joint
- par virement postal à votre C.C.P. Paris 508-59 à adresser directement à votre centre)
- suivant facture (ou mémoire) en exemplaires.

Cachet

Date

ANNUAIRE DU GENIE RURAL DES EAUX ET DES FORETS

Edition 1977

Vous trouverez dans cet annuaire

— Liste alphabétique des
ingénieurs avec leurs fonctions

(grand corps d'état -
Organismes internationaux -
Administrations et organismes
para-étatiques - Recherche et
expérimentation - Académie -
Enseignement - Secteur privé)

— Liste géographique,

— Toutes informations sur :

- Ministère de l'Agriculture
(Administration centrale -
services régionaux et directions
départementales de l'agriculture),
avec indication du rôle et
des fonctions des différents
services ainsi que la mention
des responsables,
- Secrétariat d'Etat
à l'Environnement,
- Office National des Forêts.

Pour le recevoir
retournez le présent bulletin
à

PYC-EDITION,
254, rue de Vaugirard -
75740 Paris cedex 15.

Prix de l'ouvrage :

206,50 franco

A/GR - PCM

Nom :

Adresse :

Service ou référence :

Ci-joint règlement

- par chèque bancaire
- par virement postal au C.C.P. Paris
1382-45 à l'ordre de PYC-EDITION

Facture à nous adresser en
exemplaires.

Signature : Date

ENERGIE SOLAIRE ACTUALITES

INFORMATIONS INTERNATIONALES SUR LES APPLICATIONS DE L'ÉNERGIE SOLAIRE

Nouveau service international d'information « Energie Solaire Actualités » est publiée

- en association étroite avec des éditeurs anglais et allemand
- en liaison avec un réseau international d'informateurs.

2 numéros par mois (10 à 20 pages maximum chacun) vous apporteront des informations brèves, nombreuses, variées, pratiques sur le développement des applications de l'énergie solaire en France et dans le monde.

Pas de larges développements ni d'articles habituels, mais des faits, des renseignements précis, des comptes rendus succincts sur les aspects technologiques, scientifiques et économiques de l'énergie solaire.

**ENERGIE SOLAIRE
ACTUALITES**
**organise
régulièrement
des voyages d'études**

**Renseignements
sur demande**

Bulletin à retourner à

Energie Solaire Actualités - 254, rue de Vaugirard, 75740 PARIS
Cedex XV

Nom : _____

Fonction exercée : _____

Société ou organisme _____

Adresse : _____

- Quelles applications de l'énergie solaire vous intéressent plus particulièrement.
- Je souhaite recevoir sans engagement de ma part une documentation complète sur ESA.
- Je pense être en mesure de collaborer avec vous en vous adressant de temps à autre des informations sur nos recherches, nos projets ou nos réalisations.

(PCM)



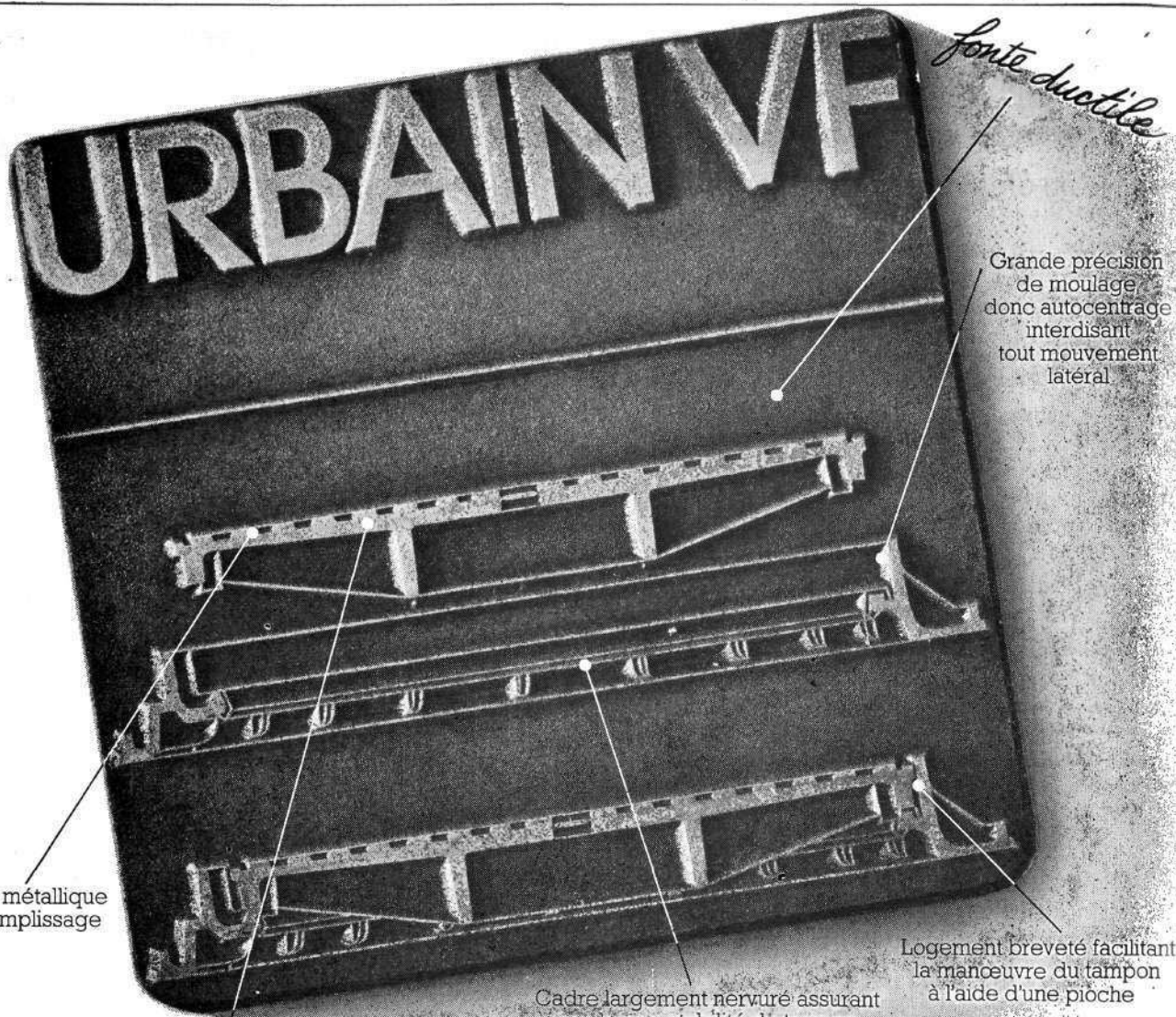
ENERGIE SOLAIRE ACTUALITÉS est publiée 2 fois par mois par :

PYC-EDITION - 254, rue de Vaugirard, 75740 PARIS CEDEX 15 - Tél. : 532.27.19 +

En association avec : Promotor Verlags und Förderungsgesellschaft mbH, Karlsruhe :
Heating and Ventilation Publications, Croydon.

NOUVEAU

URBAIN VF, le regard de chaussées à grand trafic, a été choisi pour équiper le taxiway de Concorde à l'aéroport de Toulouse-Blagnac.

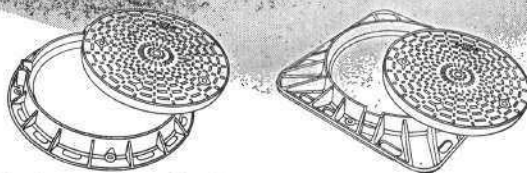


Surface métallique sans remplissage

Solidité de la fonte ductile

Cadre largement nervuré assurant une bonne stabilité du tampon

Logement breveté facilitant la manœuvre du tampon à l'aide d'une pioche



52 kilos de fonte ductile dans une feuilure de 50 mm, ça tient, et c'est encore manœuvrable (article R 233/1 du Code du Travail)

LA FONTE DUCTILE, C'EST L'INTELLIGENCE DE L'ADAPTATION.



PONT-A-MOUSSON S.A.

11 agences à votre service : Bordeaux, Bourges, Caen, Lille, Lyon, Marseille, Nancy, Nantes, Paris, Strasbourg, Toulouse.

Bon à retourner au Service Publicité PONT-A-MOUSSON S.A. 4 X 54017 - NANCY CEDEX.

Je désire recevoir une documentation sur le regard Urbain VF.

Nom _____ Société _____
Adresse _____ Téléphone _____

éditorial



« P.C.M. » a pris l'heureuse initiative de consacrer périodiquement un numéro à l'un ou l'autre domaine d'activités des Ingénieurs des Ponts et Chaussées ou des Mines. En traitant de l'autoroute, voici deux ans, la revue a abordé un des aspects essentiels de la politique routière française : le développement de notre réseau d'autoroutes de liaison. Il en demeure un trait permanent comme en témoigne la récente décision gouvernementale de doubler en sept ans ce réseau.

Le sommaire de ce numéro peut sembler à première vue plus modeste : cette apparence serait à mon sens trompeuse. Consacré aux problèmes d'actualité de la route, il s'avère par-là même très proche des préoccupations des ingénieurs routiers.

De la dizaine d'articles qui composent ce numéro, se dégagent non pas une fâcheuse impression de dispersion mais trois lignes de force qui campent le profil de l'ingénieur routier d'aujourd'hui et de demain : un aménageur, un exploitant mais aussi et toujours un ingénieur capable de maîtriser les techniques qu'il emploie.

Michel FEVE.

les études d'impact

par C. GRESSIER

*Ingénieur des Ponts et Chaussées,
Directeur Adjoint du Centre d'Etudes des Transports Urbains (1)*

Le décret d'application de l'article 2 de la loi du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature a été signé le 12 octobre 1977 et il entrera en vigueur le 1^{er} janvier 1978. Ainsi donc, près de 7 ans après la création d'un Ministère chargé de l'Environnement, la procédure des études d'impact, tant attendue par tous ceux qui se préoccupent du respect et de l'amélioration de l'environnement et notamment par les nombreuses associations, verra le jour.

Quelles sont les principales dispositions du décret ? Quelles sont les limites d'une telle procédure ? Comment concevoir les études d'environnement aux différents stades de l'élaboration d'un projet routier ? Quelles sont les principales difficultés méthodologiques ? Comment présenter au public l'étude d'impact dans le cadre du dossier d'enquête publique ? Tels sont les points dont nous allons faire ici une première approche. Nous essaierons en conclusion de dégager les conséquences et les enjeux de cette procédure.

Les principales dispositions du décret

a) Quand doit-on faire une « étude d'impact » ?

L'article 1^{er} précise que « la réalisation d'aménagement ou d'ouvrages donne lieu à l'élaboration d'une étude d'impact, sauf dans les cas visés à l'article 3 ci-dessous ».

L'obligation est donc générale et la dispense une exception. En matière

de « voies publiques ou privées » sont dispensés d'étude d'impact :

- les travaux d'entretien et de grosses réparations,
- les travaux de renforcement sans modification d'emprise,
- les aménagements, ouvrages et travaux dont le coût total est inférieur à six millions de francs. Le décret précise que « en cas de réalisation fractionnée, le montant à retenir est celui du programme général ».

Il est à noter que les travaux neufs (renforcements exclus) de plus de 6 millions de francs doivent faire l'objet d'une étude d'impact même s'ils sont entièrement réalisés sur emprise publique.

Toutefois dans le cas d'une deuxième chaussée d'une route prévue à 2×2 voies dont seule la première chaussée a été réalisée, l'étude d'impact n'est pas nécessaire au moment de la réalisation de cette deuxième chaussée, si l'enquête d'utilité publique précédant les travaux de la première chaussée a indiqué clairement qu'en stade final la route aurait 2×2 voies.

b) Dans le cadre de quelles procédures doit-elle être produite ?

L'article 5 du décret indique « l'étude d'impact est insérée dans les dossiers soumis à enquête publique lorsqu'une telle procédure est prévue ». Ce sera le cas le plus général pour les projets routiers.

Dans le cas où une enquête publique ne serait pas nécessaire mais où l'étude d'impact le serait (travaux

neufs sur emprises publiques par exemple), cette étude doit être donnée avant sa décision à l'autorité qui a le pouvoir d'autoriser les travaux (conseil municipal dans le cas d'une voirie communale par exemple).

c) Qui doit faire l'étude d'impact ?

Sauf dans certains cas très particuliers, l'étude d'impact est réalisée sous la responsabilité du pétitionnaire ou du maître de l'ouvrage. Bien sûr, celui-ci peut s'entourer des conseils de bureaux d'études, faire effectuer telle étude particulière par un expert, mais il est seul responsable de l'étude d'impact à insérer dans les procédures.

d) Quel doit en être le contenu ?

Citons d'abord le décret en son article 2 « le contenu de l'étude d'impact doit être en relation avec l'importance des travaux et aménagements projets et avec leurs incidences prévisibles sur l'environnement. L'étude d'impact présente successivement :

1) Une analyse de l'état initial du site et de son environnement, portant notamment sur les richesses naturelles et les espaces naturels agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs, affectés par les aménagements ou ouvrages.

(1) N.D.L.R. M. Gressier était jusqu'en avril dernier, conseiller technique du Ministre de la qualité de la vie et, à ce titre, il a largement participé à l'élaboration du décret du 12 octobre 1977.



Intégration d'une culée de pont.

2) Une analyse des effets sur l'environnement, et en particulier sur les sites et paysages, la faune et la flore, les milieux naturels et les équilibres biologiques, et le cas échéant, sur la commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, émissions lumineuses), ou sur l'hygiène et la salubrité publique.

3) Les raisons pour lesquelles, notamment du point de vue des préoccupations d'environnement, parmi les partis envisagés, le projet présenté a été retenu.

4) Les mesures envisagées par le maître de l'ouvrage ou le pétitionnaire pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement, ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes. Des arrêtés interministériels peuvent préciser pour certaines catégories d'ouvrages le contenu des dispositions qui précèdent ».

Notons tout d'abord qu'il est évident que les impacts sur l'environnement de travaux de nature très différente

seront eux aussi très différents et qu'il importe de mettre en exergue les enjeux les plus importants.

D'où cette possibilité de moduler le contenu de l'étude d'impact suivant les catégories d'ouvrages.

Notons ensuite qu'en conformité avec le décret du 14 mai 1976 portant réforme de l'enquête publique, il est demandé ici de justifier sur tous les plans « notamment du point de vue de l'environnement » le parti adopté. Ceci va nécessiter d'étoffer l'actuel dossier soumis à enquête publique de façon à mieux présenter les justifications du projet, jusqu'alors peu détaillées.

e) Quelle en est la publicité ?

Lorsqu'une enquête publique est prévue, la publicité de l'étude d'impact est par là même assurée.

Lorsque cette procédure n'est pas prévue, l'étude d'impact est mise à la disposition du public dès que la décision d'autorisation des travaux est prise. Mais cette décision doit,

avant toute réalisation, être publiée dans deux journaux au moins.

f) Qui juge l'étude d'impact ?

Compte tenu de la publicité systématique qui est assurée, la valeur de l'étude d'impact va être appréciée par le public intéressé et notamment par les associations qui seront certainement très vigilantes à cet égard. Mais en dernier ressort, c'est bien l'autorité qui prendra la décision (l'arrêté ou le décret d'utilité publique par exemple) qui aura à fonder cette décision sur l'ensemble des éléments en sa possession et notamment l'étude d'impact. S'il l'estime insuffisamment approfondie, il pourra demander des compléments d'étude.

De plus « le Ministre chargé de l'environnement peut se saisir de sa propre initiative ou à la demande de toute personne physique ou morale des études d'impact. Il donne alors son avis au Ministre dans les attributions duquel figure l'autorisation, l'approbation ou l'exécution de l'ouvrage ou de l'aménagement projeté ».

Ceci est une garantie supplémentaire que les études d'impacts insuffisantes ne passeront pas inaperçues. Mais bien sûr l'impact sur l'environnement ne sera toujours qu'un des éléments parmi bien d'autres permettant d'éclairer une décision de réalisation (ou de non réalisation) de travaux.

Avantages et limites d'une telle procédure

La procédure de l'étude d'impact n'est évidemment pas une fin en soi, mais elle a pour but de permettre au public et au décideur de constater que le souci de respecter et d'améliorer l'environnement n'a pas été étranger aux préoccupations des promoteurs d'un projet d'aménagement. A partir du moment où il y a une procédure, il faut la fixer dans le temps et bien évidemment le moment de l'enquête publique est particulièrement favorable.

Mais ceci ne signifie pas, bien au contraire, que les préoccupations d'environnement et la concertation avec les riverains ne doivent pas être présentes à tous les stades de la conception, et de l'exécution d'une route. Ceci est même indispensable pour un fonctionnement satisfaisant de la procédure.

Par ailleurs le souci d'efficacité et celui d'éviter autant que possible le contentieux, exige de limiter de façon aussi claire et précise que possible le champ d'application d'une procédure. Ceci n'implique pas pour autant que les conséquences sur l'environnement de travaux ou de mesures ne nécessitent pas une étude d'impact formalisée, la mise en place d'un plan de circulation, par exemple, ne devraient pas être appréciées.

De même pour exclure du champ des études d'impact les petits travaux il a été nécessaire de fixer un seuil financier, à savoir 6 millions de francs. Il se peut fort bien que certains travaux d'un montant inférieur puissent avoir, compte tenu par exemple de la qualité des milieux naturels traversés, des répercussions importantes sur l'environnement alors que des travaux plus importants peuvent, pour des raisons symétriques, n'en pas avoir. Il semble justifié dès lors de faire

dans le premier cas, même en l'absence d'obligation, une étude d'impact approfondie et de faire une étude simplifiée dans le second cas. La première phrase de l'article 2 du décret (voir plus haut) autorise d'ailleurs ces adaptations.

Enfin, le contenu de l'étude d'impact défini dans le décret est de portée très générale et, s'agissant de l'application de la loi sur la protection de la nature, s'occupe essentiellement des effets sur les milieux naturels. Pour les investissements en zone urbaine les impacts essentiels à prendre en compte seront plutôt le bruit, la pollution atmosphérique, les nuisances visuelles, l'effet de coupure et même les effets socio-économiques et urbanistiques dans la mesure où ils peuvent être appréciés.

Ici encore il est plus important d'être fidèle à l'esprit des textes qu'à leur lettre.

La finalité du législateur est, croyons-nous, en imposant une obligation juridique nécessairement bien délimitée, de faire évoluer de façon profonde la mentalité des bâtisseurs.

Le décret n'est qu'une étape qui doit se poursuivre par un travail méthodologique et pédagogique de grande ampleur.

Il convient d'espérer que par une collaboration active, honnête et efficace, maîtres d'ouvrage, élus, associations et particuliers sauront faire avancer ensemble la cause de l'environnement en évitant les uns et les autres de tomber dans les excès de jacobinisme et dans des batailles contentieuses.

Les études d'environnement aux différents stades de l'élaboration d'un projet routier et les difficultés méthodologiques

Nous allons essayer d'illustrer les réflexions précédentes en regardant ce que pourrait être une démarche continue d'études d'environnement pour un projet routier en milieu urbain.

Il convient tout d'abord de rappeler que le Ministère de l'Équipement n'a pas attendu la mise en application de

la procédure des études d'impact pour recommander ces études d'environnement étroitement liées aux études techniques d'un projet. Les circulaires des 3 mai, 16 mai et surtout 19 septembre 1972 sur la méthodologie des études d'infrastructures de voirie nationale et de transports collectifs en milieu urbain abordent très largement ces problèmes.

En milieu urbain c'est bien sûr dans le cadre de l'élaboration des documents d'urbanisme que doivent être entreprises les premières études des infrastructures de transport.

Le SDAU est (ou devrait être) en lui-même une étude d'environnement au niveau de l'agglomération, et le tracé des voies ne peut être conçu qu'en respectant certaines contraintes (sites boisés, espaces naturels à protéger, éloignement des zones d'habitation, etc...), ou plus exactement l'interaction entre la définition des voies et celle du zonage doit être continue. Dès le SDAU, les techniciens doivent faire prendre conscience aux élus ainsi qu'aux populations consultées des difficultés éventuelles d'insertion d'une voie.

Ces difficultés apparaîtront en tout état de cause au niveau de la réservation des emprises et donc de l'élaboration des POS, et ce niveau d'étude apparaît fort important car il est suffisamment en amont des projets et il permet d'éclairer les choix politiques locaux et de donner lieu à une véritable concertation sur les problèmes d'environnement urbain avant que le projet ne soit, en grande partie, figé.

Les études techniques et d'environnement doivent rentrer dès ce niveau dans une grande précision notamment sur l'aspect visuel de l'infrastructure et les nuisances esthétiques, phoniques ou fonctionnelles (création de coupures) qu'elle entraîne. Les associations locales d'usagers qui doivent maintenant être entendues sur leur demande par le groupe de travail chargé de l'élaboration du POS et les habitants qui ont à s'exprimer lors de l'enquête publique exigent d'ailleurs ce niveau de précision.

Dès lors les études du niveau « Avant Projet-Sommaire » devant conduire à l'approbation officielle du projet et à la mise à l'enquête publique devraient être des actualisations des études faites antérieurement.

Mais il ne faut pas oublier les stades encore à l'aval à savoir l'élaboration des avant-projets détaillés et des dossiers d'exécution préalables à la réalisation des travaux. C'est à ce niveau, en effet, que seront fixés de façon définitive les éléments qui permettront à l'infrastructure de bien s'insérer dans l'environnement : composition du paysage urbain autour de la voie, conception architecturale des ouvrages, traitement des cheminements piétons et 2 roues et modalités précises de réalisation. La manière de mener les travaux a en effet une influence énorme, non seulement sur la qualité de la vie des riverains et des usagers pendant les chantiers, mais aussi sur le « produit fini ». Par exemple, le résultat sera très différent suivant que l'on s'arrange pour sauvegarder de grands arbres ou que, après avoir tout détruit, on vient replanter de jeunes sujets qui mettront de nombreuses années à donner à la voie le caractère prévu.

Pour les infrastructures de rase campagne, les problèmes sont un peu différents mais l'esprit reste le même, à savoir de prendre en compte l'environnement tout au long du processus menant depuis la première conception de la voie (études de partie d'aménagement à long terme) jusqu'à son exécution incluse.

Les difficultés méthodologiques

Elles sont nombreuses. L'environnement en effet n'est pas une notion clairement définie et bien délimitée. Quels impacts faut-il étudier, où s'arrêter, jusqu'à quel niveau de détail faut-il aller ?

Une bonne méthode paraît être de commencer par établir une liste type des principaux effets d'une voie sur l'environnement (par exemple, en milieu urbain ou périurbain, le paysage urbain, les plantations, le bruit, la coupure des quartiers, les communications au travers de la voie, les incidences sur la structure urbaine, l'écoulement des eaux, la protection des espaces et milieux naturels, etc...).

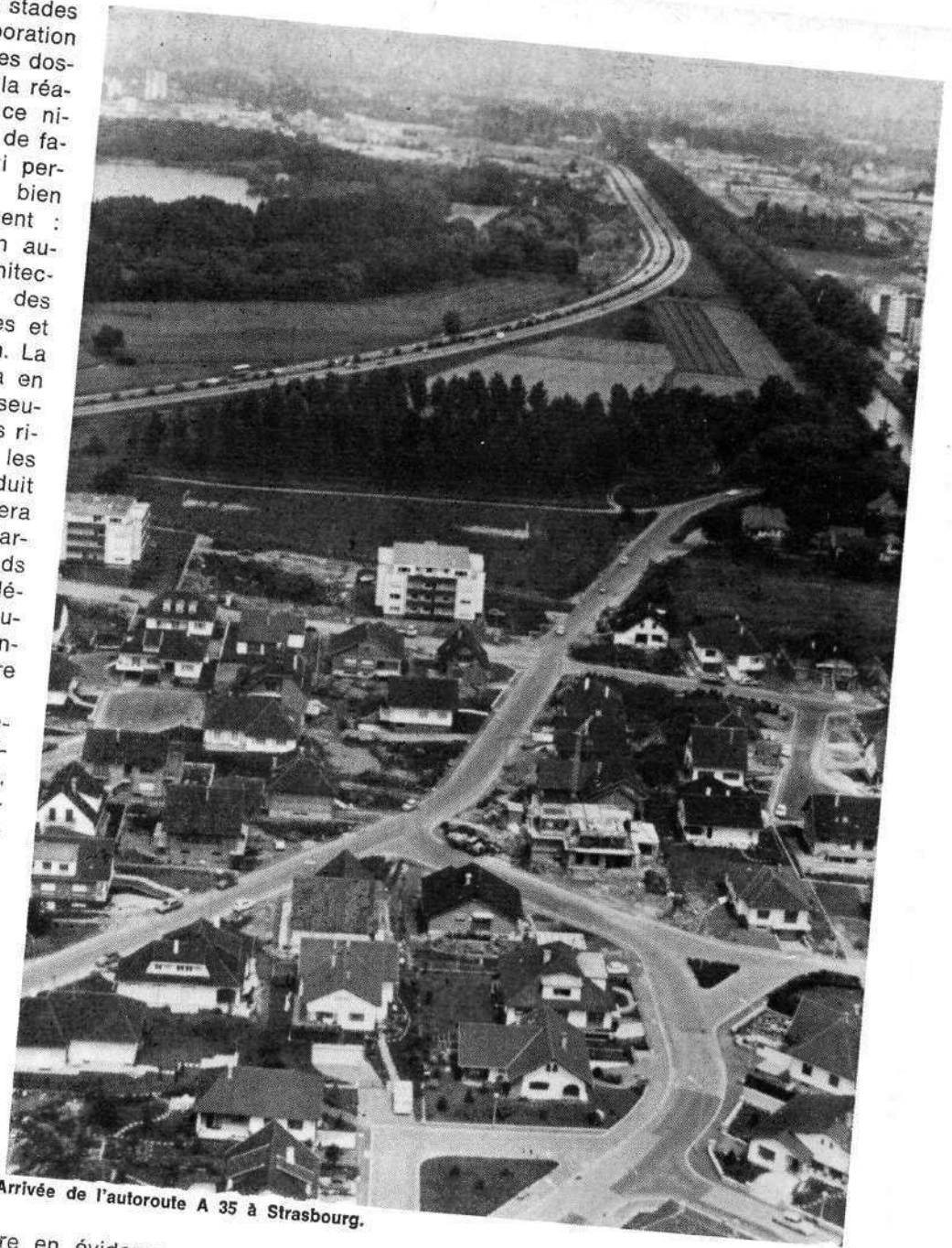
La connaissance déjà acquise des espaces traversés permettra de met-

Arrivée de l'autoroute A 35 à Strasbourg.

tre en évidence, au premier abord, tels effets particulièrement importants. Mais surtout cette liste devra être discutée avec les partenaires de la concertation de façon à ne pas faire œuvre technocratique et à bien aborder les points qui leur paraissent véritablement essentiels. C'est sur ceux-ci que les études devront s'étendre en ne traitant que rapidement des autres effets jugés, par tous, secondaires. Nous n'insisterons jamais assez sur l'importance de cette concertation. Elle seule permettra d'éviter une liste d'études « à la Prévert » qui risquent malgré tout de passer à côté des problèmes essentiels ressentis par la population et

elle instaurera un dialogue efficace entre les différentes parties prenantes (techniciens, riverains, élus, etc...)

Une deuxième difficulté provient du caractère non quantifiable de beaucoup de ces impacts et donc de la difficulté d'avoir sur eux un langage commun. D'où la nécessité de rechercher d'une part une quantification lorsque celle-ci est possible (nombre d'habitations soumises à tel niveau de bruit), d'autre part et surtout une présentation graphique, audio-visuelle, des impacts qui permettent, à partir d'une bonne appréciation du phénomène, un dialogue constructif. Le Centre d'Etudes des Transports Ur-



bains (C.E.T.U.R.) va, en ce qui le concerne, travailler dans cette direction.

Si les impacts ne sont pas toujours quantifiables ils peuvent encore moins être agrégés et c'est donc de l'analyse multicritères que re'èvera le jugement à porter sur un projet d'infrastructure.

Le problème se pose aussi de savoir dans quel degré de détail il convient d'entrer à chaque étape des études. Nous pensons que dans l'absolu et vu sous un angle juridique, ce problème n'est pas soluble car il peut y avoir méfiance des différents intervenants et donc souci d'avoir un projet le plus élaboré possible, même à des stades amont des discussions. En revanche, s'il est bien clair que le processus de concertation sera continu, des accords sur des points généraux puis sur des points de plus en plus précis pourront être échelonnés dans le temps. Mais, il demeure certain que la tendance générale sera de demander très tôt des projets et des variantes très précis.

L'étude d'impact dans le cadre du dossier d'enquête publique

L'étude d'impact insérée dans le dossier soumis à enquête publique sera en fait une synthèse de toutes les études d'environnement antérieurement menées dont elle devra mettre clairement en évidence les principaux effets.

De plus sa présentation devra être adaptée à une consultation par le public qui ne lirait pas un dossier trop copieux où il ne pourrait trouver facilement les réponses aux questions qu'il se pose. A l'inverse, les techniciens souhaiteront un dossier technique assez précis.

Par ailleurs, le dossier actuel soumis à enquête et notamment la partie « justifications du projet » souvent très succincte aujourd'hui devront être étoffés pour présenter au public et au décideur un choix clair. Contrairement à ce que les techniciens pensent souvent, les arguments en faveur d'un projet ne vont pas de soi, et gagnent à être bien explicités.

Dans cet esprit, une formule possible serait que le dossier soumis à enquête comporte une plaquette de présentation générale aussi courte que possible et très visuelle, faisant la synthèse des justifications du projet et de tous ses effets et le dossier de l'étude d'impact proprement dite. Ces quelques réflexions posent sans

doute plus de problèmes qu'elles ne prétendent en résoudre. Mais c'est en forgeant qu'on devient forgeron et la pratique concrète des études d'environnement et de la procédure des études d'impact fera avancer la méthodologie.

Il est certain que la pratique d'études « alibi » par les techniciens ou la contestation systématique des projets par d'autres peuvent fort bien amener à un contentieux excessif et à un blocage institutionnel qui ne profiteraient à personne.

En revanche, le renforcement de la concertation, la prise en compte par les techniciens des désirs profonds de leurs partenaires et la volonté commune d'œuvrer de façon constructive pour l'amélioration de l'environnement seront, là où elles existeront, les meilleurs garants d'une bonne application de la lettre et de l'esprit de la loi sur la protection de la nature.

Remarque : De façon à harmoniser les diverses recommandations et directives, la DAFU vient d'être chargée d'une mission de coordination interne au MEAT. Cette mission sera conduite par l'intermédiaire du groupe de travail interdictions auquel le CETUR participera.

Insertion d'une voie rapide dans un espace péri-urbain.



Pour les nuits où l'on ne rencontre pas un chat: lampes au sodium haute pression Philips.



Créez des rues plus sûres et faites des économies d'énergie.

L'éclairage au sodium haute pression Philips procure une lumière chaude et agréable. Il a de plus une efficacité lumineuse élevée.

Avec les nouvelles lampes au sodium haute pression Philips de 70 et 150 watts, toutes les installations de faibles puissances que l'on ne pouvait concevoir qu'en ballons fluorescents de 125 ou 250 watts, peuvent aujourd'hui être réalisées en sodium haute pression, pour économiser jusqu'à 40 % d'énergie.



Lampes au sodium haute pression Philips. 7 puissances de 70 à 1000 watts.



PHILIPS

Je désire recevoir une documentation sur l'éclairage au sodium Philips.

NOM _____
SOCIÉTÉ _____
ADRESSE _____

A retourner à Philips
Service Publicité Éclairage
50, avenue Montaigne
75380 Paris Cedex 08

les principales orientations de la lutte contre le bruit de la circulation routière

par M. de SAINT-MARTIN

*Ingénieur des Ponts et Chaussées,
Direction des Routes et de la Circulation Routière.*

Si l'on se réfère à Boileau ou à Horace, les habitants du Paris de Louis XIV, tout comme ceux de la Rome Impériale, souffraient déjà du bruit de la circulation. Et il est de fait qu'aux vitesses urbaines le bruit d'une voiture moderne en bon état est nettement inférieur à celui du claquement sur le pavé des fers des chevaux ou des bandages métalliques des roues des carrosses. Pour ancienne qu'elle soit, la nuisance sonore n'en est pas moins celle qui est la plus mal ressentie par les citadins. La réaction du rejet des plus mal lotis d'entre eux, les riverains des voies rapides, est complexe : le bruit est souvent le pôle sur lequel se cristallise une insatisfaction globale provoquée par la présence de ce « corps étranger à la ville » que peut être l'autoroute. Ceci confirme qu'il serait absurde de vouloir traiter le problème du bruit isolément du problème général d'intégration dans le milieu urbain. Même si notre propos se limite ici volontairement au problème du bruit, il ne faut donc pas oublier qu'il n'est qu'un aspect, primordial certes, d'un problème plus global et que sa résolution ne peut être le fait du seul acousticien.

Lutter contre le bruit de la circulation oblige à porter l'effort sur plusieurs points. Très naturellement, il convient d'abord de réduire le bruit émis par le véhicule soit qu'on le considère isolément, soit qu'on veuille agir sur l'ensemble des véhicules, donc sur les conditions de circulation. Ces ac-

tions ne pouvant suffire, il faut limiter la propagation du bruit là où il serait gênant ou prévoir une occupation du sol adéquate.

La réduction du bruit à la source

La limitation du niveau de bruit des véhicules est apparue dans la réglementation française en 1954. Elle s'est précisée en 1961 grâce à l'introduction d'une méthode de mesure toujours en vigueur aujourd'hui, complétée par des niveaux-limites à ne pas dépasser.

Cette réglementation s'inscrit évidemment dans un cadre communautaire. Son application a conduit à la constitution d'un parc de véhicules nettement moins bruyants qu'auparavant alors même que la puissance des moteurs augmentait régulièrement.

Elle se renforce progressivement. C'est ainsi qu'un arrêté du 16 septembre 1977 vient d'abaisser les niveaux limites fixés jusqu'alors par un arrêté du 13 avril 1972. Pour les voitures particulières le gain est de 2 dB(A). Pour les autobus urbains, les technologies actuelles ont par contre permis une diminution beaucoup plus substantielle : 7 dB(A). Compte tenu des implications industrielles que l'on devine, des dispositions transitoires sont prévues de telle sorte que ce n'est qu'au 1^{er} octobre 1982 que tous

les véhicules neufs devront respecter cette nouvelle réglementation.

L'élaboration d'un programme à plus long terme se heurte indépendamment des coûts supplémentaires inévitables à deux difficultés majeures. La première réside en une maîtrise très insuffisante des techniques d'insonorisation des poids lourds qui constituent avec les vélomoteurs et les motocyclettes, la fraction la plus bruyante du parc. La seconde provient de ce que la méthode de mesure actuelle ne devient plus représentative de la gêne réellement occasionnée dès lors que les niveaux de bruit s'écartent sensiblement des limites actuelles. Sans préjuger les conclusions des réflexions en cours, on peut toutefois penser que l'accent sera mis sur la nécessité de réduire l'écart entre les niveaux sonores des véhicules les plus bruyants et celui des voitures particulières, sans que l'amélioration de ces dernières soit pour autant à négliger.

Il faut enfin, remarquer le long délai nécessaire pour que le bénéfice d'une décision d'amélioration se traduise concrètement. Le renouvellement du parc automobile est en effet très lent et il est difficilement envisageable d'insonoriser les voitures particulières déjà en service. On a ainsi pu calculer que pour que la mise en service de véhicules représentant un gain de 5 décibels commence à avoir un effet tout juste per-

**Quand les chers administrés travaillent tard le soir:
lampes au sodium haute pression Philips.**

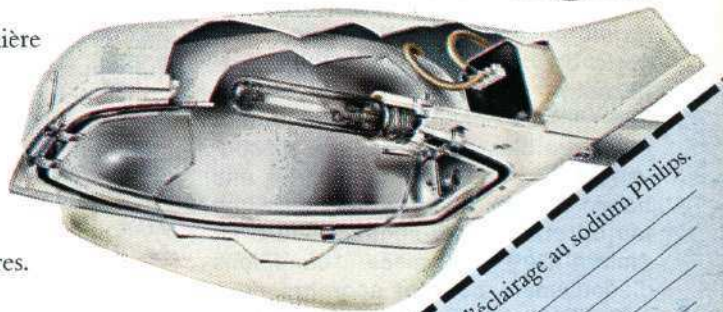


Rénovez votre éclairage en faisant des économies d'énergie.

L'éclairage au sodium haute pression Philips procure une lumière chaude et agréable. Il a de plus une efficacité lumineuse élevée.

Avec les lampes SON H 210 et 350 de Philips, par un simple changement de lampe, vous obtenez 48 % de lumière en plus, tout en consommant moins d'énergie.

Ces lampes sont immédiatement interchangeables avec les lampes à vapeur de mercure 250 et 400 watts. Elles sont exécutées dans les mêmes ampoules et fonctionnent avec les mêmes accessoires.



**Lampes au sodium haute pression Philips.
7 puissances de 70 à 1000 watts.**



PHILIPS

Je désire recevoir une documentation sur l'éclairage au sodium Philips.

NOM
SOCIÉTÉ
ADRESSE

A retourner à Philips
Service Publicité Éclairage
50, avenue Montaigne
75380 Paris Cedex 08



Le mur antibruit, sur le périphérique.

ceptible sur le niveau de bruit global de la circulation (une diminution de l'ordre de 2 décibels) il faut attendre sept ans.

Une meilleure exploitation des voies

Si on observe qu'une division par deux du trafic empruntant une voie entraîne une diminution de 3 dB(A) seulement, on en déduit que des restrictions de circulation n'auront de portée que si elles sont draconiennes ou sélectives (interdiction d'une catégorie bruyante telle les poids lourds de nuit).

Les niveaux sonores sont par contre plus sensibles aux conditions d'écoulement du trafic : tout obstacle à une bonne fluidité tel un virage serré, un feu ou une rampe, augmente le bruit émis. De mauvaises conditions d'écoulement peuvent accroître de 5 à 6 dB(A) le niveau de bruit. L'un des objectifs des plans de circulation qui est d'améliorer la fluidité est donc a priori tout à fait compatible avec la diminution des nuisances sonores. Mais un trop grand optimisme serait déplacé : des mesures très

complètes faites à Lyon avant et après mise en place d'un plan de circulation ont mis en évidence une redistribution des niveaux de bruit conduisant à l'amélioration de la situation de certains riverains et à l'aggravation de celles d'autres, sans qu'on puisse objectivement conclure à un meilleur bilan global.

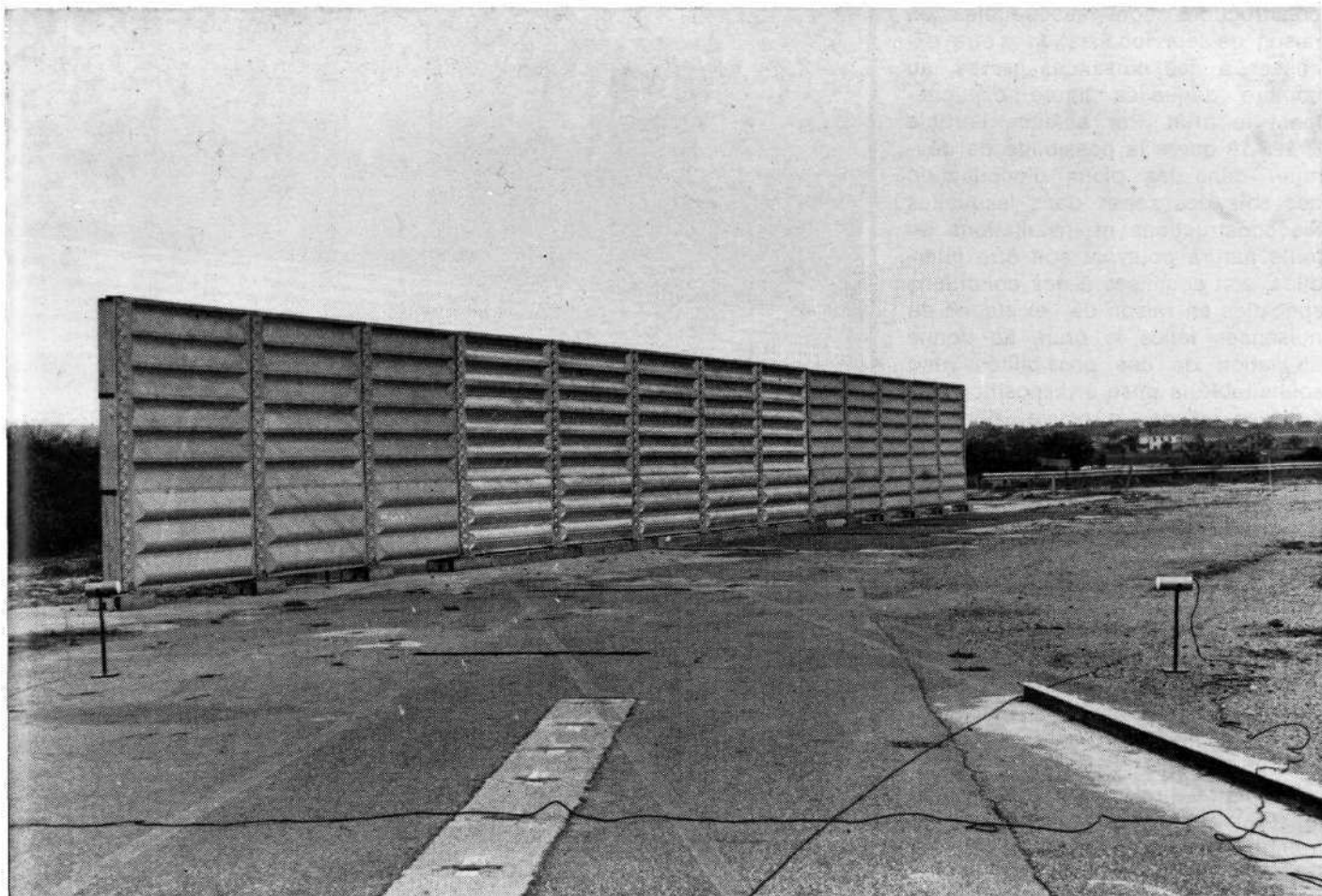
La promotion des transports en commun de surface est dans l'esprit de certains favorable à un abaissement du bruit. En fait, les caractéristiques des autobus actuels en rendent la multiplication néfaste de ce point de vue, comme l'on confirmé les constatations faites à Besançon. On retiendra donc que des actions d'exploitation peuvent apporter une amélioration ponctuelle, mais que leurs possibilités demeurent limitées à une échelle plus globale.

Une bonne conception de l'infrastructure

La conception des infrastructures fait l'objet de nombreuses instructions techniques. C'est particulièrement vrai pour ce qui concerne les caractéristiques géométriques pour les-

quelles existe un corps de doctrine cohérent fondé sur l'analyse économique. Pour les données d'environnement en général, la marge d'appréciation va être incomparablement plus grande : elles ne sont pas toutes quantifiables et encore moins chiffrables en termes monétaires. Ces observations générales s'appliquent au problème du bruit : on sait certes évaluer des niveaux de bruit, ce qui ne suffit d'ailleurs pas à représenter fidèlement une situation (une donnée physique ne peut rendre parfaitement compte d'un phénomène psychosociologique) mais les choix à opérer en définitive, comportent une grande marge d'appréciation : est-il préférable d'exposer beaucoup d'individus à une nuisance modérée ou moins d'individus à une nuisance plus forte ? La différence de coût entre deux solutions de protection est-elle à la mesure de leur différence d'efficacité acoustique ?

L'approche du problème doit éviter deux écueils : celui qui consiste à vouloir élaborer une réglementation trop précise et donc mal adaptée à la spécificité des situations, celui qui consiste à arguer de cette spécificité pour refuser toute directive allant au-delà de la recommandation générale. La démarche adoptée a été et demeure



re résolument pragmatique : elle prend son assise sur une expérience déjà notable comme en témoignent de nombreuses réalisations et elle évoluera en fonction de celle-ci dans un sens peut être plus directif, mais cette démarche ne veut pas être celle de l'apprenti-sorcier.

La question fondamentale dans ce débat est la suivante : faut-il fixer une norme de niveau de bruit limite en façade des immeubles riverains à ne dépasser à l'occasion de la construction d'une voie nouvelle ? La Direction des Routes ne le pense pas. Sa position, beaucoup plus souple, est explicitée dans le Guide du Bruit des Transports Terrestres publié à la fin 1976. Elle consiste à se fixer non pas un objectif de portée générale, mais une fourchette représentée par l'intervalle 60 - 70 dB(A) (l'indice utilisé étant le Leq). La position précise à l'intérieur de cet intervalle doit dépendre de chaque cas : cela permet de tenir compte de la spécificité de chaque situation, ou de l'évolution qu'on désire voir se dessiner dans la zone en question, de chercher à res-

pecter un compromis coût — efficacité acoustique convenable. Il est donc laissé une marge d'appréciation importante au projeteur, même si se dessine une tendance certaine à choisir l'objectif médian de 65 dB(A) dans la plupart des cas. Pour être complet, il faut ajouter que si parler d'un objectif de niveau de bruit est commode, c'est en fait une manière de s'exprimer trop elliptique : on devrait plus exactement dire que lorsque le bruit en façade dépasse ce niveau, on prend les dispositions adéquates pour que la gêne qu'il occasionnerait à l'intérieur des immeubles soit réduite à un niveau acceptable : ce peut être en diminuant le bruit en façade, ce peut être aussi en renforçant l'isolement acoustique de la façade, solution qui d'ailleurs présente un bon rapport coût-efficacité.

Ces orientations s'appliquent aux seules voies nouvelles. Quelques opérations de rattrapage ont cependant été engagées le long de voies rapides existantes de construction récente, les premières études acoustiques ayant d'ailleurs souvent été

entreprises avant la mise en service de la voie. Elles s'expliquent par le caractère extrêmement critique des situations en cause et demeurent l'exception.

La réglementation de l'urbanisme

Il serait incohérent de prendre des dispositions coûteuses pour protéger des habitations existantes du bruit que va engendrer la circulation sur une future voie rapide et d'autoriser dans le même temps de nouvelles constructions sans précaution aux abords des autoroutes existantes.

La récente réforme du Code de l'Urbanisme vient de bâtir les outils juridiques permettant d'assurer l'indispensable cohérence. L'article R 111.3.3. permet de refuser le permis de construire ou de l'accorder sous réserve de prescriptions spéciales si les

constructions sont susceptibles en raison de leur localisation d'être exposées à des nuisances graves, au nombre dequelles figure explicitement le bruit. Par ailleurs, l'article R 123-18 ouvre la possibilité de délimiter dans les plans d'occupation des sols des zones dans lesquelles les constructions et installations de toute nature pourront soit être interdites, soit soumises à des conditions spéciales en raison de l'existence de nuisances telles le bruit. La bonne utilisation de ces possibilités rend souhaitable la mise à disposition des services d'une directive dont le contenu devra être en harmonie avec l'objectif relatif à la construction des routes nouvelles. Il sera ainsi apporté une nouvelle preuve de la volonté constante du Ministère de l'Équipement d'avoir une approche globale des problèmes urbains, dans la recherche d'une compatibilité indispensable entre les infrastructures et l'occupation des sols environnants. Si la réglementation de l'urbanisme ne figure évidemment pas au nombre des attributions de la Direction des Routes et de la Circulation Routière, cette dernière se félicite de son évolution récente dans un domaine qui lui tient à cœur.

En s'obligeant à présenter rapidement les orientations principales de l'action à mener pour réduire la gêne provoquée par le bruit de la circulation routière, on encourt inévitablement le reproche d'être trop vague ou pas assez concret. Un autre article de ce numéro en présentant quelques réalisations récentes montrera que si l'on doit juger une politique par ses résultats, un verdict trop sévère serait inéquitable. De ces quelques lignes, il faudra surtout retenir que les actions sur les véhicules ou les conditions de circulation ne pourront suffire à résoudre les problèmes et que les actions dès lors indispensables sur les infrastructures et l'urbanisme doivent être cohérentes et gagneront toujours à être coordonnées quand on disposera encore des degrés de liberté suffisants.

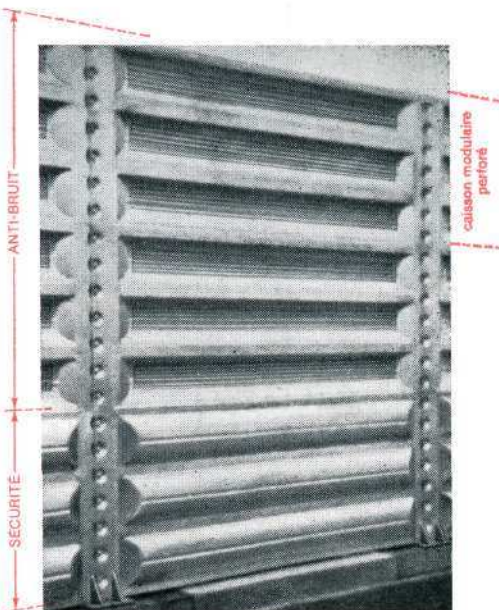


SECURIBEL

barrière-écran
double fonction
**sécurité
+ anti-bruit**



- Economie de coût
- Economie de terrain, particulièrement appréciée quand l'emprise disponible est restreinte : zone urbaine, viaduc, remblai, etc.
- Un caisson inférieur sécurité, surmonté de deux caissons anti-bruit, en acier galvanisé, revêtu éventuellement de peinture de toutes teintes, dans toutes dispositions.



● écran anti-bruit

Les résultats des essais effectués par le CSTB sont :

- l'indice d'affaiblissement acoustique pour un bruit routier normalisé est $R = 29$ dB (A),
- le coefficient α Sabine du matériau pour les basses fréquences varie de 0,45 à 0,7.

● barrière de sécurité

Lors des essais dynamiques à l'ONSER (Lyon), la barrière-écran SECURIBEL a résisté au choc d'un véhicule de 12 t lancé à 87 km/h sous un angle de 20°.

Demandez notre documentation SECURIBEL.

ARBEL
INDUSTRIE

194, boulevard Faidherbe, 59506 DOUAI (France)
Tél. Douai (20) 88.33.11. Télex Indarbel-Douai 130036

les problèmes du bruit : des expériences récentes

par Ch. HUE de la COLOMBE

*Ingénieur des Ponts et Chaussées,
Centre d'Etudes des Transports Urbains.*

La réalisation d'infrastructures routières en milieu urbain au cours de ces dernières années a souvent apporté des nuisances graves aux habitants des grandes agglomérations. Le bruit constitue en particulier la nuisance la plus fréquemment citée par les riverains des voies rapides urbaines.

Le Ministère de l'Équipement, parallèlement aux recherches qu'il menait sur le bruit des transports, a entrepris dès 1972 de nombreuses réalisations de protection contre le bruit, comme l'écran expérimental le long de l'autoroute A 6, à l'Hay-les-Roses. Depuis, les moyens de lutte contre les bruits des transports ont progressé : la gamme de ces moyens s'est étoffée et les techniciens de protection ont considérablement évolué. Ces moyens sont exposés en détail dans le Guide du Bruit des Transports Terrestres diffusé par le C.E.T.U.R.

Si les réalisations de protections contre le bruit sont maintenant nombreuses (plus d'une dizaine de kilomètres d'écrans sont installés chaque année le long des grands axes routiers), elles diffèrent les unes des autres, non seulement par leur nature, mais aussi par la technologie utilisée. L'expérience des réalisations anti-bruit récentes permet déjà de tirer des enseignements et des recommandations pour le futur.

Les buttes de terre présentent incontestablement des avantages tant du point de vue du coût de réalisation que du point de vue de l'intégration dans le site. En effet, une butte de

terre peut être réalisée avec des excédents de terrassement si bien que son coût de réalisation peut être très bas (parfois négatif). Elle peut être plantée ou engazonnée de manière à constituer un prolongement harmonieux de jardins privatifs ou d'espaces collectifs et créer une séparation verte entre les habitations et la voie. Cependant, cette solution ne doit pas être utilisée de façon systématique pour quatre raisons :

- le besoin ressenti par l'automobiliste de ne pas être enfermé en zone urbaine dans l'impression de décor monotone que procure le déblai formé par deux rangées de butte de terre ; il est nécessaire de créer pour l'usager des zones de discontinuité et d'ouverture vers la ville ;
- la présence de canalisations de fort diamètre et de gaines techniques qu'il faut déplacer ;
- la nécessité d'emprises importantes qu'il n'est pas toujours possible d'acquérir pour des motifs de coût total des expropriations notamment en zone urbaine assez dense. Il faut alors se tourner vers des solutions économes en emprises comme les écrans verticaux ;
- les contraintes d'entretien de la végétation qui grèvent les coûts d'exploitation ;

Les écrans verticaux installés à ce jour présentent des qualités tant acoustiques que visuelles très différenciées.

Tout d'abord le choix des matériaux est maintenant très étendu. Les matériaux absorbants sont par exemple la mousse d'argile, le bois, le plastique ou métal perforé doublé de laine de verre, des blocs de béton faisant résonateur... Les matériaux réfléchissants (béton, verre, métal, plastique...) sont beaucoup plus utilisés, car leur utilisation correspond à la majorité des situations acoustiques rencontrées.

Lorsque les contraintes acoustiques sont déterminées, à savoir, implantation, longueur et hauteur de l'écran et nature du matériau choisi (absorbant ou non), la conception de l'écran dépend du site dans lequel il s'intégrera. Il s'agit en effet de ne pas transférer les nuisances sonores sur d'autres nuisances telles que l'intrusion visuelle.

Il convient de choisir le matériau (ou la séquence des matériaux utilisés si la longueur totale de l'écran est excessive), en fonction des bâtiments à protéger et des aménagements d'accompagnement, par exemple les aménagements paysagers ou les colorations, et aussi du coût total proposé. Les deux premiers critères font qu'il serait peu souhaitable d'installer le long des routes des écrans d'un seul type ; bien au contraire c'est une étude architecturale et paysagère qui est nécessaire dans la plupart des cas, pour trouver la solution la mieux appropriée au lieu donné. Cette étude, puisant dans une gamme étendue et non limitative de matériaux, de formes et de couleurs, peut apporter



des solutions esthétiques dont le coût total peut rester très proche de celui de l'écran moyen. La variable essentielle du coût total reste en effet le coût des matériaux et ces coûts varient fortement d'un matériau à l'autre.

Le premier exemple d'une telle démarche mise en œuvre se trouve sur l'autoroute B3 au B'anc-Mesnil où plusieurs écrans sont en construction à ce jour. Même si les solutions adoptées sont parfois critiquables, elles permettront de voir ce qu'il est possible de faire dans une perspective de protection contre le bruit sans détérioration de l'environnement visuel, tant pour l'usager que pour les riverains.

Sur l'autoroute A.86 à Colombes et Gennevilliers, une étude de coloration a été entreprise après construction du mur en béton afin d'améliorer l'aspect visuel de l'écran pour l'usager. L'écran est maintenant peint, les couleurs formant un rythme harmonieux d'animation pour l'automobiliste qui les découvre de la route.

Enfin, lorsque pour des raisons d'exi-

gité de l'espace disponible, il est impossible d'interposer des glissières de sécurité entre la voie et l'écran, le choix doit se porter sur un écran ayant la double fonction acoustique et sécurité. Un tel écran a été mis au point de façon opérationnelle en France par une société industrielle et devrait être bientôt testé, sur un chantier expérimental. Un autre est en cours de développement à l'IRT et l'ONSER à Lyon.

Les couvertures, partielles ou totales, sont de loin des solutions les plus onéreuses. Le choix de la solution technique (couverture légère, semi-lourde ou lourde) dépend alors de critères autres que des critères acoustiques, notamment de la destination de l'emprise sur la couverture : accès interdit ou non au public, circulation autorisée ou non. Les coûts variant considérablement d'une solution technique à l'autre, le choix doit être replacé dans le contexte de l'aménagement global de l'infrastructure et de ses abords.

Les isollements de façade constituent

un autre important moyen de protection contre le bruit parmi toute la panoplie possible. L'objectif raisonnable étant de réduire le bruit à 35 db (A) à l'intérieur des pièces principales (à quelques dB près), l'isolement acoustique des façades se calcule en diminuant le niveau sonore à l'intérieur, à 2 m en avant des façades de 35 dB (A).

Pour améliorer les isollements de façade, il existe des solutions techniques adoptées à chaque cas. Une bonne adéquation de la solution au cas traité permet de faire des économies substantielles, surtout lorsque le nombre de logements à traiter est important. Une étude est en cours qui permettra de dégager des solutions types.

Ainsi, à Lyon, sur le Boulevard LY1, à la fin de l'année 1976, une solution originale a consisté à transformer les balcons en vérandas par addition d'une baie supplémentaire. L'isolement total atteint 28 dB (A) par rapport à 20 dB(A) pour un isollement courant. Le coût pour chaque fenêtre a été de 3 000 F, ce qui est nettement

inférieur au coût de remplacement de ces mêmes fenêtres par des fenêtres plus iso'antes. Une expérience similaire a été menée à bien dans l'est parisien à Bagnolet.

Mais il est nécessaire que toutes ces techniques de protection soient intégrées de façon optimale dans un projet, que ce soit un projet routier ou un projet d'aménagement urbain.

Une route en fonction de l'urbanisme existant.

Une réalisation telle que l'autoroute A 86 à Colombes et Gennevilliers a montré que l'on pouvait atteindre l'objectif de limiter le niveau sonore à 65 dB (A) en façade, dans un site très difficile, avec de nombreuses tours dépassant 15 étages. La solution trouvée a permis d'éviter les coûts très importants qu'aurait entraîné la mise en tranchée couverte de l'autoroute. Elle a utilisé plusieurs techniques de protection : butte de terre, écrans verticaux, semi-couvertures. De nombreux projets dans des sites aussi difficiles utiliseront, dans les années qui viennent, toute la

gamme des moyens de protection, complémentaires les uns des autres, afin d'obtenir une efficacité acoustique optimale pour un coût acceptable.

Un urbanisme en fonction des routes existantes ou futures.

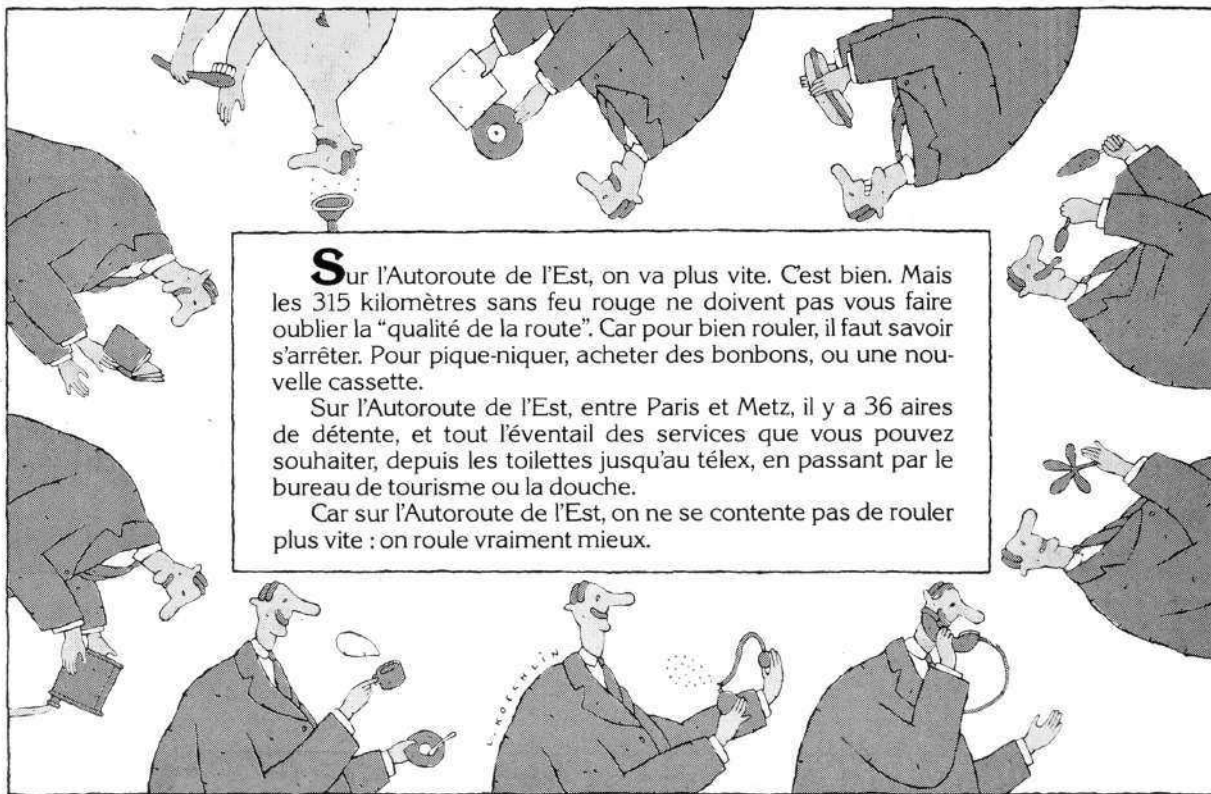
La qualité de l'environnement des habitants riverains des infrastructures existantes ou futures ne pourra être atteinte si l'urbanisme se développe sans tenir compte des problèmes de bruits. Il s'agit dès à présent de prendre les dispositions afin de préserver l'environnement sonore de ces futurs riverains.

Un exemple tout à fait significatif est celui de la ZAC de Meylan près de Grenoble où le plan masse a été conçu en fonction de l'autoroute A41, mise en service peu avant la construction de la ZAC, et d'une voie future. Les principales dispositions anti-bruit adoptées ont été le zonage (habitation et activités), l'épannelage (limitation progressive des hauteurs) et l'édification de buttes de terre complémentaires.

La ville nouvelle du Vaudreuil a tenu compte des problèmes de bruit dans la définition du réseau de voirie, de l'exploitation de ce réseau, dans la localisation des zones d'habitation et dans la conception des plans masse de ces zones. Des écrans de faible hauteur ont notamment été construits.

En définitive si un grand pas a été accompli dans l'intégration des problèmes de bruits dans les projets routiers en milieu urbain, et les réalisations les plus récentes le montrent, un gros effort reste à faire pour prendre en compte le bruit dans les projets d'aménagement le long des routes existantes ou futures, qui sont destinées à écouler un fort trafic. La lutte contre le bruit des transports terrestres ne doit plus être l'apanage des spécialistes, mais doit être la préoccupation de tous, maîtres d'ouvrages, aménageurs, urbanistes, architectes...

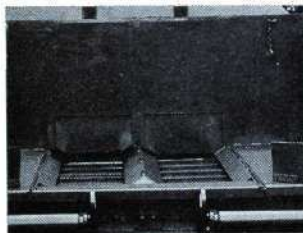
Pour mieux arriver, sachez vous arrêter.



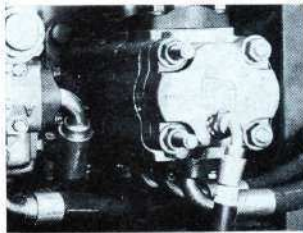
L'Autoroute de l'Est : 315 km. 36 aires de détente.

Plus de la moitié des routes dans le monde sont construites avec un **BARBER-GREENE**

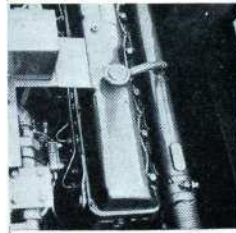
① Le SB 131 est équipé d'une trémie relevable, de grande capacité et de rouleaux pousseurs oscillants, réglables.



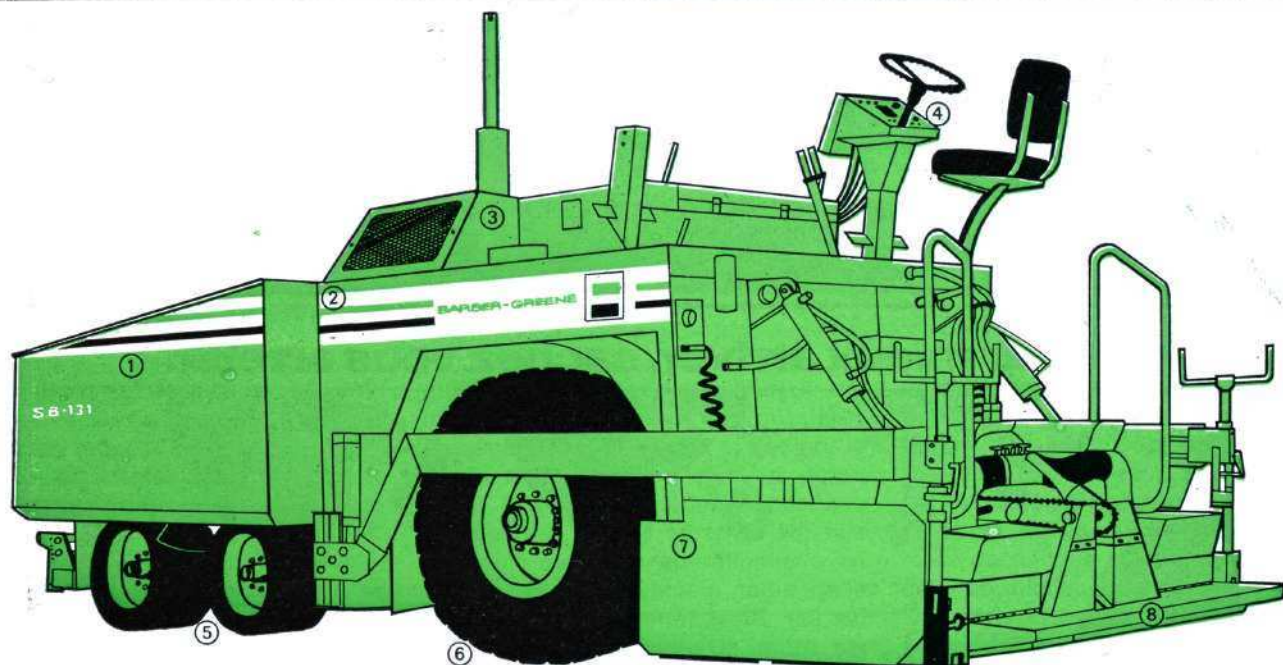
② Une boîte de vitesse montée sur le moteur entraîne simultanément la pompe hydrostatique à barillet et les pompes à engrenages à plusieurs étages utilisées pour les systèmes de transmission.



③ Le moteur Diesel 6 cylindres est monté en travers sous le panneau central, de profil bas. De grandes plaques facilement démontables permettent un accès rapide et aisé pour l'entretien. Grâce à ce système, l'opérateur jouit d'une visibilité parfaite.



④ Tous les systèmes de commande sont regroupés sur un tableau de bord clair et dont la disposition est la même sur tous les finisseurs de la série 100; ceci facilite le travail de conducteur ainsi que son passage d'une machine à une autre sans nécessiter de nouvelle formation.



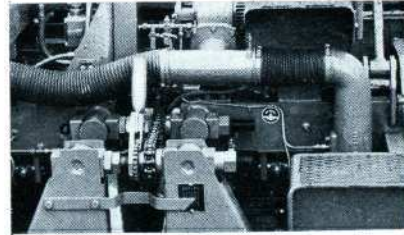
⑤ Le système de direction permet une grande facilité de manoeuvre sans utilisation de freins.



⑥ L'un des avantages de cette machine réside dans sa traction exceptionnelle due à la grande surface de contact entre le sol et les grands pneus d'entraînement gonflés à l'eau.



⑦ Les systèmes automatiques de contrôle de l'alimentation sont placés de façon standard au niveau des vis sur le SB 131. Ce système facilite grandement le travail du conducteur.



⑧ Il existe plusieurs options de screeds combinés et lourds. Ces versions sont disponibles en chauffage au gaz et chauffage au fuel et sont équipées de plaques lisseuses en acier spécial à haute résistance à l'abrasion.



la gestion du trafic en milieu urbain

par Jean-Louis DELIGNY

Directeur du Centre d'Etudes des Transports Urbains (C.E.T.U.R.)

La qualité de la vie en ville présente sans aucun doute de multiples aspects : il suffit, pour s'en convaincre, de consulter le PAP (1) n° 21 Mieux vivre dans la ville et la liste de ses actions, qui va de la mise en valeur des centres anciens à la construction de villes nouvelles, en passant par le développement des transports collectifs urbains.

Ainsi, l'une des priorités est de rendre aux habitants des villes l'agrément de leur séjour, de leurs activités, de leurs loisirs et de leurs déplacements. La bonne gestion du trafic devrait être l'un des moyens d'y parvenir.

Les objectifs

Gérer le trafic, ce n'est pas seulement coordonner les feux tricolores aux carrefours de la ville ; pourtant, dans l'esprit du public, la notion de régulation ne recouvre guère plus que l'amélioration de la vitesse de voitures particulières le long des principaux axes de la ville bénéficiant d'« ondes vertes ».

Les objectifs de la gestion du trafic sont en fait beaucoup plus vastes. Citons-en quelques-uns, sans prétendre à l'exhaustivité :

- décongestionner les centres et leur rendre leurs vocations résidentielle, culturelle, commerciale, etc..., souvent compromises par l'envahissement de la voiture particulière en circulation ou en stationnement ;

- réduire corrélativement les nuisances imposées à la population qui ha-

bite, travaille ou fréquente ces centres ;

- maintenir la fluidité de la circulation pour éviter la saturation du réseau, ou, si elle s'est produite, la faire disparaître au plus vite pour réduire les temps de déplacement ;

- améliorer la sécurité sur la voirie pour les différentes catégories de personnes en tenant compte des comportements (enfants, adultes, vieillards, handicapés physiques, etc...) et des modes de déplacement (marche à pied, deux roues, voiture particulière, transports publics...) ;

- favoriser l'utilisation de certains modes de déplacements, jugés plus économiques, moins polluants, moins bruyants, socialement plus équitables, ou bien, moins encombrants, mieux adaptés à la vie urbaine ou au comportement du citadin, ou encore, plus souple d'utilisation, etc... ;

- permettre la circulation, libre et rapide, de véhicules prioritaires essentiels à la vie (et à la survie) des habitants de la cité : ambulances, voitures de pompiers, police-secours,...

On voit donc qu'en définitive, gérer le trafic, c'est bel et bien contribuer à l'application d'une politique générale et intégrée des déplacements dans la ville, et c'est une chose que les responsables locaux doivent toujours garder à l'esprit. Mais pour passer de la réflexion à l'action, il faut nécessairement dissocier et sérier les objectifs et, à l'heure actuelle, la gestion du trafic se traduit dans

les faits par des actions concrètes et individualisées, menées la plupart du temps dans le cadre des plans de circulation par la mise en place d'équipements de régulation.

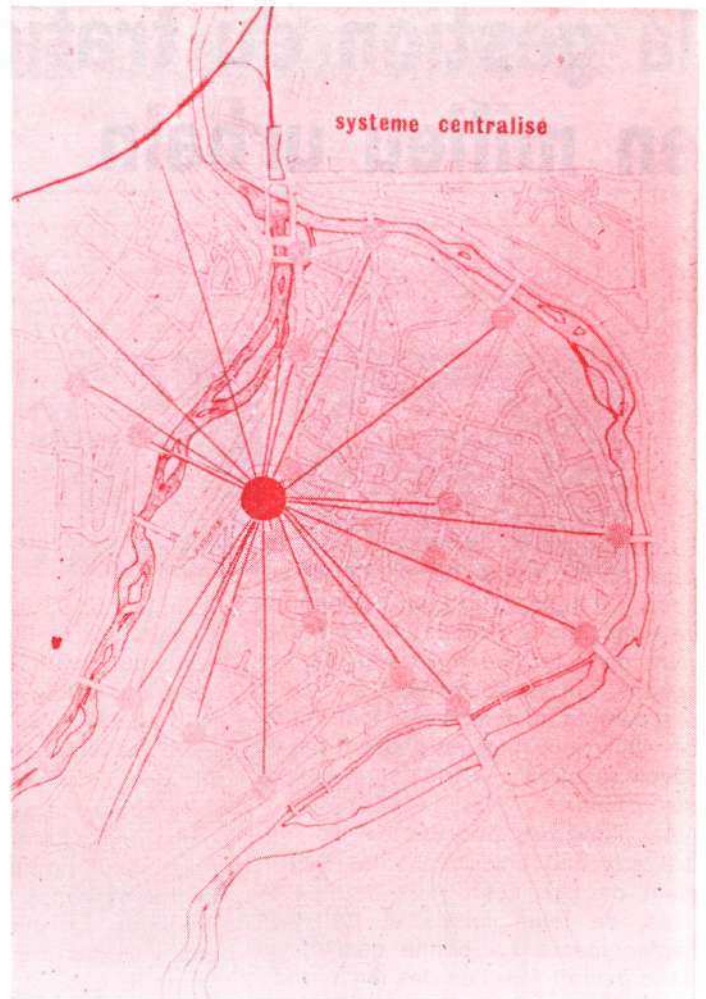
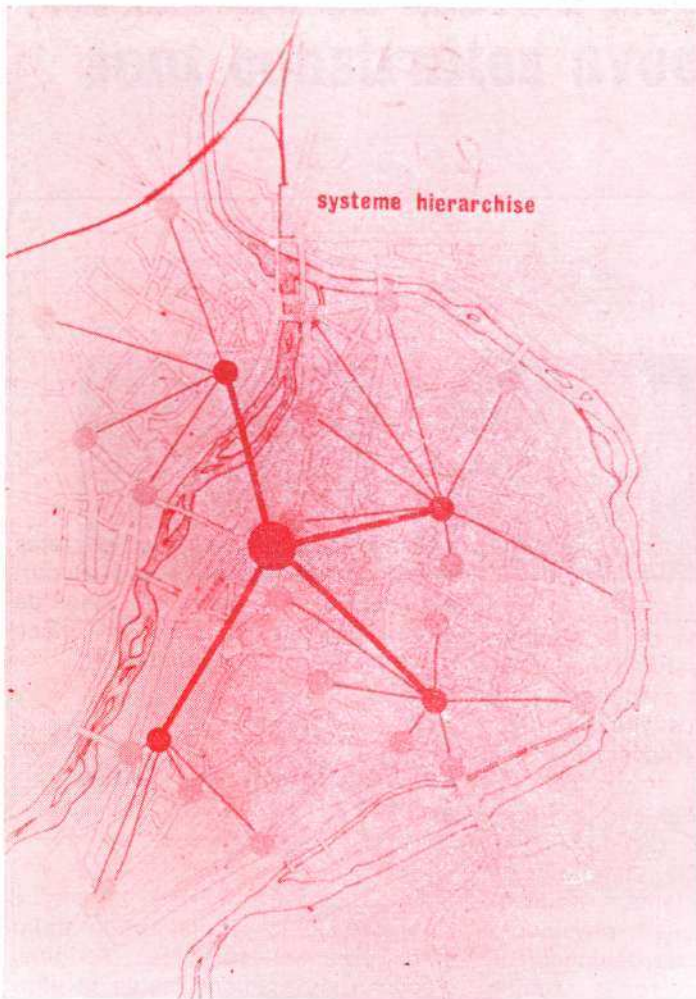
La régulation du trafic en 1977

L'objectif de la régulation du trafic était essentiellement, à l'origine, d'écouler de manière rapide et sûre les différentes catégories de trafics sur un réseau de voirie généralement insuffisant ; il s'agissait donc d'optimiser son usage par l'ordonnement rationnel de la circulation à l'aide de feux tricolores gérés par un ordinateur central.

Bien que les premières expériences soient maintenant assez anciennes (Glasgow, Madrid, Washington, Tokyo, Munich, à l'étranger ; Toulouse, Grenoble, Nice, Caen, etc... en France), la technique a connu une évolution rapide ces dernières années. Quelle a été cette évolution ?

Après avoir équipé de feux tricolores les principaux axes de l'agglomération pour améliorer la sécurité et éviter le b'ocage des carrefours les plus chargés, il a bien fallu constater

(1) P.A.P. = Programme d'actions Prioritaires (national), destiné à contribuer à la réalisation des grandes finalités du 7^e plan.



que l'on créait ainsi une certaine gêne dans l'écoulement du trafic, les feux contrariant mutuellement l'évolution des flots de véhicules. On a donc cherché à réduire cette gêne en diminuant les temps d'attente aux carrefours.

Signalons, à ce sujet, que les temps d'attente aux carrefours représentent, grosso-modo, la moitié du temps total de trajet sur un itinéraire non régulé. Or, avec une régulation bien au point, on peut réduire de 50 % ces temps d'attente, ce qui est tout à fait intéressant quand on sait que le temps de roulement est pratiquement incompressible en agglomération où la vitesse est limitée physiquement et réglementairement.

Ainsi, la réduction des temps d'attente aux carrefours pour l'ensemble des véhicules apparaît pratiquement comme le seul objectif des divers programmes automatiques de régulation du trafic mis au point ces dernières années en France et à l'étran-

ger. Citons parmi eux, le programme Achille (qui utilise la méthode des ondes vertes coordonnées le long d'axes) et les programmes Dédale, Thésée et Transyt (qui utilisent la méthode de retard-décalage sur l'ensemble du réseau de voirie de l'agglomération).

Il n'est pas possible ici de décrire en détail les différents systèmes de régulation de trafic (on pourra se reporter aux articles parus sur le sujet dans la presse technique ou aux dossiers publiés par le ministère de l'Équipement). Rappelons seulement quelques caractéristiques de ces systèmes.

On distingue classiquement les systèmes centralisés (où l'ordinateur gère directement les armoires de commande des feux de carrefours) et, pour les grandes villes, les systèmes hiérarchisés (où des portions de réseaux sont contrôlées par des ordinateurs de zone sous la supervision d'un ordinateur central).

On distingue également les systèmes où les plans de feux sont calculés en temps réel en fonction de l'état du trafic à chaque instant, et ceux où plusieurs plans de feux sont calculés à l'avance et choisis par l'ordinateur à chaque fois que l'évolution du trafic nécessite un changement de stratégie. C'est cette multiprogrammation qui est actuellement la plus répandue en France et à l'étranger en raison de sa plus grande fiabilité. Les plans de feux sont calculés sur des situations caractéristiques du trafic, périodiques (heures de pointe du matin, du soir, heure creuse de nuit, départ de fin de semaine, etc...) ou exceptionnelles (plans d'urgence pour pompiers, manifestations sportives, etc...).

Ainsi, la régulation du trafic par plans de feux permet d'améliorer la fluidité du trafic et, à défaut d'éviter la saturation, de la retarder le plus longtemps possible. Il est donc primordial de détecter en temps utiles

les prémices du phénomène de la saturation et éviter les blocages qui en résulteraient, par une adaptation en temps réel des phases du carrefour en voie de saturation.

A Bordeaux, par exemple, l'ordinateur limite les accès à chaque maillon du réseau en fonction de sa capacité de stockage et retient le trafic dans des sas de saturation aux heures de pointe du matin et du soir. La ville de Paris étudie de son côté une micro-régulation d'axe pour retarder la congestion par augmentation progressive des temps du vert en cas de surcharge temporaire.

La régulation suppose évidemment la prise en compte des divers modes de circulation et pas seulement de la circulation générale (tous modes mêlés). Ainsi les piétons et les deux roues peuvent faire l'objet de phases spéciales dans les plans de feux (avec ou sans adaptation en temps réel).

La prise de conscience de l'intérêt à accorder aux transports collectifs est assez récente : cela s'est traduit, d'abord, par la prise en compte, dans les programmes de calcul, du poids à donner aux autobus dans la régulation, poids calculé non pas seulement en fonction de leur encombrement du réseau de voirie (équivalent à 2 ou 3 voitures particulières), mais en fonction du nombre des personnes transportées (30 à 60 personnes contre 1,5 en moyenne par voiture particulière). C'est ce que fait le programme anglais Transyt qui, pour l'instant, n'a été testé que dans les villes anglaises mais qui devrait l'être prochainement dans quelques villes françaises.

Puis on a songé à aller plus loin et à leur accorder plus qu'une égalité de traitement à la personne transportée, mais une véritable priorité. Le plus simple est évidemment d'attribuer cette priorité « au coup par coup », c'est-à-dire lorsque l'autobus se présente au voisinage d'un carrefour, par augmentation du temps de la phase verte ou diminution du temps de la phase rouge.

A Bordeaux, la mise en place de couloirs d'approches réservés aux autobus leur permet de « sauter » les files d'attente, même en période de saturation, et de se retrouver sans retard en zone de circulation fluide.

Enfin, signalons le cas des véhicules prioritaires qui *doivent* passer aussi bien en période saturée qu'en période normale ; dans ce cas, l'ordinateur déclenche des mises au vert en avant du passage des véhicules prioritaires aux différents carrefours. Cette procédure doit évidemment rester exceptionnelle, car elle perturbe non seulement la circulation générale, mais aussi celle des transports collectifs.

On devine, après ce rapide bilan, que les systèmes de régulation actuellement en service en France (ou sur le point de l'être) sont très diversifiés, tant au niveau des *matériels* de détection et de traitement qu'au niveau des *stratégies* de choix et d'adaptation des plans de feux.

Il s'agit, au point où nous en sommes, d'apprécier l'*efficacité* respective des différents systèmes vis-à-vis des objectifs à atteindre. Tâche difficile, car il ne suffit pas de vérifier que l'écoulement du trafic s'est trouvé amélioré par la mise en place de la régulation, mais bien de comparer entre eux des systèmes mis en place dans des villes différentes par des constructeurs souvent différents. Une réflexion préalable est en cours au CETUR pour notamment choisir les états de référence et les paramètres à tester avant de procéder, avec l'aide des

CETE, aux études comparatives. Il se propose aussi d'étudier la *compatibilité* des matériels entre eux afin de faciliter la progressivité des mises en place des systèmes et d'éviter une trop grande dépendance des collectivités locales vis-à-vis des constructeurs.

Perspectives d'avenir

Les techniques de régulation du trafic sont encore très évolutives, non seulement parce que les matériels et les programmes de traitement se perfectionnent au fil des mises en place de systèmes dans les villes, mais aussi et peut-être surtout par ce que les besoins exprimés par les collectivités locales et le public se manifestent dans des directions nouvelles et encore très incertaines.

• **A court terme**, les principales préoccupations qui ont guidé le CETUR dans la préparation de programme d'études 1978, sont les suivantes :

— Améliorer les systèmes multiprogrammés : quels plans de feux adopter et combien ? Où placer les détecteurs et combien en faut-il ? Sur quels

Un trafic bien réglé peut économiser 50 % du temps d'attente aux feux.



critères calculer les programmes de plans de feux ? Quelle est la valeur relative des programmes élaborés par les administrations (françaises et étrangères) et de ceux utilisés par les constructeurs du matériel ? Le système des « ondes vertes » sur les principaux axes de la ville n'est-il pas préférable aux systèmes plus sophistiqués d'optimisation globale des temps de parcours sur le réseau, du type Thésée ou Transyt ?

— Mieux concevoir la microrégulation en régime fluide : dans quels cas est-elle intéressante (prise en compte des piétons et des 2 roues, priorités aux transports collectifs, traitement des incidents et des blocages localisés...) ? Est-elle compatible avec la microrégulation, ou dans quel cas l'est-elle ? Le gain attendu de la microrégulation n'est-il pas en fait illusoire ou marginal en régime fluide ?

— Prévenir la saturation et la traiter lorsqu'elle s'est produite. Les systèmes d'adaptation de plans de feux en temps réel, tels que « Gertrude » à Bordeaux sont-ils réellement efficaces ? Comment les adapter au cas d'autres grandes villes ? Quel résultat obtiendra la ville de Paris avec le système de microrégulation d'axe qu'elle envisage ?

— Prendre en compte les transports collectifs : jusqu'où peut-on (ou veut-on) pousser la priorité aux autobus aux carrefours à feux ? Peut-on accepter en contrepartie une forte pénalisation de la circulation générale ? Dans quel cas cela sera-t-il tolérable ? Est-ce bien seulement la vitesse commerciale qu'il faut améliorer ? Ou bien est-il possible d'améliorer concomitamment la régularité, à laquelle les usagers attachent certainement le plus grand prix ? Comment améliorer la régularité en agissant sur les avances ou les retards des bus au niveau des feux ? N'est-ce pas illusoire compte tenu des pratiques actuelles des exploitants de réseaux et de l'hétérogénéité des comportements des conducteurs de bus ?

— Poursuivre les recherches sur les systèmes en temps réel : faut-il aller très loin dans ce domaine, qui est certainement l'une des clés du problème du traitement de la saturation, mais qui n'a pas jusqu'à présent été couronné de succès, ni en France

ni à l'étranger ? Les outils informatiques d'aujourd'hui sont pourtant capables de calculer à tout moment le plan de feux le mieux adapté à l'état particulier du trafic, mais encore faudra-t-il s'assurer de la fiabilité et de la sécurité des systèmes, car l'écoulement de la circulation est un phénomène par nature fluctuant et instable en période de saturation ou de pré-saturation. Des recherches sont actuellement en cours à l'IRT (programme SATURNE) et nous saurons dans un proche avenir ce que l'on peut attendre de tels systèmes en temps réel.

• **A plus long terme**, que sera la gestion intégrée du trafic en milieu urbain ? C'est évidemment bien difficile à dire au stade où nous en sommes, mais on peut affirmer sans grand risque de se tromper que les villes dépasseront rapidement les seuls objectifs initiaux de la régulation (c'est-à-dire à l'optimisation des temps de parcours, sur certains axes privilégiés ou sur l'ensemble du réseau, avec ou sans prise en compte des transports collectifs aux carrefours).

Le problème de la saturation sera sans doute toujours le plus difficile à résoudre, mais il se posera en d'autres termes, car, à notre avis, les stratégies de gestion du trafic devront nécessairement s'orienter vers la limitation d'accès des voitures particulières au centre, non seulement par des interdictions physiques de certaines parties de l'hypercentre (zones réservées aux piétons dont on connaît maintenant les limites et les conséquences à moyen terme sur les structures socio-économiques de la ville), mais aussi et surtout par toute une série de mesures, réglementaires (peut-être taxe d'accès selon les motifs, avec tarif préférentiel aux riverains ?) ou plus simplement dissuasives (par une pénalisation programmée des temps de parcours vers le centre.)

Augmenter les temps de parcours et lutter contre la saturation des centres-villes ? Ne s'agit-il pas là d'objectifs contradictoires ? Nous ne le pensons pas : l'expérience du système « zone and collar » de la ville de Nottingham en Grande Bretagne, si elle n'a pas débouché vers son stade opérationnel en raison de réactions négatives

d'une partie de la population, n'en a pas moins démontré que les autorités locales avaient pris conscience de la nécessaire complémentarité des modes de transports et de leurs domaines respectifs (centre et périphérie).

Ainsi les objectifs de la gestion du trafic s'affirmeront-ils probablement de la manière suivante :

- favoriser plus délibérément les transports collectifs, principalement sur les grandes radiales de l'agglomération, par une politique systématique de couloirs réservés et de priorité aux feux.
- favoriser la circulation périphérique et le rabattement des voitures particulières sur des parcs de dissuasion en améliorant les temps de parcours sur les rocade extérieures au centre,
- lutter corrélativement contre l'engorgement du centre en y contraignant (et non plus en favorisant) l'écoulement du trafic qui y converge et en détournant le trafic de transit sur les rocades de protection.

On voit qu'ainsi la stratégie de la gestion du trafic sera alors totalement intégrée aux autres composantes de la politique des déplacements de l'agglomération : plan de circulation, stationnement, ouvertures de rocades, opérations de promotion des transports collectifs, politique tarifaire, etc... On en est sans doute loin, mais les esprits évoluent rapidement. Et n'est-ce pas une tendance désormais irréversible ?

les quartiers piétonniers

par J. ROUSSET

*Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées,
Direction du Service Technique d'Urbanisme.*

Les excès de la pénétration automobile.

(Photo M.-A. Boyer)



Les aménagements en faveur des piétons se sont multipliés ces dernières années. Après avoir rappelé les éléments qui sont à l'origine de ce développement nous tenterons de présenter un bilan d'ensemble des réalisations actuelles avant de terminer par quelques réflexions prospectives.

Le développement des aménagements en faveur des piétons :

1 - La réaction contre les excès de l'automobile dans les centres villes

L'explosion urbaine de l'après-guerre — particulièrement forte depuis les années 1960 — et la renaissance de l'automobile ont fait, aux yeux des pouvoirs publics, de la desserte routière l'équipement privilégié des villes.

A l'image de leurs collègues américains, les techniciens français sensibilisés par notre retard autoroutier, se sont tournés vers la voie rapide urbaine comme vers un sauveur : Nos schémas d'aménagement et d'urbanisme se sont construits autour des réseaux viaires.

L'essentiel des efforts d'organisation de la ville ont été faits en faveur de l'automobile. Mais la pénétration de celle-ci dans les centres, la très forte croissance du trafic ont vite mis en évidence les limites de ce système de transport (nuisances, coûts) et entraîné des réactions de rejet.



La nostalgie du quartier...

(Photo M.-A. Boyer)

2 - La recherche d'une ambiance urbaine retrouvée. Les objectifs des réalisations piétonnières.

Face à cette nostalgie du village ou du quartier, les créations piétonnières sont apparues comme un symbole et comme le premier pas vers la redécouverte d'un cadre de vie moins agressif et d'un espace public libre et ouvert.

Devant ces réactions et ces attentes, la politique des pouvoirs publics s'est affirmée de plus en plus clairement :

- la circulaire du 16 avril 1971 sur les plans de circulation définit comme objectif la protection des piétons.
- la circulaire interministérielle du 15 mars 1972 sur les plans de circulation insiste également sur la globalité de l'étude et suscite la création de domaines réservés aux piétons pour des raisons de cadre de vie.
- la circulaire du 25 septembre 1973, afin d'organiser le cœur des villes,

cite comme première mesure « la réservation aux piétons des rues les plus animées et les plus pittoresques ».

En décembre 1972, une note d'orientation de la DAFU sur les espaces piétons propose une approche différente décrivant les effets positifs sur la vie sociale, le cadre de vie et le commerce. Elle suggère comme indicateur de localisation l'existence d'activités attractives, de bons moyens d'accès et la possibilité de détourner la circulation.

Depuis un grand nombre de documents ont été publiés par l'administration ou des organismes publics ou para-publics : l'action de sensibilisation n'est plus à faire. Par contre, comme nous le verrons plus bas, certains éléments techniques ou socio-économiques ne sont pas encore totalement maîtrisés.

3 - Les occasions d'application de cette politique :

Elles ont été nombreuses :

- Les plans de circulation
- Les contrats de villes moyennes et les contrats de pays
- Les villes nouvelles et quartiers neufs
- et maintenant le fonds d'aménagement urbain où de nombreux dossiers comportent des opérations de piétonnisation.

Le bilan général des réalisations

1 - La prise de décision

La décision de réaliser une zone piétonnière ne devrait être prise qu'après avoir :

- examiné les problèmes d'accessibilité, de circulation et de stationnement non seulement pour les véhicules particuliers mais également pour les véhicules de livrai-

son, des services publics et de sécurité.

- défini l'organisation actuelle et future du tissu urbain
- étudié la composition socio-économique de la population.

Cette réflexion préalable est fondamentale, et c'est sans doute là que se situent les insuffisances de certaines réalisations. La procédure — à choisir ultérieurement — n'est qu'un moyen.

2 - Conception et réalisation des projets

Bien qu'un grand nombre de projets aient vu le jour, la conception et la réalisation des sols représentent un problème relativement nouveau ou du moins imparfaitement résolu.

Nous aborderons successivement :

- la conception plastique et architecturale
- les questions techniques

a) la conception plastique et architecturale

Si la plastique ne peut être considérée comme une science, du moins implique-t-elle des règles logiques concernant :

- l'échelle ou les rapports de grandeurs
- les rapports de formes
- les relations de couleurs
- les rapports de lumière
- ceux de la matière et des matériaux
- enfin les relations de style particulièrement perceptibles dans le paysage urbain.

L'échelle : Il s'agit de tenir compte des rapports des volumes bâtis entre eux et des rapports de ces volumes avec les espaces inoccupés c'est-à-dire de la relation des vides et des pleins sans négliger le mobilier urbain ni la végétation.

Un kiosque, une fontaine peuvent par exemple occuper trop d'espace et constituer des obstacles visuels ou au contraire équilibrer le paysage.

Les formes : L'agencement des formes (celle de la rue, des immeubles, des objets urbains et de la décoration) les unes avec les autres cons-

tituent un tout et l'on ne peut agir sur un élément sans modifier l'ensemble.

La solution la plus facile paraît donc être de « refaire du vieux ». Pourtant par le rappel d'éléments voisins qui assure les passages, l'immeuble moderne peut s'intégrer à la famille. Il en va de même pour les sols.

Si l'on fait abstraction des couleurs, on retrouve les mêmes impératifs que dans toute composition graphique avec son jeu de différences, d'effets de contraste ou de répétition et de perspectives.

Pour les objets mobiliers, et bien que les nécessités fonctionnelles dominent, l'innovation est encore possible. Mais d'une façon générale les grandes séries répétitives sont à rejeter.

La couleur : La couleur change les rapports des éléments constituant un espace. Elle les éloigne ou les rapproche, les dilate ou les rétracte. Elle peut être de faible intensité, nuancée et facilement adaptable à l'environnement (pierre non polie) ou au contraire accentuée et retentissant plus violemment sur le voisinage. Pour éviter les risques de la disparité, de la stridence, de la monotonie ou de la confusion, il faut s'adapter au mieux à la « personnalité créée » de chaque ville qui, du moins pour les cités anciennes — est généralement établie définitivement.

La lumière : L'éclairage naturel de la rue varie avec les heures, les sai-

sons, les climats. L'éclairage artificiel est librement conçu. L'un et l'autre agissent sur les volumes, les formes, les couleurs et leurs rapports. L'eau, le poli, le vernis avivent les reflets, donnent plus de transparence aux teintes et soulignent les sommets des formes.

Il revient au plasticien, avec sa sensibilité, d'utiliser au mieux tous ces effets.

Le matériau : Lorsqu'un passant pénètre dans une rue piétonne aménagée, ses impressions sont d'abord visuelles et esthétiques.

C'est par les pieds qu'il entre ensuite en relation avec son environnement. L'atmosphère dans laquelle il est ainsi plongé sera d'autant plus agréable que toutes ces sensations seront en harmonie.

Le choix du matériau et de son traitement doit donc être fait en cohérence avec les autres données plastiques.

A noter également que les traitements de sols peuvent aussi avoir une valeur signalétique (passage des autobus, traversée de voitures, cheminements préférentiels).

Vision dynamique du sol - Problème de perception

Le paysage urbain n'est pas figé et le piéton se déplace à l'intérieur d'un volume limité par les façades, le sol et le ciel qui se transforme en permanence. Le sol occupe en général 30 à 50 % du champ de vision et

...L'échelle.

(Photo M.-A. Boyer)





Le sol occupe en général 30 à 50 % du champ de vision.

(Photo M.-A. Boyer)

n'est jamais perçu en plan mais obliquement par séquences successives, d'où l'importance de la texture fine du matériau en vision proche et en vision lointaine, ainsi que des pentes et des contremarches qu'accroissent la perspective.

En utilisant ces effets on peut souligner le caractère des espaces et ainsi faciliter leur appropriation par les usagers.

b) Les problèmes techniques

Si les préoccupations architecturales

et plastiques sont fondamentales, les problèmes techniques ne doivent pas, non plus, évidemment, être négligés.

1 - Dispositions constructives :

• Le trafic

Le plus souvent une certaine circulation automobile subsistera. On pourra distinguer trois grandes classes de trafic :

Classe TA : Passages, souvent canalisés, d'autobus dont la charge à l'essieu peut atteindre 9,5 T et pas-

sages occasionnels de camions de livraison, de nettoyage ou de sécurité.

Classe TB : Passages occasionnels de véhicules de livraison, de nettoyage, de sécurité... ou passages réguliers de minibus dont la charge à l'essieu ne dépasse pas 5 T (cas de nombreuses voies piétonnes commerciales dans les centres anciens).

Classe TC : Les espaces piétons sont inaccessibles aux véhicules. C'est le cas de certaines places, des rues étroites ou encore des passages sous arcades.

• La structure des chaussées

Le problème n'est pas différent de celui des autres voies urbaines : les qualités de portance du sol et la nature des sollicitations restent les paramètres importants auxquels s'ajoutent un certain nombre de conditions particulières :

- sols de remblais, souvent remaniés et très hétérogènes
- imperméabilisation quasi totale conduisant — compte tenu du drainage réalisé par les réseaux d'assainissement — à des teneurs en eau régulières et assez faibles.
- fragilité et rigidité fréquentes du revêtement (choisi pour des raisons esthétiques)
- contraintes du travail en ville accentuées par l'exiguïté des lieux, les fréquents changements de géométrie, les finitions des détails ce qui limite ou exclut la mécanisation.

• Les matériaux de revêtement

Comme il faut chercher à concilier :

- une bonne résistance aux différents agents extérieurs
- la durabilité et la permanence d'aspect
- l'agrément
- la facilité d'entretien,

le choix du matériau sera beaucoup plus compliqué que pour une route. Par exemple la rugosité devra être à la fois confortable et non glissante. Nous ne détaillerons pas les conditions de mise en œuvre qui doivent donner lieu aux opérations habituelles :

- information des usagers,
- déplacement des réseaux,
- sélection rigoureuse de l'entreprise,

- limitation des nuisances,
- maintien des accès, etc...

2 - Vieillesse, réparabilité, nettoyage

- **Vieillesse** : Il est caractérisé

par la modification plus ou moins rapide avec dégradation (ou amélioration) des qualités esthétiques et techniques d'origine.

- couleur : la couleur naturelle ou artificielle subit souvent, dans le temps, des variations qui peuvent être plus ou moins accentuées et homogènes. Elle peut disparaître si le matériau n'est teinté que superficiellement. A l'inverse le polissage peut l'aviver (granit bouchardé par exemple).
- rugosité : une perte de rugosité par usure entraîne une glissance dangereuse. La disparition d'un vernis ou d'un émail peut accroître la perméabilité et compromettre la stabilité.
- les actions superficielles diverses :

chimique, thermique ou mécanique peuvent provoquer d'autres formes de vieillissement : déformation, arrachement, nids de poule, fissuration, etc...

- **Réparabilité** : Une bonne réparabilité tient à la possibilité d'intervenir rapidement sur de petites surfaces. Pour cela, les éléments de revêtement doivent être facilement réapprovisionnés et supporter sans dommage la dépose, le transport, le stockage, la repose. L'aspect après réfection doit être inchangé.

- **Nettoyement** : Les piétons sont très sensibles à la propreté d'un revêtement et les dispositions facilitant le nettoyage doivent être prévues dès l'origine :

- matériau aussi peu sensible que possible aux salissures et à l'encrassement (tâches de graisse, graffitis ou affiches, choix de couleurs peu « salissantes ») et ne produisant pas de poussière sous l'action de la circulation ou du balayage

- possibilité d'utiliser, en dehors de points particuliers, les engins mécaniques de nettoyage
- insensibilité au sel (dégel) et aux détergents (lavage)
- évacuation rapide des eaux de lavage ou de pluie (si possible en dehors des pieds des arbres)
- joints résistants au lavage sous pression, etc...

Les problèmes posés par les aménagements piétons sont difficiles. Mais il ne s'agit pas, en tout état de cause, d'opposer les exigences esthétiques et techniques.

Il faut au contraire les appréhender de front et rechercher le plus tôt possible des solutions d'ensemble.

Interrogations et perspectives

Les aménagements piétonniers ont

L'appropriation par les terrasses des cafés.

(Photo M.-A. Boyer)



dépassé le stade expérimental et on peut penser que, dans quelques années les problèmes de conception, de réalisation et d'entretien seront convenablement résolus.

Peut-on pour autant considérer qu'il s'agit là d'une technique sûre d'intervention dans les centres villes ? Ce n'est pas certain car la façon dont sont « vécues » certaines réalisations pose aujourd'hui aux responsables des questions sans réponse.

1 - Les effets induits par les aménagements piétonniers

a) d'aménagement

Le succès des espaces piétonniers amène leur extension mais celle-ci doit répondre à certaines règles si l'on ne veut pas que la disparition de l'automobile sur de grandes surfaces ne perturbe le fonctionnement de la ville.

En effet, la spécialisation « piétonne » peut entraîner, à ses abords, une spécialisation symétrique de parkings hors voirie et de voies rapides. En résolvant bien le problème dans un périmètre on risque de l'aggraver à l'extérieur.

Plusieurs exemples qu'il serait hors de propos de décrire ici, confirment cette tendance.

b) socio-économiques

Dans la majorité des cas, les réalisations se sont appuyées sur les commerces considérés comme support principal de l'animation urbaine. En retour l'agrément du cadre a entraîné un accroissement de la clientèle et un développement de la fonction commerciale (augmentation de 10 à 40 % du chiffre d'affaires, révalorisation des fonds).

1 — Conséquence sur l'espace public :

Les espaces piétons sont devenus des lieux très convoités, les commerces de luxe se substituent progressivement aux commerces quotidiens, l'espace public est, de ce fait approprié par les cafés et les magasins. La rue devient alors, à l'inverse de ce que l'on recherche, un espace clos en forme de galerie marchande.

2 — Conséquence sur la fonction résidentielle

Dans un centre ville devenu centre d'affaires la résidence et les pratiques non commerciales sont négligées :

- les loyers et valeurs foncières tendent à augmenter ce qui entraîne un changement social avec déplacement de certaines couches de la population,
- certains logements se transforment en entrepôts des commerces ou en bureaux.

Certes, les zones piétonnes ne sont pas seules responsables de ces évolutions. Elles ont néanmoins tendance à les encourager : la puissance publique devra donc prendre un certain nombre de mesures limitatives (réglementation du P.O.S., action foncière, etc...).

2 - La deuxième génération des réalisations

Les tendances que nous venons de décrire marquent les limites des aménagements exclusivement piétonniers. Dans quelles directions faut-il s'orienter pour la deuxième génération des réalisations ?

a) **L'échelle** : Les problèmes d'un centre ville ne se résoudront pas par une opération ponctuelle mais par des interventions portant sur tout une zone et sa périphérie. L'élimination totale de la voiture et du stationnement sera souvent impossible. La maîtrise des effets induits deviendra impérative : les études préalables devront être beaucoup plus fines, la décision plus difficile à prendre et le montage opérationnel beaucoup plus complexe.

b) **Les grands espaces collectifs** : Dans ce cadre ce n'est pas le seul problème des rues piétonnes qui se posera mais celui plus général des grands espaces collectifs (places, mails, etc) dont le fonctionnement est divers et global, les usages et l'environnement physique ou social étant étroitement interdépendants. La multiplicité des usages et des rôles doit être préservée en évitant que la fonction dominante (circulation, commerce, décor) n'efface les autres. Les conflits d'usages ne doivent pas être supprimés (par spécialisation) mais être organisés et gérés. A ce propos, les voies à circulation mêlée (piétons + 2 roues + circulation loca-

le) ou, parfois, la piétonnisation temporaire méritent un examen particulier.

Conclusion

Pourquoi, alors que les rues piétonnes sont un succès indiscutable terminer par une note un peu morose ? C'est qu'au moment où les interventions sur les centres vont se multiplier il nous semble être du devoir des responsables de l'Administration et des collectivités, d'anticiper sur les problèmes qu'ils auront à résoudre demain sans craindre, à côté des satisfactions et des certitudes, de laisser émerger quelques doutes ou quelques interrogations.

Qui touche à la ville touche à la vie. Voilà pourquoi nous hésitons.

J. ROUSSET.

Bibliographie de référence (non exhaustive) :

- Armature piétonnière et paysage urbain DAFU 1973
- la Ville à pied GOVM (1) 1976
- les rues piétonnes OCDE 1974
- les aménagements en faveur des piétons CETUR 1975
- Les commerçants des rues piétonnes CECOD 1975.
- l'espace piéton dans les quartiers traditionnels. Publication prochaine par la DAFU dont les extraits ont été diffusés par le Moniteur des Travaux Publics dans ses numéros des 25 avril et 10 octobre 1977 et dont est tiré l'essentiel de la deuxième partie.
- Rôle et évolution des grands espaces collectifs en tissu existant. Publication prochaine par la DAFU.

Nous remercions l'équipe du Service Technique de l'Urbanisme qui nous a aidés à rédiger cet article et en particulier Marie Redor — Michel-Antoine Boyer et Marc Sauvez.

(1) Groupe Opérationnel des Villes Moyennes.

le bilan de l'opération "Bison Futé"

par Jean POULIT

*Service de l'exploitation routière et de la sécurité
Direction des Routes et de la Circulation Routière.*

La Nationale 10 au moment des grands départs : pour éviter ça...



Départs et retours de vacances sont traditionnellement associés aux bouchons routiers.

Véhicules surchargés sur des routes surchauffées (ou inondées — cela dépend des saisons), progressant lentement derrière de lourdes caravanes ou immobilisés à l'approche des points chauds du réseau routier. Quelques chiffres qui illustrent l'importance de ces migrations saisonnières :

- En 5 jours, au moment du grand chassé-croisé de l'été, 5,5 millions de Français prennent la route en direction de leur lieu de vacances et croisent sur leur chemin 3,5 millions de Français rejoignant leur domicile.
- Pendant les 15 jours les plus chargés de juillet et d'août, le nombre des migrants dépasse 18 millions. Les kilomètres-voyageurs parcourus atteignent 8 milliards soit autant en 15 jours que ceux enregistrés sur les grandes lignes de la SNCF pendant tout l'été (trafic d'affaires inclus) en encore 20 fois plus que ceux enregistrés sur les lignes d'Air Inter (également pendant tout l'été).
- Encore convient-il d'ajouter à ces déplacements de résidents de l'hexagone les trafics engendrés par les étrangers qui visitent notre pays ou le traversent et qui représentent en moyenne 20 % du trafic intérieur.

C'est dire l'importance de ces flux de transhumance.

Une évolution inquiétante

Le Centre National d'Information Routière de Rosny-sous-Bois comptabilise pendant les jours difficiles « les longueurs de bouchons » et tient des statistiques permettant d'établir des diagnostics précis.

Si l'on prend comme référence les 15 jours les plus critiques de la période des départs et retours de vacances :

- les 5 jours de départs de début juillet,
- les 5 jours du grand chassé-croisé de la fin juillet et du début d'août,

- les 5 jours des retours de la fin d'août,

on observe depuis 1970 une progression spectaculaire des encombrements.

- 800 000 heures perdues en 1971
 - 1 100 000 heures perdues en 1973
 - 2 000 000 heures perdues en 1975.
- A toute progression du trafic de 10 % correspond une progression moyenne des encombrements de 80 %. Les véhicules supplémentaires se transforment en véhicules arrêtés par suite de l'insuffisance de capacité du réseau routier.

L'année 1975 est restée gravée dans l'esprit des responsables ainsi que dans celui des automobilistes.

Le samedi 2 août à 11 heures du matin, la route nationale 10 était constituée entre Tours et l'Espagne sur le quart de sa longueur de véhicules à l'arrêt.

La longueur des bouchons sur l'ensemble des routes nationales et des autoroutes de liaison atteignait 600 kilomètres, soit 60 000 véhicules bloqués simultanément.

En un seul jour, 600 000 heures perdues.

Les titres des journaux évoquaient l'événement en termes dramatiques : « Situation intolérable, sommet de l'absurde » etc...

En 1976, la situation ne se présentait guère mieux. Le 1^{er} août tombait un dimanche et la progression estimée du trafic se situait aux environs de 6 %.

Les estimations les plus optimistes évaluèrent le volume des encombrements aux environs de 3 000 000 d'heures perdues pendant les 15 jours les plus critiques de l'été.

Au-delà, en 1977, en poursuivant les tendances, on atteignait plus de 4 000 000 d'heures perdues et, cela, malgré l'ouverture prévue d'environ 400 kms de nouvelles autoroutes par an.

Cette évolution n'était guère acceptable. Il fallait réagir et trouver des moyens de « casser » cette progression trop rapide.

L'opération Bison Futé

L'opération « Bison Futé » a consisté à faire feu de tout bois pour étaler

les pointes exceptionnelles du trafic qui apparaissent au moment des grandes migrations saisonnières. Faute d'un véritable étalement des vacances, il fallait mieux répartir les pointes horaires et les pointes journalières.

L'opération a comporté 3 volets :

- la recherche d'un meilleur étalement du trafic dans le temps : l'heure H.
- la recherche d'un meilleur étalement du trafic dans l'espace : les bis
- l'amélioration de l'accueil de l'usager pour aider à supporter l'épreuve des bouchons : l'accueil.

1°) L'heure H

L'heure H (complétée en 1977 par le jour J) a consisté à donner à l'automobiliste des conseils sur les meilleures heures et les meilleurs jours de départs.

L'observation des courbes horaires de trafic montrait en effet que toutes les heures n'étaient pas également chargées. Une forte concentration apparaissait dans la matinée. On pouvait donc espérer, en donnant des conseils de décalage horaire, réduire ces pointes matinales.

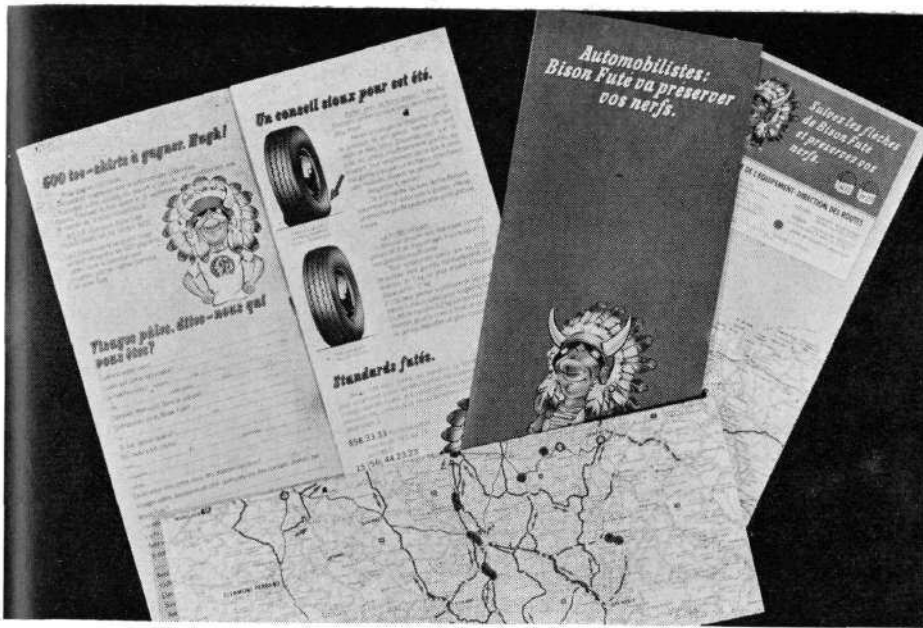
Une vaste enquête

Une vaste enquête a été entreprise auprès de 80 000 adhérents de la Prévention Routière afin de déterminer, jour par jour et heure par heure, les intentions de départs et les parcours prévus.

Ces renseignements ont permis d'évaluer les niveaux de trafic prévisibles aux points critiques du réseau routier et de déterminer les jours et heures probables d'apparition des bouchons (demande dépassant la capacité du réseau).

Réciproquement, connaissant les heures noires sur le réseau routier, on pouvait en déduire les heures de départ déconseillées en tenant compte du temps de parcours moyen entre le domicile et les principales zones de difficultés.

Il est apparu que les intentions de départ exprimées au lieu du domicile étaient dans toutes les régions de France très similaires et que la plupart des départs s'effectuaient entre 3 heures et 9 heures du matin. Ces heures étaient donc en général les heures déconseillées.



La carte de Bison Futé éditée à 1 400 000 exemplaires.

Une campagne d'information intensive

Ce message simple s'appuyant sur le graphique horaire des départs prévus dans chaque région, a été publié dans tous les groupes de presse régionaux et nationaux pendant les 2 jours précédant les départs.

Des messages de synthèse ont été en même temps diffusés par les radios nationales ainsi que par les trois chaînes de télévision.

Les stations régionales de FR 3 ont de leur côté repris les messages locaux.

Cette campagne d'information sur l'heure H a été, elle-même, précédée par une campagne radio et télévisée de sensibilisation sous la forme de spots publicitaires de 30 secondes.

2°) Les bis et les délestages

Les bis et les délestages étaient déjà utilisés depuis plusieurs années pour soulager les grands axes routiers saturés. Il n'est pas inutile de rappeler les caractéristiques de ces deux types d'opération :

Qu'est-ce qu'un délestage ?

Un délestage a pour but d'offrir à l'automobiliste qui rencontre une difficulté localisée, par exemple une traversée d'agglomération, la possibilité de contourner l'obstacle en utilisant un itinéraire de contournement de faible longueur et de reprendre

l'itinéraire principal une fois la difficulté franchie. Ce type d'opération est géré électroniquement en fonction de la charge des itinéraires concurrents et le balisage est assuré par des flèches jaunes.

Qu'est-ce qu'un itinéraire bis ?

Un itinéraire bis a pour but d'offrir à un automobiliste non pressé, amateur de calme et de détente, une route de substitution, présentant en général de grandes qualités touristiques et permettant d'éviter la cohue des grands axes routiers.

Un itinéraire bis est balisé par des flèches vertes. La signalisation des carrefours d'extrémité est mise en œuvre pendant les périodes critiques mais n'est pas gérée électroniquement.

L'effort entrepris en 1976 et en 1977

En 1976, et encore plus en 1977, un très important effort a été entrepris dans le domaine des itinéraires bis.

1 000 km de nouveaux itinéraires ont été balisés en 1976, principalement dans la région du Sud-Ouest.

En 1977, 5 000 km supplémentaires ont été ja'onnés, notamment :

- en Bretagne (1 500 km),
- dans le Pays Basque et le Béarn, pour permettre un accès plus commode à la frontière espagnole,
- le long de la route nationale 20,
- dans le Nivernais, pour doubler la route nationale 7,

- enfin, dans tout le couloir Rhodanien, entre Beaune et Avignon, pour soulager l'autoroute du Soleil totalement saturée au moment des grandes migrations saisonnières.

Le linéaire atteint actuellement 8 500 km.

La recherche de tous ces itinéraires a donné lieu à une étroite concertation entre les Directions Départementales de l'Équipement et les Services de Gendarmerie et de Police.

Une meilleure information sur les bis : les cartes de Bison Futé

Les bis ne peuvent jouer leur véritable rôle que si leurs taux de fréquentation est satisfaisant. Au cours des dernières années, il était apparu que les automobilistes hésitaient à emprunter des itinéraires de substitution par crainte de s'égarer. Il fallait donc mieux faire connaître les itinéraires bis.

Tel a été l'objet des cartes routières de Bison Futé, qui ont connu un grand succès.

Ces cartes qui représentent les itinéraires bis sur un fond de plan à l'échelle 1/millionième ont été diffusées en très grand nombre (600 000 exemplaires en 1976, 1 400 000 en 1977) insérées dans un dépliant attractif comportant des renseignements utiles, tels que les numéros d'appel des Centres Régionaux d'Information Routières ou ceux des offices de Tourisme.

Elles ont fait l'objet de deux modalités de diffusion :

- avant les départs, les automobilistes pouvaient se les procurer au siège des principales radios et des stations régionales de TV ainsi qu'au siège de toutes les Directions Départementales de l'Équipement. L'accueil fait à cette démarche a été très favorable.

- au moment des départs, des distributions étaient prévues aux principales barrières de péage sur les autoroutes Océane, Aquitaine et du Soleil, ainsi qu'aux principaux postes frontières (18 postes de distribution).

Cette distribution de cartes a été précédée par une campagne de sensibilisation à la Télévision et à la radio. C'est à cette occasion qu'est apparu pour la première fois le personnage du petit indien sympathique « Bison



Un point d'accueil sur la N. 10.

Futé » qui a été adopté par tous les automobilistes et qui est devenu le symbole des opérations des départs en vacances.

3°) L'accueil

L'accueil est destiné à renseigner l'automobiliste, à lui offrir des possibilités de repos et de détente après plusieurs heures de route, à le placer dans un climat favorable qui lui permettra d'oublier les conditions de circulation difficiles qu'il a pu rencontrer sur son parcours.

En 1976, 20 points d'accueil comportant distribution de cartes routières et renseignements sur les conditions de circulation, ou sur les services disponibles dans les environs (hôtels, restaurants, garages, etc...) ont été installés principalement le long de la route nationale 10.

En 1977, le dispositif d'accueil a été renforcé : 30 points ont été installés sur les routes nationales 10, 20 et 23. Sur l'un d'entre-eux, a été expérimenté

un système de renseignements automatiques par console télévisée qui a recueilli un succès indéniable et qui sera progressivement développé. Au cours des années à venir, cette opération d'accueil sera généralisée sur les grands axes routiers.

Le bilan

Toute cette panoplie d'actions a largement porté ses fruits.

Alors que le trafic a progressé d'environ 6% par an, entre 1975 et 1977, la courbe des encombrements a été brisée.

En 1976, le bilan des heures perdues s'est élevé pendant les 15 jours critiques à 1 400 000 heures en réduction de 53% par rapport au risque encouru (3 000 000 heures).

En 1977, le bilan a été comparable (1 500 000 heures perdues) en réduction

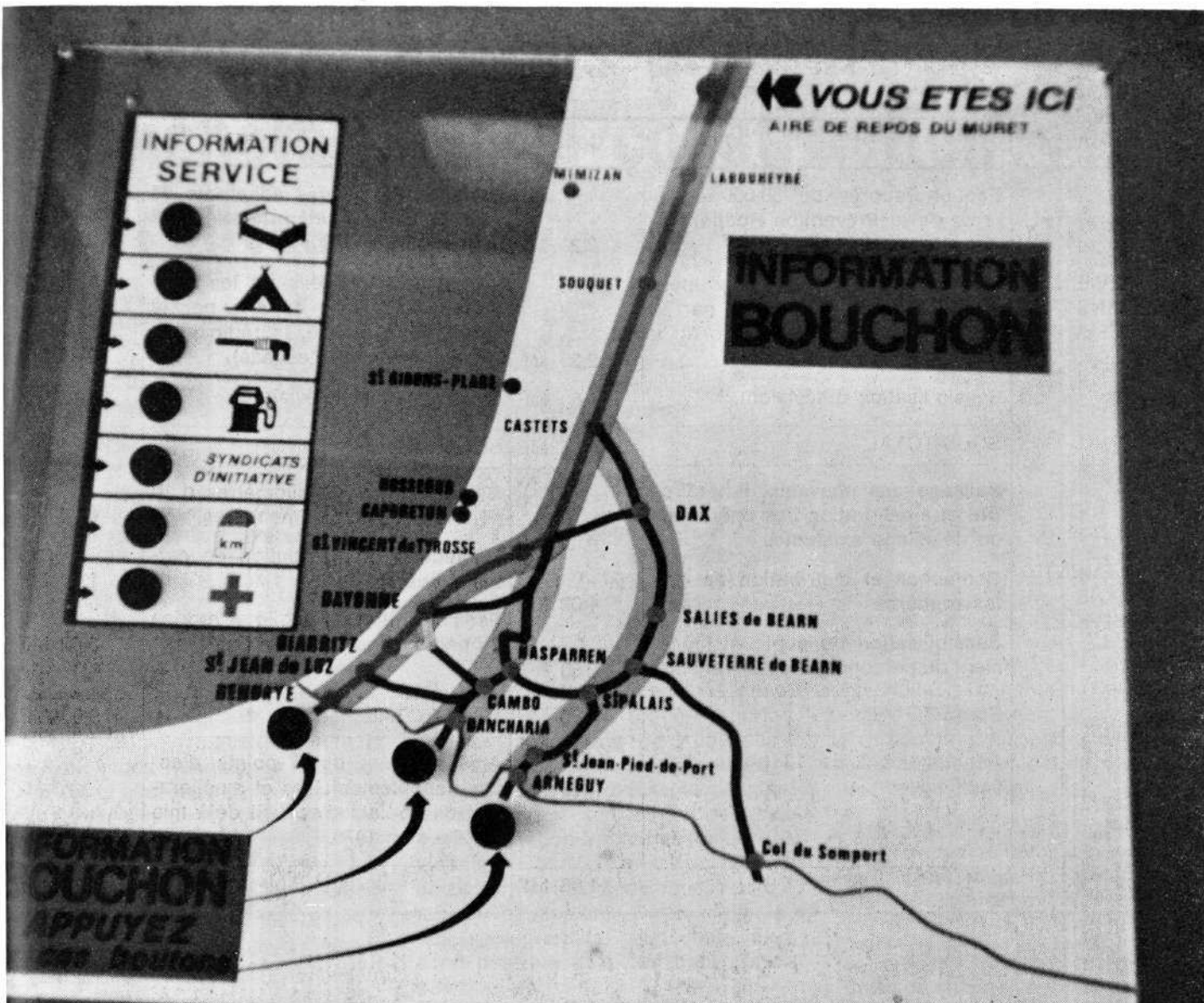
de 62% par rapport au risque encouru (4 000 000 heures).

En 1976, l'étalement horaire a été parfaitement réussi. Environ 1 automobiliste sur 4 a changé son heure de départ à la suite des conseils prodigués.

En 1977, les conseils horaires ont été un peu moins bien suivis (par suite principalement des mauvaises conditions atmosphériques qui ont conduit à limiter les reports sur les heures nocturnes) mais cet effet a été largement compensé par l'étalement journalier qui s'est révélé très efficace. On peut établir un bilan comparatif chiffré en tenant compte des gains de temps, de consommation d'essence, et d'usure des véhicules et en les comparant aux dépenses engagées.

1 - Les gains :

Compte tenu du taux d'occupation moyen d'une voiture au moment des départs en vacances (2,7 personnes



Le système expérimental de renseignements à l'usagers par console télévisée.

par voiture), on évalue à environ 30 F le coût d'une heure de véhicule arrêté-

té dans les encombrements (consommation d'essence et usure des véhicu-

le inclus). Sur cette base, on obtient les résultats suivants :

	Référence 1975	1976	1977
— Encombrements prévisibles en l'absence d'actions d'étalement du trafic (en heures perdues par des véhicules arrêtés).	1 960 000 H	3 000 000 H	4 000 000 H
— Encombrements observés.	1 960 000 H	1 410 000 H	1 510 000 H
— Gains de temps (en heures).		1 590 000 H	2 490 000 H
— Pourcentage de réduction.		— 53 %	— 62 %
— Economie pour la collectivité (en francs).		48 MF	75 MF

2 - Les dépenses

Nature de l'intervention	1976		1977	
	Prestations	Coûts	Prestations	Coûts
ETALEMENT DANS LE TEMPS	Enquête auprès de 80 000 adhérents de la Prévention Routière (3 enquêtes successives).	2,2 MF	Enquête auprès des adhérents de la Prévention Routière (2 enquêtes successives).	1,40 MF
	Diffusion de conseils sur les meilleures heures de départs par le canal de la presse, la radio et la télévision (achat d'espace).	2,3 MF	Diffusion de conseils sur les meilleures heures de départs par le canal de la presse, la radio et la télévision (achat d'espace).	2,36 MF
	Sensibilisation (télévision).	0,5 MF	Sensibilisation (télévision).	0,62 MF
	SOUS-TOTAL	5 MF	SOUS-TOTAL	4,38 MF
ETALEMENT DANS L'ESPACE	Balísage des nouveaux itinéraires BIS et amélioration des opérations de déstestage existantes.	4,00 MF	Balísage de 5 000 kilomètres d'itinéraires BIS supplémentaires.	6,54 MF
	Confection et distribution de cartes routières.	1,09 MF	Confection et distribution de cartes routières.	1,77 MF
	Sensibilisation du public et lancement du personnage de Bison Futé.	0,50 MF	Sensibilisation du public et reprise du personnage de Bison Futé.	0,62 MF
	SOUS-TOTAL	5,59 MF	SOUS-TOTAL	9,00 MF
ACCUEIL	Aménagement de 18 ponts d'accueil.	1,29 MF	Aménagement de 5 points d'accueil supplémentaires et amélioration des points d'accueil déjà mis en place en 1976.	0,90 MF
TOTAL		11,88 MF		14,21 MF

Comparaison :

Les gains apparaissent très supérieurs aux dépenses puisqu'ils représentent chaque année environ 5 fois le montant des crédits engagés.

Cette comparaison met bien en évidence le haut degré de rentabilité de ce type d'opération.

Conclusion

Les opérations d'étalement des pointes de circulation répondent à une nécessité. On ne peut admettre, en effet, de dimensionner les infrastructures routières (aussi bien d'ailleurs que ferrées) pour écouler des pointes dont la progression annuelle est très rapide et sans commune mesure avec

ce qu'elles devraient être si une véritable politique d'étalement des vacances était appliquée. Une première tentative de désynchronisation des fermetures d'usines dans l'industrie automobile a donné des résultats encourageants en 1977.

Il faut poursuivre dans ce sens afin d'aboutir à une réduction du taux de progression des départs en vacances au cours des périodes critiques de l'été.

Toutefois, cet objectif reste encore lointain. Pendant de trop nombreuses années, l'étalement des pointes horaires et des pointes journalières restera notre seule méthode d'exploitation. Et pour réussir ces actions d'étalement, il faudra associer de plus en plus étroitement l'automobiliste aux décisions qui le concernent.

L'information joue et jouera à ce titre un rôle déterminant. La création du personnage de Bison Futé a été en

l'occurrence l'un des moyens d'établir un bon contact avec l'usager de la route. C'est certainement grâce à lui que les conseils ont été bien suivis et que des résultats ont pu être obtenus.

utilisation des sous-produits et déchets pour la construction des routes

par R. SAUTEREY

*Ingénieur des Ponts et Chaussées,
Directeur de la Prévision, du Contrôle et de l'Information au L.C.P.C.*

et J.-C. CHANTEREAU

*Ingénieur des Ponts et Chaussées,
Chef de la division des Chaussées du S.E.T.R.A.*

C'est une tradition très ancienne en technique routière que de faire appel aux sous-produits industriels pour la réalisation des remblais et des couches de chaussées ; c'est ainsi qu'il y a plus de cinquante ans étaient utilisés à proximité des zones de production des laitiers concassés de haut fourneau, les schistes houillers et autres mâchefers d'incinération...

A partir des années 1960, le besoin d'une technique routière plus élaborée destinée à remplacer les techniques de l'époque, plus traditionnelles, se fit sentir et on vit se développer l'emploi des cendres volantes et du laitier granulé dans les assises de chaussées. Enfin, ce qu'il est convenu d'appeler la crise des produits pétroliers intervenue en 1973 et ses conséquences au niveau de l'économie nationale imposèrent un nouvel effort dans le cadre des instructions gouvernementales d'économie d'énergie et de produits pétroliers, avec un triple objectif :

- contribuer à la protection de l'environnement en fournissant un débouché aux sous-produits et déchets, évitant ainsi leur mise en dépôt,
- contribuer aux économies de matières premières,
- fournir à l'industrie de la construction routière des matériaux de faible coût.

Mais il ne faut cependant pas croire que la construction routière pourrait être ainsi une sorte de « poubelle » absorbant, sans aucune exigence propre, les sous-produits et déchets ; les matériaux utilisés doivent au contraire répondre à des exigences techniques bien définies, en matière de performances mécaniques, de durabilité notamment. Cette utilisation des sous-produits et déchets n'est donc possible qu'à condition d'avoir effectué un certain nombre de recherches préalables, en laboratoire et sur chantiers expérimentaux, et à la condition également que ces techniques aient pu démontrer qu'il y avait compatibilité entre les exigences techniques et les conditions économiques.

Nous traiterons tout d'abord des utilisations qui sont d'ores et déjà entrées dans une phase opérationnelle, puis nous donnerons quelques indications sur des recherches en cours.

Le laitier de haut-fourneau

Le laitier est un sous-produit de l'industrie sidérurgique — on retrouve en effet à la sortie du haut fourneau, toutes les parties minérales conte-

nues dans le minerai ou les ajouts, sauf le fer bien entendu.

La production en est considérable, mais variable en fonction de la provenance du minerai :

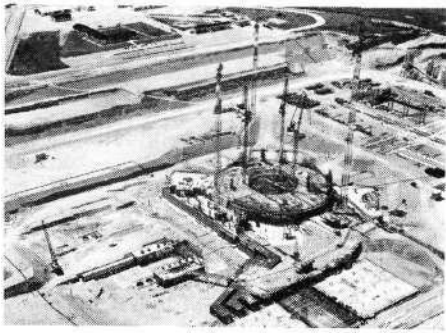
- avec le minerai « phosphoreux » de provenance nationale — tel qu'il est utilisé dans la sidérurgie lorraine — la production de laitier est d'environ 800 à 900 kg par tonne de fonte produite.
- avec le minerai hématite d'importation — utilisé dans le reste de la sidérurgie française — la production de laitier est d'environ 350 kg par tonne de fonte.

En 1975, pour une production de 17,9 millions de tonnes de fonte, la production de laitier a été de 11,7 millions de tonnes.

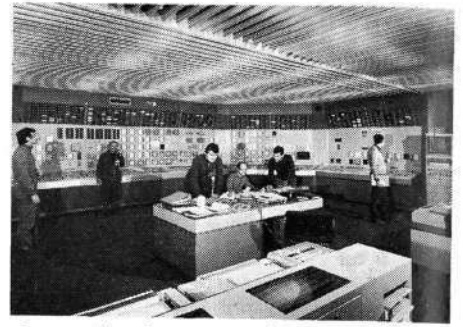
Le laitier qui sort en fusion du haut fourneau peut être traité de différentes façons qui débouchent sur des produits différents.

Laitier concassé

Le laitier peut être refroidi lentement à l'air libre en fosse. Pendant ce refroidissement lent se produit une cristallisation : le produit obtenu, constitué essentiellement de silice, d'alumine et de chaux, est alors une roche, assez semblable aux roches éruptives ; après concassage, on ob-



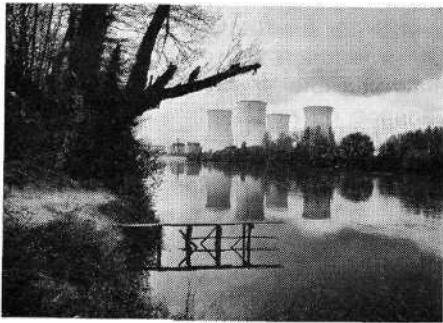
Chantier de Creys-Malville



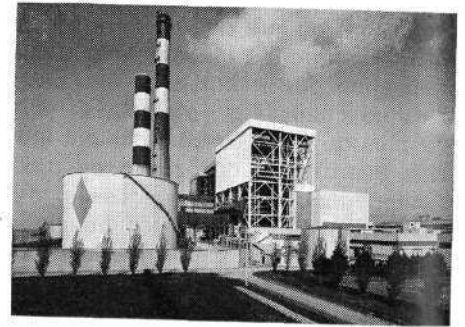
Centrale de Fessenheim (salle de commande)



Barrage de la Girotte

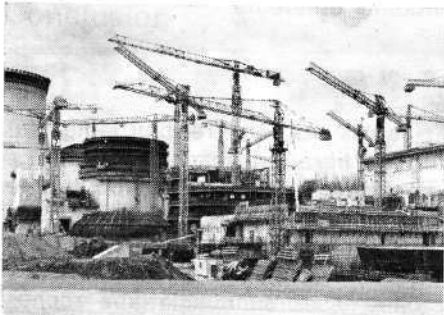


Centrale nucléaire du Bugey



Centrale de Cordemais

Centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly



(Photothèque EDF)

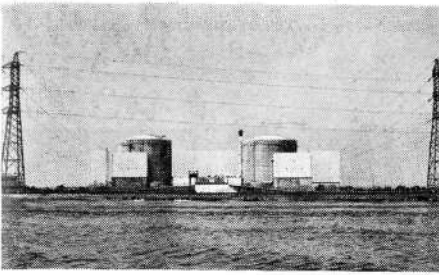


Usine marémotrice de la Rance



une entreprise nationale
au service de tous

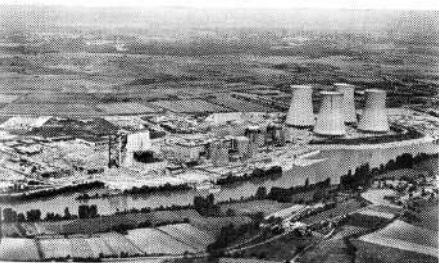
ELECTRICITE DE FRANCE



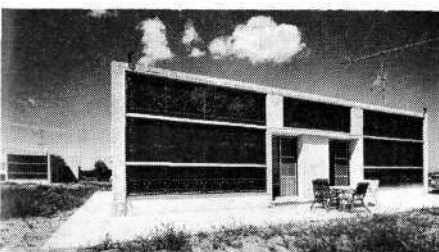
Centrale de Fessenheim



Energie éolienne



Centrale nucléaire du Bugey



Maisons solaires d'Aramon - chauffage solaire intégral
(Photothèque EDF)



Pour répondre au légitime désir d'information exprimé par l'opinion sur les problèmes de l'énergie, ELECTRICITE DE FRANCE met à votre disposition un certain nombre de documents périodiquement actualisés notamment :

Energie nucléaire

documents généraux

- liste des centrales nucléaires dans le monde.
- carte de France des centrales nucléaires en exploitation, en construction et en projet.
- rapport d'activité de la direction des Etudes et Recherches d'E.D.F...

économie

- nucléaire : balance des paiements, emploi et inflation.
- impact démographique, économique et social de l'implantation d'une centrale nucléaire...

environnement

- réfrigération des centrales nucléaires en circuit ouvert - incidences écologiques.
- le problème des lignes électriques.
- nouvelles expériences à Saint-Laurent-des-Eaux pour la mise en valeur des rejets thermiques : agriculture, aquaculture...

radioprotection et sûreté

- l'énergie nucléaire et les effets des radiations.
- l'énergie nucléaire et les effets biologiques des rayonnements.
- l'énergie nucléaire est-elle sûre ? par N. Rasmussen.
- la sécurité civile et le plan Orsec. Rad...

Energie solaire

- énergie solaire et habitat : les expérimentations du Havre et d'Aramon.
- l'opération « solaire » d'Aramon.

- transformation directe de l'énergie solaire en électricité : les photopiles.
- recherches du CEA sur le stockage de longue durée de l'énergie solaire.
- énergie solaire à partir de satellites...

Géothermie

- l'énergie géothermique. Réalisations actuelles en France et possibilités futures.
- la géothermie basse-énergie : problèmes et perspectives.
- la géothermie et la satisfaction des besoins familiaux.
- utilisation de l'énergie géothermique...

Energie éolienne

- les réalisations d'E.D.F. concernant l'énergie éolienne.
- la carte de France de l'énergie éolienne.
- l'aérogénérateur de 800 kW de Nogent-le-Roi.
- l'aérogénérateur de 132 kW de Saint-Rémy-des-Landes...

Les documents disponibles peuvent être obtenus sur simple demande téléphonique de 9 h à 17 h au 776.11.92 ou écrite à l'adresse suivante :

ELECTRICITE DE FRANCE

Atelier d'Architecture

et d'Environnement

Cédex n° 17

92081 PARIS LA DEFENSE.

tient des granulats susceptibles d'être utilisés comme substituts des granulats naturels dans la plupart de leurs applications : bétons, matériaux de construction routière... C'est ce qu'on appelle « le laitier concassé ».

En 1975, 5,8 millions de tonnes ont été produites et utilisées sous cette forme.

Laitier granulé

Le laitier peut être refroidi brutalement par un courant d'eau. Ce refroidissement brutal produit d'une part un « éclatement » du laitier qui se présente alors sous forme d'un sable, et empêche d'autre part par un mécanisme de trempe, la cristallisation du produit ; le laitier se trouve ainsi sous forme vitreuse : c'est le laitier dit « granulé ».

Mais ce phénomène de cristallisation, bloqué par la trempe, peut se produire de nouveau, lorsque le laitier se trouve en milieu basique : il permet l'utilisation du laitier comme liant hydraulique.

Ces possibilités de prise hydraulique du laitier sont utilisées en cimenterie et dans la construction routière.

En cimenterie,

Le laitier granulé est moulu et ajouté au ciment, à des pourcentages variant de quelques pour cent à 85 ou 90 %.

En 1975, la cimenterie a ainsi consommé 2,8 millions de tonnes de laitier granulé, ce qui correspond sensiblement à 10 % de la production de ciment.

Des ciments, à forte proportion de laitier granulé, peuvent être utilisés en construction routière, dans la technique des « graves-ciment ».

Dans la construction routière

Le laitier granulé est utilisé tel quel, en effet, la friabilité du produit est suffisante pour que les opérations de malaxage et de compactage produisent une quantité de fines apte à provoquer la prise. Il est par contre nécessaire d'ajouter 1 % de chaux puisque — comme nous l'avons dit précédemment — un milieu basique est nécessaire pour la cristallisation. Le laitier granulé est alors utilisé pour le traitement des graves et des sables destinés à la confection de couches de chaussées — à l'exception de la couche de roulement.

La grave-laitier est un mélange, réalisé en centrale, d'une grave naturelle (mais qui peut être aussi du laitier concassé), de 15 à 20 % de laitier granulé, avec adjonction de 1 % d'un act'vant basique (généralement de la chaux grasse), le tout avec une teneur en eau voisine de 10 %.

Il faut souligner que l'intérêt d'une telle technique — sur le plan de l'environnement — est double puisque :

- d'une part, on utilise du laitier granulé,
- d'autre part, étant donné la rigidité des couches de graves-laitier, on peut diminuer notablement l'épaisseur de la chaussée et par conséquent le volume des granulats nécessaires.

Ainsi, l'on peut estimer que les quelque 15 000 000 tonnes de graves-laitier utilisées en France en 1975 :

- ont consommé 2 500 000 tonnes de laitier granulé,
- ont économisé environ 7 000 000 tonnes de granulats.

Les cendres volantes

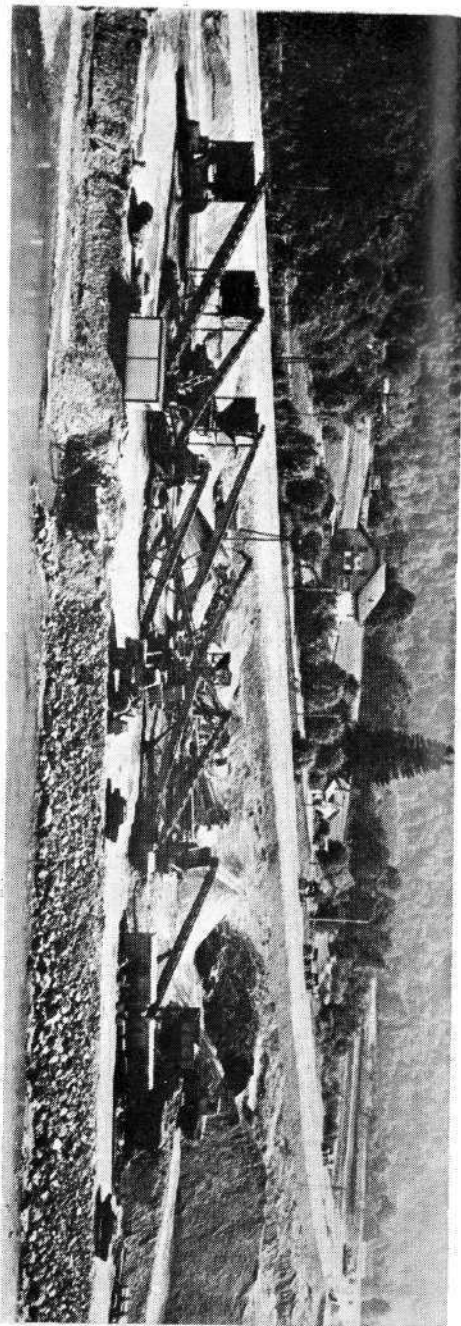
Les centrales thermiques, brûlant du charbon pulvérisé, produisent des quantités importantes de poussières fines appelées « cendres volantes », que l'on récupère pour éviter la pollution atmosphérique.

Le plus souvent, les cendres proviennent de la combustion de la houille et comportent une forte teneur en silice et en alumine, et une faible teneur en chaux et en SO_3 ; elles ne sont donc pas capables d'une prise hydraulique.

Par contre, si on leur ajoute de la chaux, la prise est possible : les cendres volantes peuvent donc être considérées comme un liant pouzzolanique.

En France, trente-quatre centrales thermiques produisent actuellement environ 3 500 000 tonnes par an de cendres volantes ; par rapport à la production de laitier granulé qui présente l'inconvénient d'être très concentrée, la production de cendres volantes présente l'intérêt d'une meilleure répartition, avec cependant des pointes dans le Nord (1 500 000 tonnes) et l'Est (700 000 tonnes).

Outre la cimenterie, qui consomme 1 600 000 tonnes de cendres volantes



le concassage mobile g. cachot

études . réalisations
dans toute la France

b.p 7 - 70160 Faverney

tél 84/74.43.47 - télex gcmat 360741

par an, les utilisations principales sont les suivantes :

Remblais

C'est l'utilisation la plus ancienne. En France, elle a surtout connu un grand développement dans le Nord, région dépourvue de matériaux naturels de viabilité et où les conditions climatiques et géologiques amènent à réaliser systématiquement les travaux d'infrastructure routière en légers remblais.

Une technique particulière d'utilisation des cendres volantes en remblais a dû être mise au point portant, par exemple, sur les conditions de compactage, la stabilisation des flancs de talus pour éviter l'érosion très rapide...

Construction de couches de chaussées

Mettant à profit les propriétés de prise pouzzolanique des cendres volantes, des techniques d'utilisation de ces cendres pour le traitement des graves en vue de réaliser des couches d'assises de chaussées ont pu être mises au point.

La grave-cendres volantes est un mélange, réalisé en centrale, d'une grave naturelle avec 12% de cendres volantes et 3 % de chaux ; les caractéristiques mécaniques obtenues, après prise, sont sensiblement du même ordre, plutôt supérieures, à celles obtenues avec la grave-laitier. Pour accélérer le durcissement, plus lent que celui des graves-laitiers, on peut procéder à une adjonction de gypse.

On utilise également pour la réalisation des couches de fondation des mélanges de cendres volantes (91 %), de gypse (5 %) et de chaux vive (4 %).

Citons également l'utilisation des cendres volantes comme fines d'apport pour la fabrication des bétons bitumineux.

En 1975, la consommation de cendres volantes pour la construction routière — toutes utilisations confondues — a atteint 1 500 000 tonnes.

A ces cendres silicoalumineuses, il faut ajouter les cendres provenant de la combustion de lignite.

Celles-ci sont caractérisées par des

teneurs beaucoup plus faibles en alumine et en silice, mais beaucoup plus élevées en chaux et en SO_3 , ces cendres dites « sulfo-calciques » peuvent être considérées comme un liant hydraulique, et sont utilisées comme tel.

Les schistes houillers

L'industrie minière en général, et les houillères en particulier, produisent des quantités considérables de matériaux stériles. Dans le cas de l'industrie houillère, il s'agit de schistes (et grès) qui forment des niveaux minces intercalés entre les veines de charbon et doivent être abattus avec le charbon.

Une partie de ces matériaux stériles est utilisée en remblayage souterrain mais la plus grande partie doit être stockée à l'air libre, formant ces « terrils » si caractéristiques des pays miniers.

On peut estimer qu'environ 200 terrils de schistes houillers existent dans le Nord et l'Est de la France, représentant un gisement de plus de 500 millions de tonnes. On distingue :

- le schiste, en son état naturel d'extraction ou schiste noir,
- le schiste rouge résultant de l'auto-combustion des schistes noirs dont la teneur en carbone résiduelle était suffisante.

Outre leur utilisation possible en cimenterie, en briqueterie et pour la fabrication de granulats légers, les schistes houillers peuvent être utilisés pour la construction des routes.

Remblais

Les schistes houillers ont été utilisés à grande échelle dans les départements du Nord et du Pas-de-Calais, pour des raisons indiquées précédemment à propos des cendres volantes (autoroute Lille-Dunkerque, Rocade Minière, nombreuses zones industrielles...).

On peut estimer que cette utilisation se situe aux environs de 5 000 000 tonnes par an.

Granulats

Les schistes rouges permettent de réaliser, après concassage et calibra-

ge, des granulats de diverses granularités qui peuvent être utilisés pour les allées d'espaces verts et de jardins, les trottoirs et les parkings ainsi que pour la fabrication d'agglomérés, tout spécialement pour les boisseaux de cheminée.

Ces granulats de schistes rouges peuvent être utilisés également dans les graves-cendres volantes dont nous avons parlé au chapitre précédent, pour les chaussées moyennement circulées (zones résidentielles). Consommation 1975 : 2 000 000 tonnes.

Recherches en cours

Phosphogypse

Le phosphogypse est un sous-produit de l'industrie de la fabrication des engrais.

Pour fabriquer l'acide phosphorique nécessaire à la fabrication d'engrais plus riches que le super-phosphate classique, on traite, en effet, le phosphate de calcium naturel par de l'acide sulfurique en excès.

On obtient ainsi de l'acide phosphorique et du gypse (sulfate de calcium) que l'on sépare par passage sur des filtres.

Le gâteau de filtrage constitue le « phosphogypse » brut qui contient outre le gypse, du fluorure de calcium (contenu dans le phosphogypse naturel) et des matières organiques (comme le phosphate de calcium naturel et d'origine animale).

Ce phosphogypse peut, dans certaines conditions, être utilisé pour la fabrication du plâtre, en lieu et place du gypse naturel, mais la différence entre la production de phosphogypse (6 000 000 tonnes) et la consommation totale de plâtre (3 500 000 tonnes), oblige à rechercher d'autres utilisations et d'autres possibilités sont en cours d'étude :

- utilisation de phosphogypse comme matériau de remblais.
- l'existence des propriétés d'activation de prise et de durcissement des liants pouzzolaniques par le gypse permet d'envisager la réalisation d'un « phosphociment » par mélange de laitier granulé moulu, de phosphogypse et de chaux.

Matières plastiques

Les déchets de matières plastiques représentent de 3 à 5 % du poids des ordures ménagères ; les bouteilles d'eau minérale représentent à elles seules sensiblement 150 000 tonnes de PCV plastifié. Il a donc paru intéressant d'étudier les possibilités d'utilisation comme additif dans les matériaux bitumineux.

Les recherches effectuées en laboratoire ont montré :

- que, par dissolution de PCV de récupération dans des huiles de houille, il était possible d'arriver à des produits susceptibles d'être utilisés pour les enduits superficiels, les joints et les chapes d'étanchéité.
- qu'en incorporant, dans des enrobés à base de brai de houille et de bitume, des lanières — ou des poudres — de déchets plastiques ménagers, on pouvait élaborer des matériaux présentant des performances mécaniques remarquables. Des planches expérimentales ont déjà été réalisées, qui devraient ultérieurement permettre de passer au stade opérationnel.

Soufre

En raison de l'obligation de désulfuration des combustibles pétroliers dans le cadre de la limitation de la pollution atmosphérique, des quantités très importantes de soufre apparaissent sur le marché.

Il apparaît donc nécessaire de développer l'utilisation de soufre, autre que celle de la fabrication d'acide sulfurique, d'anhydride sulfureux dans l'industrie de la pâte à papier, ou encore de vulcanisation dans l'industrie des caoutchoucs.

L'association bitume-soufre n'est pas récente et remonte à une cinquantaine d'années, mais les réalisations pratiques n'avaient pas alors débouché, pour des raisons économiques. Le procédé spécialement étudié en France consiste à fabriquer une émulsion de soufre dans le bitume, avec laquelle on enrobe ensuite les granulats.

Des chantiers expérimentaux ont d'ores et déjà été effectués, dont les résultats s'avèrent encourageants.

La majoration sensible du prix du bitume depuis 1974 a modifié profondément les conditions économiques

et donne un certain intérêt à cette association ; les études sont en cours.

Scorie

Ce terme désigne l'ensemble des résidus issus du traitement de la fonte par le procédé « Lintz Donawitz ».

Ce matériau est refroidi lentement à l'air, puis concassé.

La dureté du granulé obtenu a permis de réaliser des bétons bitumineux et des enduits superficiels présentant des caractéristiques de bon niveau. Mais les recherches et expérimentations doivent être poursuivies.

Un inconvénient important est, en effet, à signaler, lié au risque d'un comportement « fusant » dû à l'extinction de chaux vive piégée dans les scories. Ce phénomène peut, toutefois, être évité par trempage ou concassage.

Caoutchouc

Le caoutchouc provient de pneumatiques usagés (400 000 t/an) ; son recyclage est en France actuellement limité.

3 utilisations possibles sont examinées :

4.5.1. — Utilisation dans les bétons bitumineux ou enduits superficiels :

- en « poudrette » sous forme de sable (0/2 mm) ou fines (<80 microns)
- en « lambeaux » obtenus par déchiquetage mécanique ou cryogénique, de granularité identique à celle des granulats minéraux traditionnels.

Des problèmes de résistance à la compression, et de compacité dus au relâchement du matériau se posent et les études se poursuivent.

4.5.2. — Fabrication d'un mastic d'obturation de joints et de membranes anti-fissures.

par mélange en quantités égales (en volume) de caoutchouc, de sable et d'émulsion de bitume. Les résultats obtenus sont très encourageants, mais le problème de l'adhésivité liant hydrocarboné/caoutchouc n'est pas encore totalement maîtrisé.

4.5.3. — Utilisation à l'état brut de pneus découpés en armature de remblai (procédé analogue à la « terre armée »)

Mâchefers d'incinération des ordures ménagères

Les mâchefers issus de la combustion des ordures ménagères se présentent sous forme d'une « grave » 0/20 ou 0/40 mm. Ils sont utilisés depuis longtemps en région Parisienne pour les remblais et couches de forme ou de fondation des chaussées à faible trafic.

De plus, un phénomène de prise hydraulique a pu être mis en évidence *in situ* et en laboratoire, ce qui paraît ouvrir des voies de recherches intéressantes.

Cependant, deux problèmes doivent être maîtrisés :

- le gonflement lié à la formation d'ettringite (sulfo-aluminate tricalcique)
- la présence d'imbrûlés (plomb, zinc, étain, etc...).

Les recherches sont à poursuivre pour mieux connaître les caractéristiques du matériau.

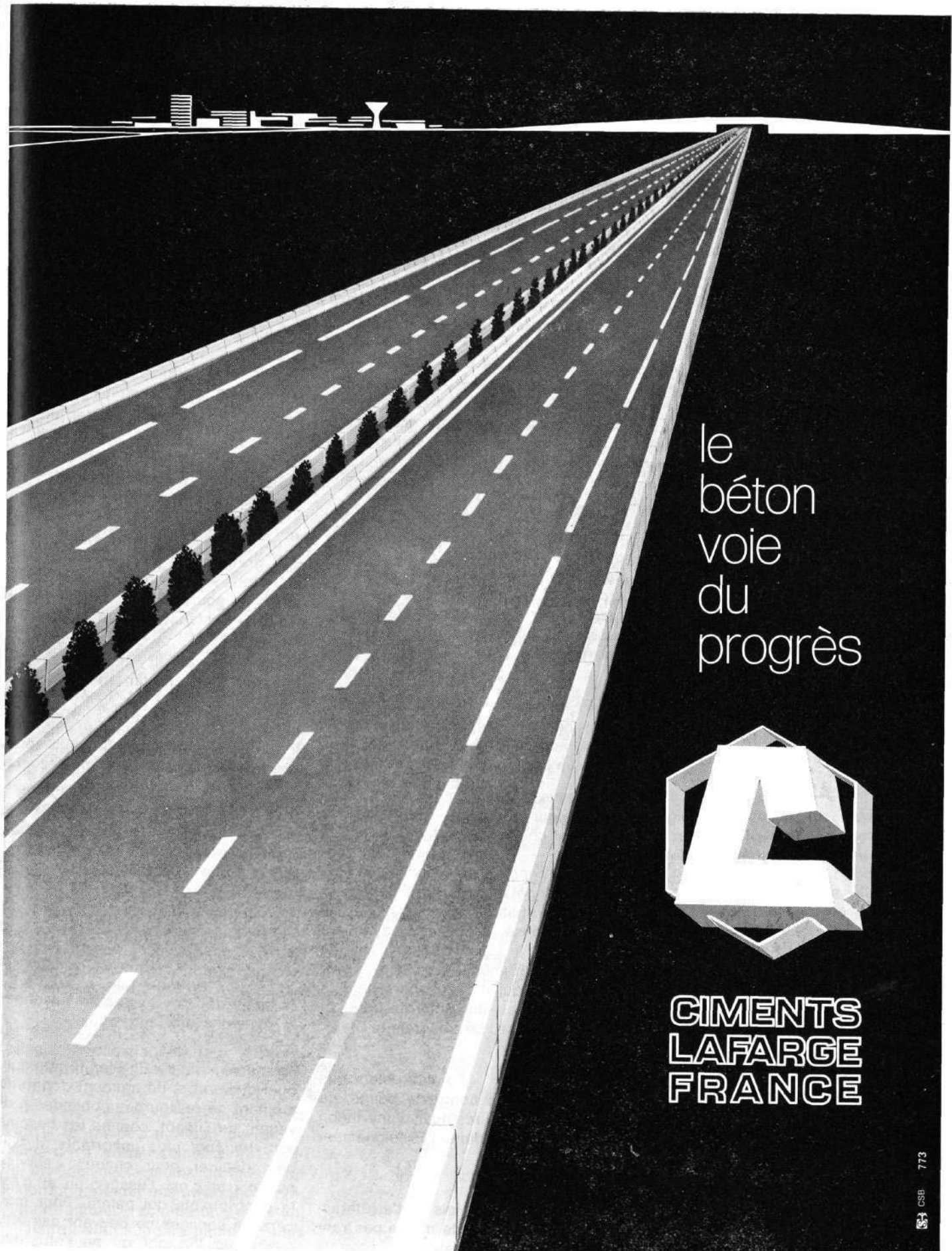
Citons enfin très rapidement, pour rester dans le cadre limité à cet article, les recherches actuellement en cours sur :

- le verre,
- les laitiers d'aciérie électrique et de fonderie,
- les stériles de mines de fer, de plomb,
- les boues de sucrerie et de papeterie,
- les sables de fonderie.

Conclusion

D'ores et déjà, avec les laitiers, les cendres volantes, les schistes houillers, les sous-produits et déchets ont pris une place notable dans la technique de construction des routes.

Avec les impératifs actuels d'économie de matières premières (et d'énergie) et de protection de l'environnement, l'effort est poursuivi et cette place devrait aller en grandissant. A la condition toutefois, de ne pas brûler les étapes et que les réalisations opérationnelles importantes soient précédées d'études de laboratoire suffisantes et d'essais sur chantier bien coordonnés et faisant l'objet d'un suivi régulier...



le
béton
voie
du
progrès



CIMENTS
LAFARGE
FRANCE

pour ou contre le péage

Un conte oriental

de Robert LAFONT

*Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées,
Directeur à la SCET.*

C'était pendant les années 70-80. Depuis quelque temps étaient apparus dans le royaume des signes d'une certaine opposition à la pratique du péage sur les autoroutes. On avait pu observer çà et là des débats publics ou privés, des articles dans les journaux, voire même des pétitions collectives. Zadig, qui était un homme sage et qui croyait à la vertu de la dialectique, fit venir deux de ses vizirs connus pour leurs opinions systématiquement contraires dès lors qu'il s'agissait de discuter des affaires de l'Etat.

Tandis qu'il déambulait avec eux dans les jardins du Palais, la discussion s'échauffa :

Premier Vizir : « Le peuple rechigne. Le péage est jugé trop cher. Il vaudrait mieux que les autoroutes soient gratuites ».

Deuxième Vizir : « Mais il faut bien que quelqu'un paye ; si ce n'est pas l'usager, ce sera le contribuable ».

Premier Vizir : « Oui, mais ce sera plus juste, car l'impôt — qui est progressif — pèse davantage sur les riches que sur les pauvres, alors que dans le péage, tous — riches et pauvres — payent le même prix ».

Deuxième Vizir : « Ce n'est pas si simple. Une personne sur deux ne possède pas de voiture ».

Premier Vizir : « Tu te moques de

moi. Il faut raisonner par ménage assujéti à l'impôt et non par personne ».

Deuxième Vizir : « Admettons ; il reste que 15 % des ménages ne possèdent pas d'automobile et je ne parle pas des célibataires, des vieillards, etc... Bref, je ne vois pas pourquoi ceux-là, par le truchement de l'impôt, paieraient pour les autres. Ce n'est pas juste ».

Premier Vizir : « Ils sont une minorité ».

Deuxième Vizir : « Je l'admets volontiers, mais même pour les autres, s'ils ont quelque bon sens — et on dit que c'est la chose au monde la mieux partagée — ils doivent bien comprendre que, pendant qu'on utilise le fruit de leur impôt à construire des autoroutes « gratuites », on ne l'utilise pas à autre chose, à des écoles, à des lycées ou à des hôpitaux. On ne peut tout de même pas faire payer les parents qui mettent leurs enfants à l'école ou les étudiants qui fréquentent l'université. Le voudrais-tu ? »

Premier Vizir : « Tu sais bien que non ! Si je suis contre le péage, ce n'est pas pour le restituer d'une façon ou d'une autre dans l'Enseignement ou la Santé ».

Deuxième Vizir : « Mais où t'arrêteras-tu ? tu ne vas tout de même pas rendre gratuits — c'est-à-dire payants

pour tous — l'usage des terrains de golf... ».

Premier Vizir : « Pourquoi pas ? les Américains le font bien ».

Deuxième Vizir : « Tu ne vas pas rendre gratuits — c'est-à-dire payants pour tous — le cinéma, l'eau du robinet, et pourquoi pas l'eau en bouteille, le restaurant... que sais-je ? ».

Premier Vizir : « Il y a bien des cantines qui sont gratuites ou presque ».

Zadig (intervenant) : « Je m'embrouille ; je ne sais plus ce que vous appelez payant, ce que vous appelez gratuit ».

Premier Vizir : « Ce qui est gratuit, c'est ce qui ne coûte rien à l'usager et qui coûte à la collectivité ».

Deuxième Vizir : « Nous sommes d'accord, ce qui est gratuit c'est ce que tout le monde paye ».

Zadig (irrité) : « Cessez de raisonner et revenons aux autoroutes ».

Deuxième Vizir : « Eh bien, je dis que, quel que soit, à un moment donné, le montant de ressources publiques provenant de l'impôt, comme les besoins sont toujours plus importants, il faut bien décider pour chaque « service public » si c'est l'usager ou si c'est le contribuable qui paiera. Pour moi, certains services ne peuvent pas être payés par l'usager ou ne l'être que

pour une part très faible : l'Education, la Santé, la Défense, cela va de soi, mais peut-être aussi la Culture. Pour ce qui est de l'Équipement et de l'Urbanisme, il vaut mieux réserver les ressources publiques à des services où, pour diverses raisons, l'usager ne peut payer le prix ou la totalité du prix comme c'est le cas des transports urbains, de la protection des sites ou de la lutte contre la pollution. A l'inverse, pour les autoroutes, puisqu'il existe toujours des itinéraires parallèles le long des chemins publics, il est plus logique et plus juste de faire payer l'usager »

Premier Vizir : « Tu oublies que, de toute façon, bien rares sont les autoroutes qui peuvent supporter d'être financées et entretenues uniquement avec l'argent du péage ».

Deuxième Vizir : « C'est vrai, surtout pour les nouveaux programmes où les trafics sont plus faibles et le crédit bancaire plus cher. Mais c'est une raison de plus pour limiter l'appel au budget de l'Etat par le moyen du péage ».

Premier Vizir : « Tu ne m'enlèveras pas de la tête que le péage, c'est rétrograde, c'est moyenâgeux... et puis, as-tu pensé à ce que coûtent ces barrières de péage, ces machines automatiques, ces cohortes d'hommes et de femmes qui n'ont d'autre tâche que de percevoir les billets de banque ou les pièces de monnaie. Voilà bien des dépenses inutiles ! ».

Deuxième Vizir : « Il y a du vrai, mais n'exagérons rien ; on a calculé que, bon an mal an, sur le réseau actuel, ces dépenses représentaient environ 12 % du produit des péages. Toutes choses égales, cela ne pèse guère plus qu'un ou deux points de plus sur les taux d'intérêt ».

Premier Vizir : « S'il n'y avait pas de péage, la question du taux d'intérêt des emprunts ne se poserait pas !! ».

Deuxième Vizir : « Précisément ! En l'absence du péage, l'Etat devrait financer les investissements en capital en une fois, à moins de lancer un emprunt gagé par une inscription budgétaire annuelle comme un précédent Ministre l'avait suggéré naguère, mais sans succès, dans un cas similaire.

Dans le cas des autoroutes, le péage permet de financer par l'emprunt. C'est plus commode ».

Premier Vizir : « Peut-être, mais cela coûte plus cher ».

Deuxième Vizir : « C'est à voir. Actuellement, les premières autoroutes construites à l'origine rapportent de l'argent et avec cet argent, on peut gager de nouveaux emprunts pour financer de nouvelles autoroutes qu'on n'aurait jamais faites sans cela, dans les régions pauvres ou en retard, par exemple ».

Premier Vizir : « Et pourquoi donc l'Etat ne construirait-il des autoroutes dans les régions pauvres ? C'est une question d'aménagement du Territoire et de volonté politique. Le Parlement n'a qu'à en décider et voter les crédits ».

Deuxième Vizir : « Oui, certes ; mais il n'y aura jamais assez de crédits et après tout, réutiliser le fruit des péages perçus dans les régions riches à fort trafic pour payer des autoroutes dans les régions pauvres à faible trafic, c'est bien la meilleure forme d'aménagement du territoire ».

Pendant que Zadig et ses deux vizirs raisonnaient sur les événements contingents ou non contingents du péage et qu'ils disputaient sur les effets et les causes, ils rencontrèrent un bon vieillard qui prenait le frais à sa porte, sous un berceau d'orangers.

Zadig, qui était aussi curieux que raisonneur, lui demanda ce qu'il pensait de tout cela.

« Je n'en sais rien », répondit le bonhomme, je me contente de cultiver mon jardin et je ne me déplace qu'à bicyclette ».

Répertoire des ponts et ouvrages d'art à hauteur et charges limitées

La V^e Edition de cet ouvrage qu'on appelle plus communément « La Girafe », vient de paraître.

Il a été rédigé avec la collaboration des Services départementaux des Ponts et Chaussées. Il est destiné à faciliter la préparation des itinéraires pour les transports lourds, encombrants et exceptionnels. Tous les renseignements sont classés par départements et par routes.

Cette V^e Edition de plus de 200 pages comporte, en outre : les adresses et numéros de téléphone des services départementaux des Ponts et Chaussées, des Groupements de Gendarmerie et des Compagnies Républicaines de Sécurité ainsi que les hauteurs limites sur les autoroutes à péage, ainsi que la réglementation pour le franchissement des lignes téléphoniques et des conducteurs électriques.

Le « Répertoire des Ponts et Ouvrages d'Art » édité par « Les Routiers » est en vente au bureau du journal, 6, rue d'Isly, rez-de-chaussée, au prix de : 90 F + T.V.A. 17,60 %.

Il peut être envoyé sur demande au prix de : F 11,84 frais d'envoi et taxes comprises.

Règlement par chèque bancaire ou postal (CCP 1890 94 Les Routiers, Paris).

le cycle d'études D.R.C.R. "les ouvrages d'art dans les D.D.E."

bilan et conclusions

par Maurice LE FRANC

*Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées,
Chef de la DOA.A. du SETRA.*

Dans le numéro du P.C.M. de septembre 1976 consacré aux ouvrages d'art, nous avons eu l'occasion de présenter le Cycle d'Etudes de la D.R.C.R. en indiquant ses objectifs dont le principal était de dégager une stratégie de l'efficacité des services, de la sécurité et de la qualité des ouvrages, les thèmes choisis, les méthodes de travail et les principales étapes de son déroulement.

Ce Cycle d'Etudes sur « Les Ouvrages d'Art dans les D.D.E. » motivé essentiellement par les profonds changements d'ordre structurel et d'ordre technologique intervenus dans ce domaine, s'est terminé provisoirement par les séances plénières des 19 et 20 avril 77 à Paris. Provisoirement, car tout en permettant de tirer les conclusions de la vaste concertation qui a eu lieu et qui a permis aux différents organismes de l'administration d'exprimer leur point de vue, ces journées ont montré la nécessité d'approfondir l'étude de certains problèmes et fait ressortir le souhait fortement exprimé par les intéressés, de voir mettre en œuvre des solutions réalistes.

Placées sous la présidence de M. l'Ingénieur général Spinetta et ayant bénéficié de la présence soutenue du Directeur des Routes, M. Fève, ces journées ont suscité un vif intérêt comme en témoigne la présence de 500 participants. C'est un premier élément satisfaisant de ce Cycle d'Etudes. Il y en a bien d'autres et

nous essaierons ci-après d'indiquer les principales actions qui vont en résulter.

La connaissance du domaine

Vouloir traiter de problèmes d'organisation de services, de moyens à mettre en place, de méthodes à appliquer... sans situer d'abord l'importance et les caractères du domaine concerné relevait d'une démarche peu satisfaisante. L'objectivité des réponses aux questions posées, la validité de l'efficacité des mesures, même qualitatives, susceptibles d'être mises en œuvre, peuvent en effet être influencées par des données quantitatives qui, jusqu'à présent, étaient pratiquement inexistantes. Les enquêtes lancées à l'occasion du Cycle d'Etudes ont permis de combler en bonne partie cette lacune et ce n'est pas là un des moindres résultats obtenus.

L'enquête sur les ouvrages neufs a donné en particulier des résultats très intéressants qu'il nous paraît utile de souligner.

Elle a tout d'abord permis de situer l'importance du domaine que l'on peut traduire en quelques chiffres significatifs :

- 1 000 ouvrages par an, ce qui constitue un rythme d'accroissement

très rapide du patrimoine ouvrages d'art,

- 1 500 millions d'investissement annuel dont 1 000 au titre du réseau national, autoroutes comprises et dont 800 réalisés par les DDE, toutes voiries confondues,
- pour les DDE les ouvrages se répartissent comme suit :
 - ouvrages courants : 92 % en nombre, 60 % en surface
 - ouvrages non courants: 8 % en nombre, 40 % en surface.

L'enquête a également montré que deux caractères parfois contradictoires, diversité et simplicité, paraissent marquer ce domaine.

La diversité se situe en particulier au niveau de la répartition géographique des réalisations et du recensement des entreprises. Le fait que plus de 600 entreprises ont réalisé 3.000 ouvrages et que les 3/4 d'entre elles construisent moins d'un ouvrage par an en moyenne, est un résultat particulièrement étonnant.

La simplicité ou plutôt la tendance à la simplification est illustrée essentiellement par deux faits importants : l'emploi de solutions-types et le recours à un faible nombre de types d'ouvrages.

60 % des ouvrages représentant 40 pour cent des surfaces réalisées, sont des ouvrages-types du SETRA ce qui témoigne de l'intérêt de ces solu-

tions et du besoin de simplification ressenti par les utilisateurs.

80 % des ouvrages se répartissent en une dizaine de types et deux d'entre eux occupent une place privilégiée : le PSI-DP et le pont construit par encorbellements avec 20 % chacun de l'activité totale. Cette sorte de « standardisation » est également l'expression d'un besoin de simplification et d'efficacité. On peut la regretter par certains côtés et c'est fort justement que M. Fève a souligné l'intérêt d'une action plus vigoureuse en matière d'innovation notamment de la part des services centraux.

Comme indiqué ci-dessus, les données rassemblées par l'enquête sont nécessaires à la définition d'une politique objective et adaptée dans ce domaine. L'évolution de ces données est également très intéressante à étudier et il n'est pas étonnant que les participants aient demandé que cette enquête soit poursuivie annuellement. Effectivement, une enquête portant sur les ouvrages terminés en 1976 et 1977 sera lancée avant la fin de l'année.

Les suites à donner

Comme indiqué par M. Fève lors de la séance de clôture, il convient maintenant de passer de la réflexion aux actes et cette volonté de concrétiser les conclusions du Cycle d'Etudes, s'est traduite par la décision, après une réunion des principaux responsables du Cycle d'Etudes en juillet dernier, de lancer un certain nombre d'actions.

En dehors de la poursuite annuelle de l'enquête sur les ouvrages neufs, les principales actions sont des études d'approfondissement à mener par trois groupes de travail, faisant très largement appel aux ingénieurs locaux, sur des propositions essentielles du Cycle d'Etudes : la création d'une cellule ouvrages d'art dans les DDE, la politique de la surveillance et de l'entretien des ouvrages, la politique de la qualité et du contrôle de l'exécution.

La création d'une cellule ouvrages

d'art dans chaque DDE répond au souci fortement exprimé de maintenir une certaine compétence au niveau local pour assurer correctement nos missions de constructeur et à la nécessité de mettre en place un véritable réseau de compétence DDE - CETE - SERVICES CENTRAUX. Cette création est en outre une des conditions nécessaires pour l'établissement d'un dialogue efficace et confiant entre les services. Présidé par M. l'Ingénieur Général de la Serve, le groupe de travail sera chargé d'étudier les différents problèmes, parfois délicats (nature des missions, moyens, fonctionnement, relations avec l'extérieur...) posés par cette création en faisant apparaître les modulations possibles des solutions préconisées en fonction notamment de la diversité des situations et en raison de la liberté nécessaire à laisser aux Directeurs Départementaux sur la solution à adopter dans leurs services respectifs.

La nécessité de définir une politique globale de la surveillance et de l'entretien des ouvrages en vue notamment de la remise en état de service



SCETA ROUTE

BUREAU D'ÉTUDES ET D'INGÉNIERIE AUTOROUTIER

DIRECTION GÉNÉRALE : Rue Gaston-Monmousseau - B.P. n° 12 - 78190 TRAPPES - Tél. : 050.61.15
Télex : BETSR 600 293 F

AGENCES

ROQUEBRUNE

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

AIX-EN-PROVENCE

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

NICE

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

MONTPELLIER

Rue des Marels - B.P. 1237 - 34011 MONTPELLIER CEDEX
Tél. 58.67.41 - Télex : 48 160

PERPIGNAN

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

TOULOUSE

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

AGEN

B.P. 189 - 47007 AGEN
Tél. 66.63.08 - Télex : 57 417

ANNECY

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

CLERMONT

Aérogare d'AULNAT - B.P. n° 9 - 63510 AULNAT
Tél. 92.60.67 - Télex : 99 389

DIJON

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

CAEN

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

LILLE

Rue Yves-de-Cugis (Triolo) - B.P. 58 - 59650 VILLENEUVE-D'ASCQ
Tél. (20) 91.27.19 - Télex : 120 648

STRASBOURG

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

AGENCE REGION PARISIENNE

Rue Gaston-Monmousseau - B.P. n° 12 - 78190 TRAPPES
Tél. 050.61.15 - Télex : BETSR 600 293 F

de notre patrimoine a été également une des conclusions majeures du Cycle d'études. Il existe 50 000 ponts en France représentant un capital de 20 à 30 milliards. Il s'agit donc d'un très vaste problème aux aspects très divers. Présidé par M. l'Ingénieur Général Mogaray, ce groupe de travail examinera notamment les problèmes des moyens nécessaires, de la refonte de la réglementation de la documentation à mettre en place ou à reconstituer pour la surveillance et l'entretien. Il aura également à définir et à justifier une politique globale de remise en état de service analogue à celle des renforcements coordonnés. Ce dernier point qui correspond à une demande pressante des DDE et à un certain engagement exprimé par le Directeur des Routes nous paraît essentiel.

Le troisième groupe de travail, présidé par M. l'Ingénieur Général Huet, sera chargé de définir une politique de la qualité et du contrôle de l'exécution des ouvrages. Son objectif est de dégager, à partir de l'étude de cas réels, les mesures concrètes qu'il convient de prendre pour réaliser des ouvrages dont la qualité soit satisfaisante. La tâche dévolue à ce groupe répond donc à la fois au souci d'une meilleure maîtrise des problèmes ouvrages d'art et au sentiment que dans un domaine où l'erreur ni la médiocrité ne pardonnent pas l'objectif premier de notre administration doit être celui de la qualité. Comme l'a fort bien exprimé M. le Président Spinetta « la qualité, au sens le plus large, ne peut plus être considérée comme le sous-produit du développement économique, mais doit être appréhendée comme une finalité ».

D'autres actions concernant des problèmes parfois très importants, la mise en place de divisions ouvrages d'art dans tous les CETE, l'esthétique des ouvrages, les convois exceptionnels, la formation du personnel, les incidents, la responsabilité des ingénieurs, sont en cours ou vont être lancées et il n'est pas possible de les exposer toutes ici.

Enfin, il est à noter que les services responsables trouveront dans les rapports et les conclusions du cycle une foule de renseignements sur la situa-

tion actuelle, sur les besoins et les souhaits des services, renseignements susceptibles d'orienter les actions entreprises ou à entreprendre dans le cadre de leurs missions habituelles. A cet égard, le problème de la formation de base dans les écoles ne doit pas être oublié.

Conclusions

Le nombre et l'importance des sujets examinés et débattus ont montré la richesse du thème du cycle d'études et le très grand intérêt des études et des débats. Les conclusions qui en ont été tirées, les actions engagées ou qui le seront, paraissent devoir répondre à l'objectif essentiel fixé par le Directeur des Routes et rappelé au début de cet article.

D'autres objectifs auront été atteints et parmi des derniers, deux me paraissent devoir être soulignés. D'une part l'action de sensibilisation très marquée, provoquée par cette vaste réflexion sur les missions de notre administration dans le domaine des ouvrages d'art et dont on ressent actuellement les effets. D'autre part, une meilleure compréhension entre les services à différents niveaux ce qui devrait permettre de réaliser des liaisons plus confiantes et donc plus efficaces.

Des conclusions générales ont été tirées lors de la séance de clôture par M. Fève, Directeur des Routes et par M. le Président Spinetta. Ce propos n'a pas pour objet, bien entendu, de les reprendre mais la volonté qui s'est dégagée de donner une certaine priorité aux problèmes des ouvrages d'art nous paraît en définitive le résultat le plus significatif du Cycle d'Etudes et la condition nécessaire à la mise en œuvre de solutions permettant d'améliorer la qualité de nos ouvrages et donc de mieux remplir nos missions dans ce domaine.

sogelerg
ingénierie

25, rue du Pont des Halles
94 Chevilly-Larue - Cidex D902
94536 RUNGIS CEDEX
Tél. 687.34.68

- **INFRASTRUCTURES ROUTIERES**
- **TRANSPORTS**
- **GENIE CIVIL**
- **OUVRAGES D'ART**
- **ETUDES D'IMPACT**
- **PROTECTION CONTRE LE BRUIT**
- **V.R.D.**

BA

BLACKWOOD HODGE

distribue en France

TEREX **GM**

Dumpers : de 17 t à 150 t
Chargeuses s/pneus : de 2,5 m³ à 7 m³
Bulldozers : de 225 ch à 370 ch
Scrapers : de 15,3 m³ à 35 m³

NCK Ransomes & Rapier

Pelles à câbles
(dragline/butte) de 800 t à 3000 t
Grues sur chenilles de 20 t à 150 t

BLACKWOOD HODGE

La Boursidière (F) R.N. 186 Tél. : 630.10.40
92357 Le Plessis-Robinson Téléx : 270 644

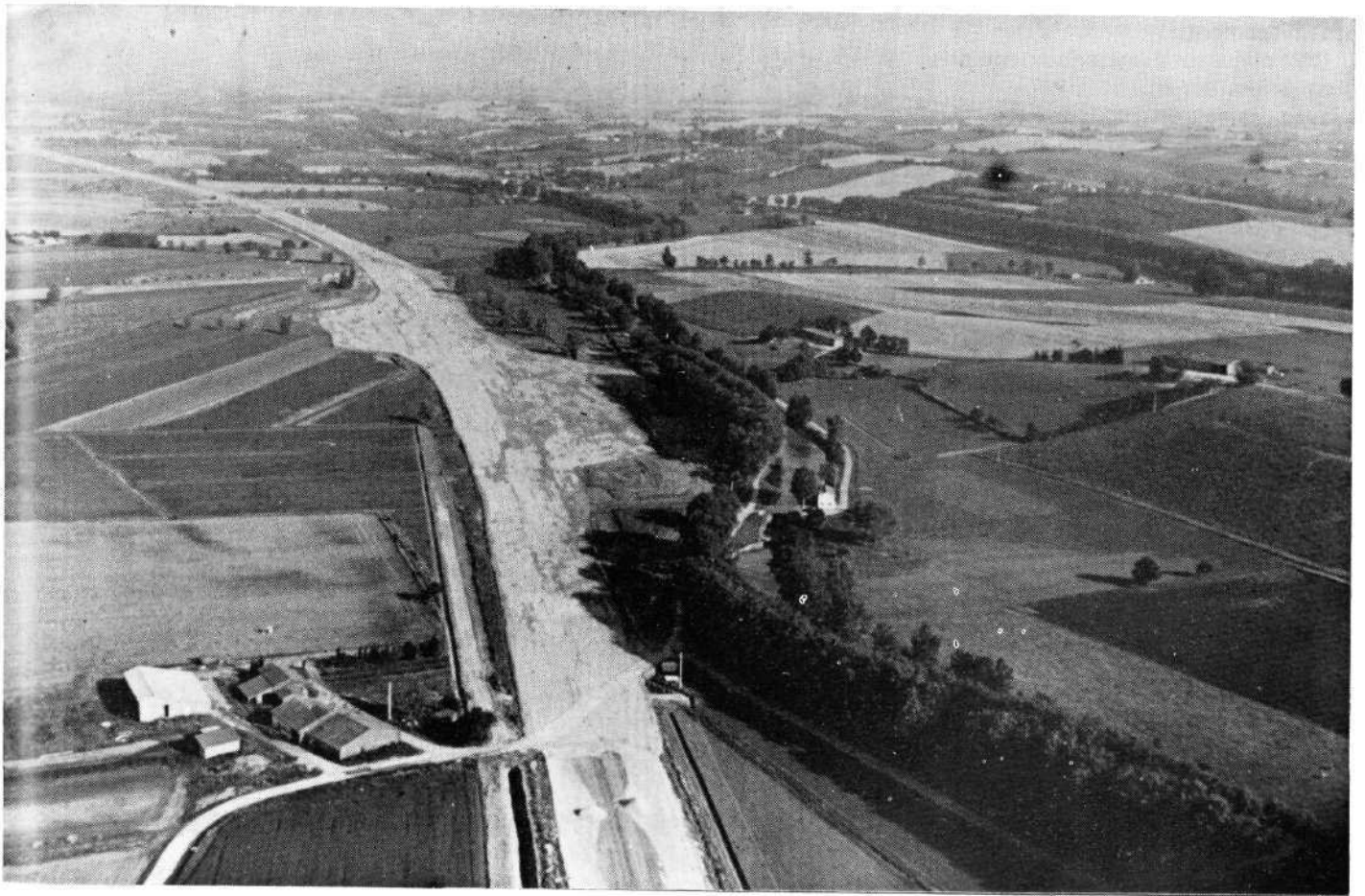
tous matériels aux normes françaises

enfin une autoroute en midi-pyrénées

l'autoroute des deux mers - A. 61

par R. DIEZ

*Ingénieur des Ponts et Chaussées,
SCETEAURROUTE.*



Trois siècles après la réalisation du Canal du Midi, l'autoroute des deux Mers A 61, NARBONNE-BORDEAUX, est entrée dans une phase très active, trois sections d'une longueur totale de 215 km sont en construction, dont 45 km en Midi-Pyrénées (Toulouse/Villefranche-de-Lauragais / Seuil-de-Naurouze) et seront livrées à la circulation en 1978 et 1979 (Schéma n° 1). En particulier la totalité de la liai-

son Toulouse-Narbonne, 140 km, est actuellement en chantier ce qui est en fait, le plus long chantier autoroutier de France actuel.

Seul le contournement de Toulouse par l'A 61 n'est pas programmé à ce jour mais les études avancent et l'on peut raisonnablement penser que cette section sera mise en service avant 1985.

La Société des Autoroutes du Sud de

la France (ASF), Société d'économie mixte concessionnaire, espère bien mettre Toulouse à une heure de Narbonne fin 1979, reliant ainsi la capitale de Midi-Pyrénées au Languedoc-Val'ée du Rhône et à l'Espagne.

A un an et demi du commencement des travaux, notre revue offre l'occasion de faire le point sur le déroulement de cette vaste opération en

mettant en relief ses difficultés mais aussi ses singularités.

Alotissement des travaux

La section Narbonne-Toulouse a été découpée en 5 sections de longueur variable de 20 à 40 km, fonction des raccordements provisoires (Villefranche-de-Lauragais et Carcassonne), des difficultés et de l'équilibre du mouvements des terres de chacune d'elles.

Chaque section comprend 2 lots distincts :

- 1^{er} lot : terrassements, ouvrages d'art assainissement ;
 - 2^e lot : chaussées (matériaux compris dans 3 lots sur 5).
- avec mise en concurrence par appel d'offres restreint pour chaque lot.

Cependant, certains lots de petite taille (< 10 MF) ont été exclusivement réservés aux entreprises régionales, celles-ci étant seules admises à soumissionner (franchissement de la RN 113, franchissement du Canal du Midi; rétablissement du CD 57, par exemple).

Les caractéristiques principales de l'ouvrage

1 - Des caractéristiques géométriques confortables

Le tracé est établi pour une vitesse de référence de 140 km/h avec deux courtes sections à 120 km/h sur le contournement de Carcassonne et dans le franchissement du massif des Corbières à l'ouest de Narbonne.

Le profil en travers théorique est 2x2 voies élargissable à 2x3 voies par l'extérieur avec un terre-plein central planté de 5 m. Cependant pour rompre cette monotonie en profitant d'opportunités économiques, 2 sections sont élargissables par l'intérieur.

- 1) 6 km au sud de Toulouse en vue de l'implantation du futur échangeur de Castanet-Labège générateur de trafic vers Toulouse.

AUTOROUTE DES DEUX MERS . A.61 ECHELONNEMENT DES MISES EN SERVICE

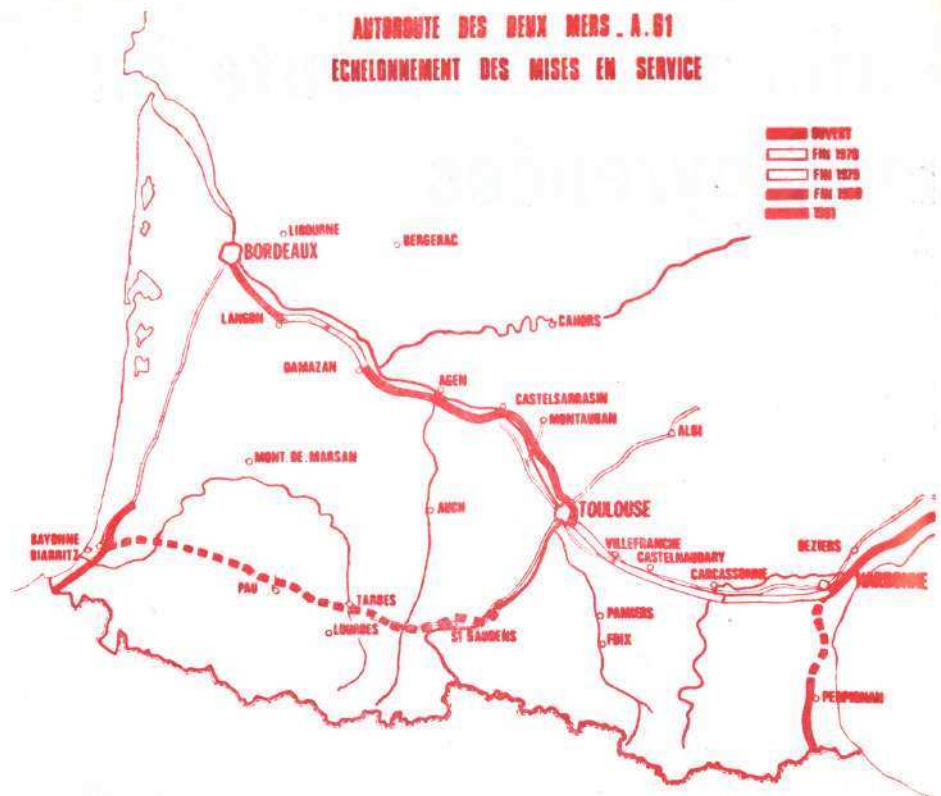


Schéma N° 1

Profil en travers devant la cité de Carcassonne

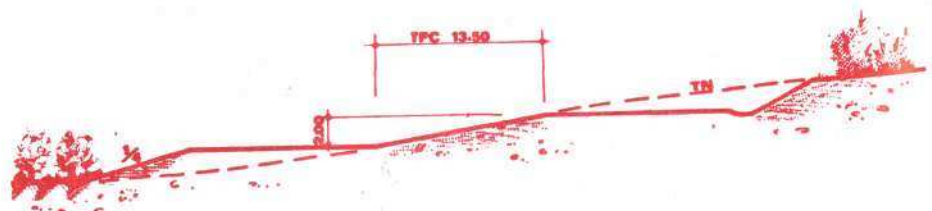


Schéma N° 2

Profil en travers en grands déblais marneux

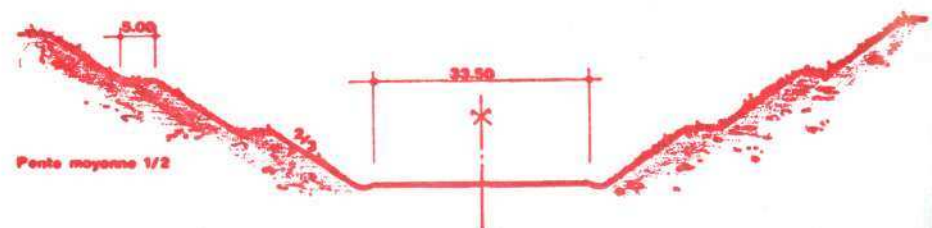


Schéma N° 3

2) 20 km sur le contournement de Carcassonne où l'excédent des déblais a conduit à réaliser les remblais 2^e phase.

D'une manière générale tous les déblais et tous les ouvrages d'art et hydrauliques sont réalisés pour 2 x 3 voies.

Dans de nombreuses sections les pentes de talus ont été déterminées pour favoriser l'aménagement paysager de l'ouvrage et son insertion dans le site par exemple (Schémas n^{os} 2 et 3) :

2 - Une recherche esthétique en ouvrages d'art courants

Les ouvrages d'art se composent essentiellement de ponts courants à l'exception de 3 viaducs sur l'Aude (140 m) et l'Orbieu (2 x 100 m) :

- un modèle de PS dalles à larges encorbellements a été mis au point pour améliorer l'esthétique du PSDP (Schéma n^o 4).
- de nombreux PI voûtés minces (11 unités) sont en cours d'exécution sur Carcassonne-Lézignan et conduisent à des ouvrages très élégants et plus sensiblement économiques que les ouvrages traditionnels.
- un effort particulier a été fait sur quelques ouvrages afin de créer des points de repère significatifs sur l'autoroute (passage à bestiaux, passerelle piétonnière de l'aire des Corbières).

3 - Les « aires village »

Les deux aires de service principales, l'aire des Corbières et l'aire du Lauragais, sont conçues comme des villages dans lesquels tous les services, à l'exclusion des distributeurs de carburant, sont rassemblés en un lieu unique et dans une architecture adaptée au site ; la liaison entre les deux chaussées de l'autoroute est assurée soit par une passerelle piétonnière comme dans le Village des Corbières, soit par un passage inférieur routier comme dans le village du Lauragais.

4 - Un aménagement paysager puissant sur quelques points forts

L'effort d'aménagement paysager sera particulièrement concentré sur quelques zones sensibles :

- Nœud autoroutier A 61 - A 9 - B 9 où d'importants modelages (400.000 mètres cubes) tentent d'insérer les énormes remblais dans le paysage. Seuil de Naurouze : un important
- (Schéma n^o 5). emprunt de graves (20 ha) donnera lieu à un aménagement d'une zone de loisirs en relation directe avec le Canal du Midi et le Village du Lauragais ; un petit port sera d'ailleurs aménagé pour les houseboats de plus en plus fréquents sur le canal (Schéma n^o 6).

5 - Coût des ouvrages

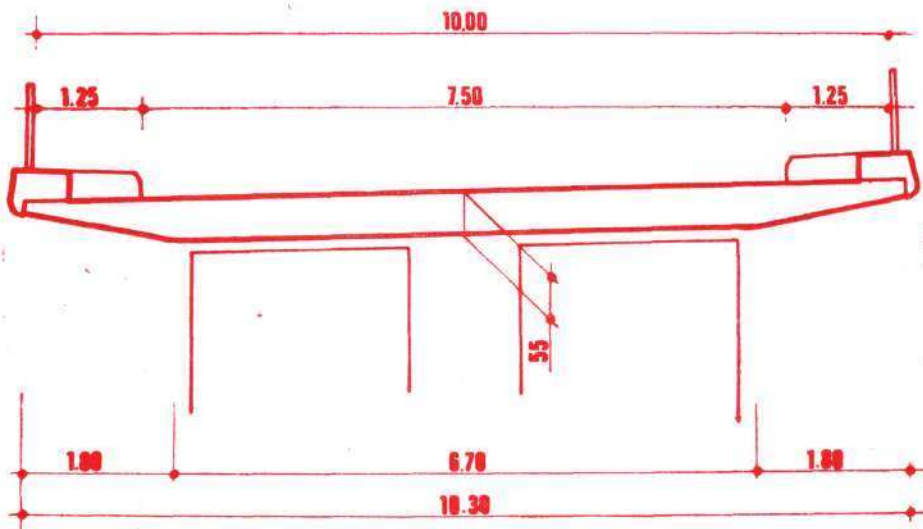
Le coût total des ouvrages de Narbonne-Toulouse comprenant tous les ouvrages d'exploitation de l'autoroute (aires, centre d'entretien, péage, etc...) se monte en francs valeur 1977 tel qu'il résulte des prévisions actuelles à 1.200 MF soit pour 140 km un coût kilométrique de 8,6 MF.

Les terrassements

Les marchés de terrassement se caractérisent par :

Schéma N^o 4

Coupe type d'ouvrage d'art



Nœud autoroutier A 61 . A 9 . B 9 . remblais à risbermes

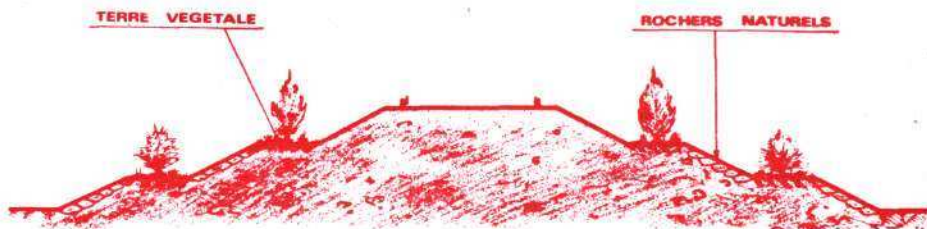


Schéma N^o 5

Croquis de l'aménagement de l'aire du Lauragais

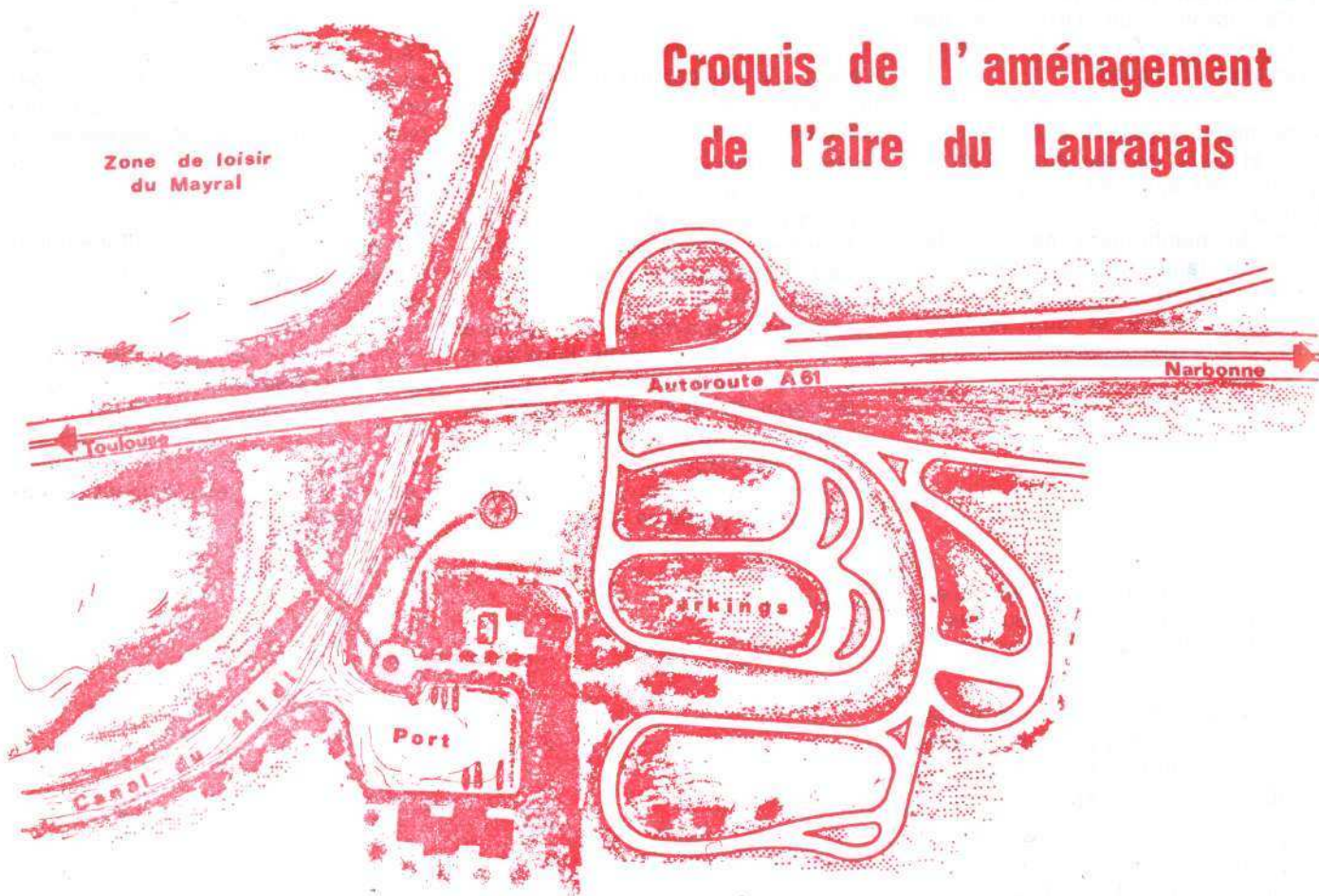


Schéma N° 6

- le caractère contractuel de la « Recommandation sur les terrassements routiers » c'est-à-dire la méthode Q/S.
- l'effort fait en matière de chantiers expérimentaux de terrassements.

1) La méthode Q/S

La mise en route du contrôle de compactage par la méthode Q/S a nécessité des efforts d'information du personnel de l'entreprise et du maître d'œuvre et un important travail de mise au point de tables de décision élémentaires et de bordereaux de synthèse des résultats de la méthode.

La méthode est appliquée au compactage de tous les remblais y compris les remblais contigus aux ouvrages. Cette méthode n'a jamais été mise en défaut par des mesures conventionnelles (plaques) qu'il nous est arrivé d'effectuer sur les remblais. Les seules difficultés rencontrées qui

ne sont pas encore résolues de manière satisfaisante sont :

- la fiabilité imparfaite des contrôlegraphes, mais les choses ne s'amélioreront que si les maîtres d'œuvre montrent leur détermination d'aboutir.
- l'inexistence actuelle de contrôlegraphe fiable pour les rouleaux vibrants tractés, mais un prototype est en cours de mise au point au LCPC (essais en cours sur le chantier de Carcassonne).
- les risques de surcompactage qui résultent de la circulation lourde de chantier et qui conduisent dans certains cas (gravettes légèrement argileuses et humides) à compacter bien en dessous de l'intensité indiquée par la « Recommandation ».

2) Intérêt des chantiers de terrassements expérimentaux

Deux chantiers expérimentaux ont

été ouverts préa'ablement aux terrassements de l'autoroute ; le premier dans les marnes gréseuses de Carcassonne, formation qui intéresse environ 50 km d'autoroute et près de 5 millions de mètres cubes de déblais, le second dans la molasse toulousaine, formation qui intéresse 2,5 Mm³. Ces chantiers expérimentaux se sont révélés d'une très grande utilité pour la préparation des marchés.

Les principaux problèmes de construction de Toulouse-Villefranche-de-Lauragais

A) Terrassements : des problèmes d'emprunt et d'assainissement

C'est de très loin la section la plus difficile en terrassements de Toulouse-Narbonne.

- l'autoroute est située en zone inondable dans une plaine où toutes les rivières sont endiguées et où

l'assainissement gravitaire est difficile.

- l'autoroute est exclusivement en remblai sur 30 kilomètres et nécessite 3 millions de m³ de remblais et de couche de forme.
- Dans cette section éloignée de la Garonne, les seuls matériaux disponibles sont les molasses de Toulouse (marnes avec passées sableuses, sols fins sensibles à l'eau).
- Aux abords d'une grande agglomération comme Toulouse, la recherche et la maîtrise des zones d'emprunt sont difficiles.
- Les intempéries exceptionnelles du printemps et de l'été 1977 ont gravement entravé la marche du chantier.
- Les transports de matériaux se font sur de très longues distances et nécessitent des plates-formes à toute épreuve.

a) *En matière d'assainissement* l'autoroute est à l'origine de très importants travaux hydrauliques :

- *calibrage de l'Hers* pour la crue trentennale (175 à 300 m³/s) sur 30 km, d'un montant de 30 MF environ ; la société ASF participe pour 25 %.
- *remembrement de la plaine* et travaux connexes de drainage. (4.000 ha, 8 MF de travaux entièrement à la charge de ASF).

Cependant un assainissement convenable du chantier n'a pas pu être assuré en tous ses points en raison de retards dans les travaux ci-dessus et surtout des intempéries exceptionnelles du printemps et de l'été 1977, le compactage du fond de forme prévu au CCTP n'a pas pu être partout réalisé.

Dans ces conditions pour obtenir une portance suffisante de la forme des terrassements, les hauteurs de remblais qui dans certains secteurs n'atteignent pas 1 m en bord de plate-forme ont dû être portées à 1 m soit par relèvement local de la ligne rouge lorsque cela a été possible soit par décaissement du terrain naturel et remblaiement à l'avancement en matériau d'emprunt sec.

Dans certains secteurs, le matériau du décaissement est réutilisé en remblai après traitement en place à la chaux ou au CM 250 car évidemment



la chaux vient à manquer (une provision importante de 600.000 m³ de traitement à la chaux était prévue au détail estimatif).

L'enseignement majeur de ces difficultés est le suivant :

- *En zone mal drainée de faible portance* la hauteur de remblai ne doit pas être inférieure à 1 m en aucun point de la plate-forme lorsque celle-ci doit être empruntée par le charroi des matériaux de remblai ce qui conduit à une ligne rouge située à 2,50 m environ au-dessus du terrain naturel (Schéma n° 7).

b) *En matière d'emprunt*

L'exploitation de 3 Mm³ de matériaux d'emprunt a nécessité la maîtrise de 100 ha environ de terres réparties en une dizaine de zones situées le long du tracé. Les difficultés de cette maîtrise sont essentiellement de nature foncière.

Deux types d'emprunt sont exploités :

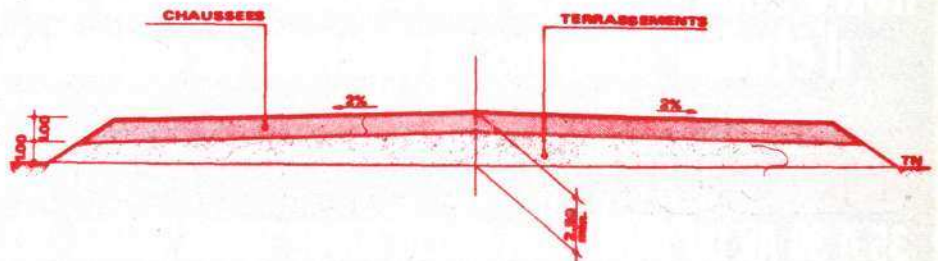
1) *les emprunts en élévation*

Les buttes témoins ou contreforts mollassiques de la vallée sont exploitées hors d'eau ; dans le but d'une remise en culture ultérieure.

Cependant une zone d'emprunt conti-

Schéma N° 7

Calage de la ligne rouge en plaine inondable



**signalisation verticale,
routière ou autoroutière,
lumineuse ou rétroréfléchissante**

SES

**réalise un matériel en alliage d'aluminium
économique, fiable, esthétique.**



**notre société met à votre disposition un service intégré, en mesure
d'étudier tous vos problèmes de signalisation et d'animation.**

SECURITE ET SIGNALISATION

35 A 39 AV. DU DANEMARK BP 210 37002 TOURS CEDEX - TEL (47) 54.23.84 - TELEX 750 968

gué à l'échangeur de Villefranche-de-Lauragais sera aménagée en zone industrielle par la municipalité.

Ce type d'emprunt est exclusivement maîtrisé par convention amiable avec le propriétaire et le fermier ; cette convention comporte une clause de règlement forfaitaire.

2) Les emprunts horizontaux dans la vallée.

Dans ce type d'emprunt, de sols fins ou graveleux l'exploitation est menée avec rabattement de la nappe et aboutit à la constitution d'un plan d'eau.

En rase campagne les accords amiables ont pu aboutir soit selon la formule du fortagement forfaitaire précédente, soit par acquisition directe. Les plans d'eau ainsi créés connaîtront un aménagement paysager léger en cas de location ou très soigné en cas d'acquisition des terrains par la Société.

Aux abords de Toulouse, la création de plans d'eau ne pouvait s'envisager que dans le cadre réglementaire des P.O.S. et avec la participation des municipalités.

Deux opérations ont été montées administrativement dans deux communes périphériques de Toulouse ; elles conduisaient à l'aménagement de zones de loisirs et nécessitaient donc la maîtrise foncière des sols par les municipalités.

Aujourd'hui la première opération a été remise en cause à la suite d'un changement de municipalité et la seconde opération connaît actuellement un tel retard dans la procédure d'expropriation lancée par la municipalité que son abandon paraît inévitable.

Des emprunts de remplacement sont déjà activement recherchés et l'utilisation des argiles limoneuses de la basse vallée de l'Hers traitées à la chaux a déjà commencé.

L'enseignement que l'on peut tirer de ces difficultés c'est qu'il est aléatoire de monter une opération d'emprunt de matériaux avec une municipalité lorsque celle-ci n'est pas propriétaire des terrains.

B) Chaussées : du déboufrage

SCETAURROUTE s'est assuré la maî-

trise du gîte à matériaux en passant une convention avec la ville de Toulouse qui envisageait de creuser un lac pour compléter la zone de loisirs de la Ramée ; le matériau, graves argileuses de la basse terrasse de la Garonne, est mis gratuitement à la disposition de l'A.S.F. moyennant le creusement du lac et l'aménagement des berges selon les spécifications de l'architecte de la ville (Schéma n° 8).

Le déboufrage doit être entrepris dans le courant de l'été à l'aide de 2 déboufres de 200 t/h de production.

Le débit d'eau, 400 t/h est assuré par la nappe et le recyclage d'une partie de l'eau de lavage.

Des essais en vraie grandeur ont permis de définir les débits de déboufrage avant la consultation des entreprises.

Cette technique est appelée à un développement certain, car les gisements de graves propres sont épuisés aux abords d'une grande agglomération comme Toulouse ; les gisements en exploitation se situent ac-

tuellement à plus de 20 km de l'agglomération si bien que le déboufrage de graves argileuses beaucoup plus proches devient compétitif.

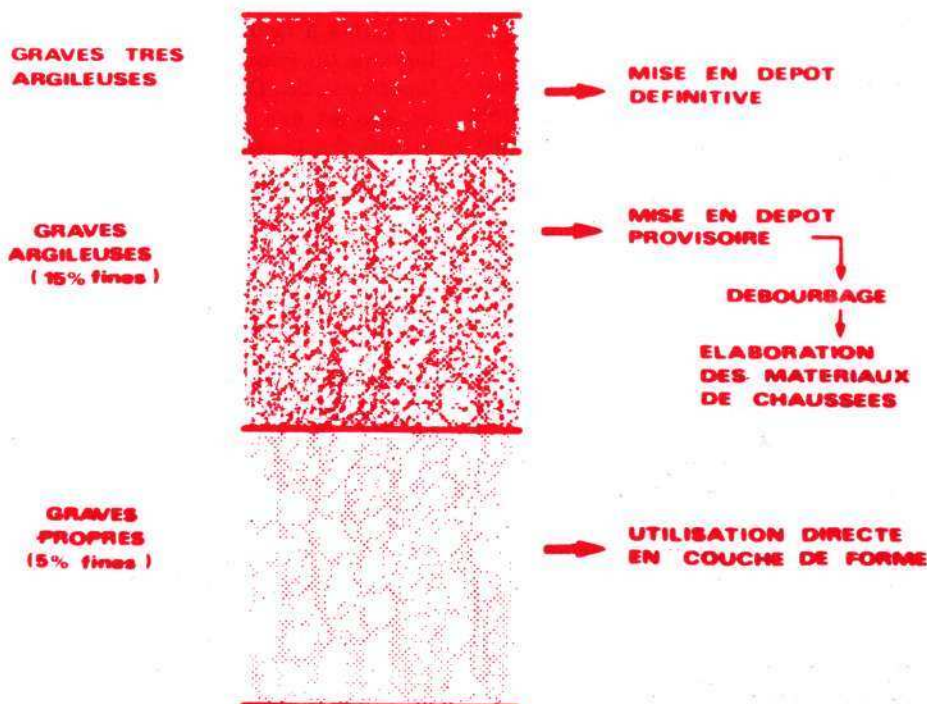
Conclusion

Au rythme actuel de lancement des travaux, et si les conditions économiques générales n'entravent pas le bon déroulement de l'opération, la Société ASF envisage la mise en service de l'ensemble de la liaison Narbonne-Bordeaux pour 1981.

Grâce à cet important programme de travaux, je formule le vœu que l'industrie des travaux publics et l'industrie routière de Midi-Pyrénées trouvent les ressources suffisantes pour surmonter les difficultés de la conjoncture présente.

Schéma N° 8

Schéma de l'utilisation des matériaux de La Ramée



DECISIONS

M. Jean Belli-Riz, I.C.P.C., détaché dans l'emploi de Directeur Départemental de l'Équipement du Nord, est, à compter du 16 octobre 1977, réintégré dans son corps d'origine et affecté à l'Inspection Générale de l'Équipement en vue de recevoir une mission d'Inspection Générale. Arrêté du 26 août 1977.

M. Michel Vaquin, I.P.C. à la Direction des Ports Maritimes et des Voies Navigables, est, à compter du 1^{er} septembre 1977, mis à la disposition du Port Autonome du Havre afin d'y exercer les fonctions de Directeur de l'exploitation technique et de la prospective. Arrêté du 29 août 1977.

M. François de Vitry d'Avaucourt, I.C.P.C., en disponibilité, est maintenu dans cette position pour une nouvelle et dernière période de trois ans, à compter du 1^{er} juin 1977, en vue d'exercer les fonctions de Directeur à la Direction de la Société Neyrpic. Arrêté du 1^{er} septembre 1977.

M. Christian Bernhard, I.P.C., en service détaché auprès de la Société Centrale pour l'Équipement du Territoire, est, à compter du 1^{er} septembre 1977, réintégré dans son Administration d'origine et affecté à la D.D.E. du Pas-de-Calais pour y être chargé de la Politique du Logement. Arrêté du 2 septembre 1977.

M. Jean Mante, I.C.P.C., détaché dans l'emploi de Directeur Départemental de l'Équipement de l'Isère, est, à compter du 1^{er} novembre 1977, réintégré dans son corps d'origine et affecté à l'Inspection Générale de l'Équipement pour recevoir une mission d'Inspection Générale. Arrêté du 5 septembre 1977.

M. Jean-Louis Brault, I.P.C. à la D.D.E. de Seine-Maritime, est, à compter du

1^{er} septembre 1977, mis à la disposition du Crédit Lyonnais pour y exercer les fonctions d'Ingénieur Conseil. Arrêté du 8 septembre 1977.

M. Geoffroy de Kergorlay, I.P.C., à la Direction du Bâtiment, des Travaux Publics et de la Conjoncture, est, à compter du 1^{er} octobre 1977, placé en position de disponibilité pour une période maximale de deux ans. Arrêté du 12 septembre 1977.

M. Jean Citerne, I.C.P.C., en service détaché auprès de l'Établissement Public pour l'Aménagement de la Région de la Défense, est, à compter du 1^{er} septembre 1977, réintégré dans son administration d'origine et mis à la disposition de la Société Anonyme d'H.L.M. « Société de Construction et d'Aménagement pour la Région Parisienne et les Provinces (CARPI) » pour y exercer les fonctions de Directeur Administratif. Arrêté du 15 septembre 1977.

M. André Graillet, I.P.C. au Service Central Technique de la Direction des Ports Maritimes et des Voies Navigables est, à compter du 1^{er} septembre 1977, mis à la disposition du Port Autonome du Havre pour y exercer les fonctions de Directeur de la Prospective et des Études Générales. Arrêté du 15 septembre 1977.

M. Guy Deyrolle, I.C.P.C., est chargé à la D.D.E. du Pas-de-Calais, de la fonction d'adjoint au Directeur de politique « Infrastructure ». Arrêté du 15 septembre 1977.

M. Bernard de Korsak, I.P.C., est chargé à la D.D.E. du Pas-de-Calais, de la fonction d'adjoint au Directeur de politique « Aménagement du Territoire ». Arrêté du 15 septembre 1977.

M. Claude Martinand, I.P.C. à la D.D.E. de la Gironde, est, à compter du 1^{er} septembre 1977, mis à la disposition de l'Agence Foncière et Technique de la Région Parisienne en vue d'y

exercer des fonctions de son grade au Secrétariat Général du Groupe Central des Villes Nouvelles, en remplacement de M. Jean-François Coste, appelé à d'autres fonctions. Arrêté du 15 septembre 1977.

M. Jean-Yves Belotte, I.P.C. à la D.D.E. de la Moselle, est, à compter du 1^{er} octobre 1977, mis à la disposition du Ministère de l'Industrie, du Commerce et de l'Artisanat, Direction des Industries Métallurgiques, Mécaniques et Électriques. Arrêté du 16 septembre 1977.

Les Ingénieurs du Corps des Ponts et Chaussées dont les noms suivent sont maintenus en service détaché auprès du Centre National de la Recherche Scientifique :

M. Guy Laval, I.C.P.C., Directeur de Recherche, du 1^{er} janvier 1977 au 31 décembre 1977.

M. René Pellat, I.C.P.C., Directeur de Recherche, du 1^{er} janvier 1977 au 31 décembre 1977.

M. Jean-Michel Grandmont, I.P.C., Maître de Recherche, du 1^{er} octobre 1976 au 30 septembre 1977.

M. Roger Guesnerie, I.P.C., Chargé de Recherche, du 1^{er} janvier 1977 au 31 décembre 1977. Arrêté du 19 septembre 1977.

M. Pierre Narring, Ingénieur-Élève des Ponts et Chaussées est, à compter du 1^{er} septembre 1977, affecté au Centre d'Études Techniques de l'Équipement de l'Est. Arrêté du 22 septembre 1977.

M. Maurice Marchais, I.C.P.C., détaché dans l'emploi de Directeur Départemental de l'Équipement du Tarn, est, à compter du 1^{er} janvier 1978, réintégré dans son corps d'origine et affecté à l'Inspection Générale de l'Équipement pour recevoir une mission d'Inspection Générale. Arrêté du 23 septembre 1977.

M. Henri Mathieu, I.C.P.C. au Service d'Études Techniques des Routes et

Autoroutes, est, à compter du 1^{er} novembre 1977, affecté à l'Inspection Générale de l'Équipement pour recevoir une mission d'Inspection Générale.

Arrêté du 23 septembre 1977.

M. Vincent Lacour, I.P.C., en service détaché auprès du Ministère des Affaires Étrangères (Coopération Technique en Algérie), est, à compter du 9 décembre 1977, réintégré dans son Administration d'origine et placé en position de disponibilité pour une période de six mois.

Arrêté du 23 septembre 1977.

M. Jean-Marie Duthilleul, Ingénieur-Elève des Ponts et Chaussées, affecté provisoirement à l'ENPC, est, à compter du 1^{er} septembre 1977, affecté à l'Administration Centrale, Direction de l'Aménagement Foncier et de l'Urbanisme, Secrétariat Général des Villes Nouvelles.

Arrêté du 12 octobre 1977.

M. Jean-Louis Lacroix, I.C.P.C., en service détaché auprès de l'Agence Financière de Bassin « Rhône-Méditerranée-Corse », est, à compter du 19 octobre 1977, réintégré dans son Administration d'origine et mis à la disposition du Ministère de la Culture et de l'Environnement.

Arrêté du 13 octobre 1977.

NOMINATIONS

M. André Combeau, I.P.C., est nommé Directeur du Port Autonome de la Guadeloupe, et également chargé du Service Maritime dans le département de la Guadeloupe, à compter du 1^{er} octobre 1977.

Arrêté du 5 septembre 1977.

M. Raymond Ouradou, I.P.C., chargé du groupe Infrastructure à la D.D.E. des Pyrénées-Orientales, est, à compter du 22 septembre 1977, nommé Adjoint au D.D.E. des Pyrénées-Orientales.

Arrêté du 5 septembre 1977.

M. Marcel Faure, I.C.P.C., détaché dans l'emploi de Directeur Départemental de l'Équipement de la Savoie, est, à compter du 1^{er} novembre 1977, nommé Directeur Départemental de l'Équipement de l'Isère, en remplacement de **M. Mante**, appelé à d'autres fonctions.

Arrêté du 5 septembre 1977.

M. Michel Gerodolle, I.C.P.C., Directeur du Centre d'Études Techniques de l'Équipement de Bordeaux, est, à compter du 1^{er} novembre 1977, nommé Directeur Départemental de l'Équipement de la Savoie, en remplacement de **M. Faure**, appelé à d'autres fonctions.

Arrêté du 5 septembre 1977.

M. Hubert Karst, I.C.P.C., Adjoint au Directeur du Centre d'Études Techniques de l'Équipement de Bordeaux, est, à compter du 1^{er} novembre 1977, nommé Directeur du Centre d'Études Techniques de l'Équipement de Bordeaux.

Arrêté du 5 septembre 1977.

M. Marcel Prade, I.C.P.C., à la D.D.E. du Puy-de-Dôme, est, à compter du 1^{er} janvier 1978, nommé Directeur Départemental de l'Équipement du Tarn, en remplacement de **M. Marchais**, appelé à d'autres fonctions.

Arrêté du 6 septembre 1977.

M. Jean Arhanchiague, I.C.P.C., détaché dans l'emploi de Directeur Départemental de l'Équipement de Seine-et-Marne, est, à compter du 16 octobre 1977, nommé Directeur Départemental de l'Équipement du Nord, en remplacement de **M. Belli-Riz**, appelé à d'autres fonctions.

Arrêté du 12 septembre 1977.

M. Dominique Schaefer, I.C.P.C., détaché dans l'emploi de Directeur Départemental de l'Équipement des Hauts-de-Seine, est, à compter du 16 octobre 1977, nommé Directeur Départemental de l'Équipement de Seine-et-Marne, en remplacement de

M. Arhanchiague.

Arrêté du 22 septembre 1977.

M. Philippe Cartier, I.C.P.C., Directeur du Centre d'Études Techniques de l'Équipement de Nantes, est, à compter du 1^{er} octobre 1977, nommé Directeur Départemental de l'Équipement des Pyrénées-Atlantiques, en remplacement de **M. Billhouet**.

Arrêté du 22 septembre 1977.

M. Pierre Pommellet, I.C.P.C., Conseiller Technique au Cabinet du Ministre de l'Équipement et de l'Aménagement du Territoire, est, à compter du 16 octobre 1977, nommé Directeur Départemental de l'Équipement des Hauts-de-Seine, en remplacement de **M. Schaefer**, appelé à d'autres fonctions.

Arrêté du 23 septembre 1977.

MUTATIONS

M. Roland Fiszel, I.P.C. à la Direction de la Construction, est, à compter du 1^{er} octobre 1977, muté à la D.D.E. des Hauts-de-Seine pour y être chargé du groupe d'études et de programmation.

Arrêté du 5 septembre 1977.

M. Jean Freyche, I.P.C., au Service Technique des Bases Aériennes, est, à compter du 1^{er} octobre 1977, muté à la D.D.E. de l'Aude pour y être chargé du Groupe d'Études et de Programmation et de l'Arrondissement Fonctionnel.

Arrêté du 13 septembre 1977.

M. Jean Eon, I.P.C., au S.R.E. « Pays de la Loire », est, à compter du 1^{er} novembre 1977, muté à la D.D.E. de l'Aube, pour y être chargé de l'Arrondissement Fonctionnel.

Arrêté du 20 septembre 1977.

M. Jacques Cartigny, I.P.C., à la D.D.E. des Ardennes, est, à compter du 1^{er} octobre 1977, muté à la D.D.E. du Loiret pour y être chargé de l'Arrondissement Opérationnel, en rem-

placement de **M. Chantereau**.
Arrêté du 23 septembre 1977.

M. Yves Massenet, I.P.C., au Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement de Bordeaux, est, à compter du 1^{er} novembre 1977, muté à la D.D.E. de la Gironde pour y être chargé du groupe « Urbanisme Opérationnel et Construction », en remplacement de **M. Martinand**.
Arrêté du 23 septembre 1977.

M. Jean-François Bauer, I.P.C., chargé de mission auprès du Préfet de Région Champagne-Ardenne, est, à compter du 1^{er} décembre 1977, muté au Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement de Nantes, en qualité de Directeur, en remplacement de **M. Cartier**, appelé à d'autres fonctions.
Arrêté du 23 septembre 1977.

M. Bernard Durand, I.P.C., à la D.D.E. de la Haute-Savoie, est, à compter du 1^{er} novembre 1977, muté à l'Administration Centrale, Direction de l'Aménagement Foncier et de l'Urbanisme, Service Technique de l'Urbanisme.
Arrêté du 11 octobre 1977.

M. Robert Penthouet, I.P.C., à la D.D.E. du Morbihan, est muté à la D.D.E. de l'Eure, en qualité d'Adjoint au Directeur.
Arrêté du 13 octobre 1977.

RETRAITES

M. Georges Delaplanche, I.C.P.C., est, à compter du 5 octobre 1977, admis à faire valoir ses droits à la retraite.
Arrêté du 19 août 1977.

M. Marc Stein, I.C.P.C., est réintégré dans son Administration d'origine et admis à faire valoir ses droits à la retraite.
Arrêté du 19 août 1977.

M. René Malcor, I.G.P.C., est, à compter du 2 janvier 1977, admis à faire valoir ses droits à la retraite.
Arrêté du 19 septembre 1977.

M. Lucien Brochet, I.G.P.C., mis à la disposition du Ministère de l'Industrie, du Commerce et de l'Artisanat, est, à compter du 2 janvier 1978, admis à faire valoir ses droits à la retraite.
Arrêté du 19 septembre 1977.

M. Louis Saulgeot, I.G.P.C., mis à la disposition du Ministère de l'Industrie, du Commerce et de l'Artisanat, est, à compter du 2 janvier 1978, admis à faire valoir ses droits à la retraite.
Arrêté du 19 septembre 1977.

M. Gabriel Guy, I.G.P.C., chargé de la mission spécialisée d'Inspection pour la lutte contre la pollution marine et fluviale, est, à compter du 2 janvier 1978, admis à faire valoir ses droits à la retraite.
Arrêté du 19 septembre 1977.

M. Camille Foin, I.G.P.C., chargé de la 24^e Circonscription d'Inspection Générale, est, à compter du 2 janvier 1978, admis à faire valoir ses droits à la retraite.
Arrêté du 19 septembre 1977.

M. Edmond Corbin, I.G.P.C., au Conseil Général des Ponts et Chaussées, est, à compter du 12 avril 1978, admis à faire valoir ses droits à la retraite.
Arrêté du 19 septembre 1977.

M. Martial Morin, I.C.P.C., à la D.D.E. du Finistère, est, à compter du 30 janvier 1978, admis à faire valoir ses droits à la retraite.
Arrêté du 19 septembre 1977.

M. Emile Bideau, I.G.P.C., chargé de l'Inspection Générale des Centres d'Etudes Techniques de l'Equipement, est, à compter du 16 mars 1978, admis à faire valoir ses droits à la retraite.
Arrêté du 19 septembre 1977.

M. Jean Parreau, I.G.P.C., au Conseil Général des Ponts et Chaussées, est, à compter du 12 avril 1978, admis à faire valoir ses droits à la retraite.
Arrêté du 19 septembre 1977.

M. Alphonse Cachera, I.G.P.C., chargé d'une mission permanente d'Inspection de l'exploitation de la route et de la signalisation routière, est, à compter du 2 janvier 1978, admis à faire valoir ses droits à la retraite.
Arrêté du 23 septembre 1977.

M. Roger Vadot, I.G.P.C., chargé de la 29^e Circonscription d'Inspection (Service de navigation), est, à compter du 16 mars 1978, admis à faire valoir ses droits à la retraite.
Arrêté du 23 septembre 1977.

M. Maurice Laffin, I.C.P.C., au Service des Phares et Balises, est, à compter du 14 avril 1978, admis à faire valoir ses droits à la retraite.
Arrêté du 23 septembre 1977.

DECES

On nous prie de faire part du décès de **Mme René Joneaux**, épouse de notre Camarade **René Joneaux**. Nous lui présentons ainsi qu'à sa famille, toutes nos condoléances.

Nous avons le regret de faire part du décès de **M. Paul Dumas**, I.G.P.C., survenu le 8 octobre 1977.

Nous présentons à sa famille toutes nos condoléances.

Voyage en Afrique Noire

Nous préparons actuellement à votre intention un voyage professionnel au Sénégal et en Côte d'Ivoire (avec extension à la demande vers le Cameroun ou le Nigéria). Ce voyage est prévu entre le 30 avril et le 14 mai 1978 (18 mai avec l'extension). Vous avez dû recevoir un questionnaire à ce sujet. N'oubliez pas de nous le renvoyer de toute urgence.

RÉPERTOIRE DÉPARTEMENTAL DES ENTREPRISES

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

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

01 AIN

Concessionnaire des planchers
et panneaux dalles « ROP »

Les Préfabriques Bressanes

01-CROTTET - R.N. 79 près de Mâcon
Tél. 29 à Bagé-le-Châtel

05 HAUTES-ALPES

**SOCIÉTÉ ROUTIÈRE
DU MIDI**

Tous travaux routiers

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

13 BOUCHES-DU-RHÔNE

**SOCIÉTÉ ROUTIÈRE
DU MIDI**

Tous travaux routiers

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

20 CORSE

ENTREPRISE DE
TRAVAUX PUBLICS ET BATIMENTS

RABISSONI s.a.

Société anonyme au capital de 100.000 Francs
Gare de Mezzana - Plaine de Perù
20000 SARROLA-CARCOPINO

**SOCIÉTÉ T.P. ET BATIMENT
Carrière de BALEONE**

Ponte-Bonello par AJACCIO
Tél. 27.80.20 Ajaccio

Vente d'agrégats et matériaux de viabilité
Tous travaux publics et Bâtiment

26 DROME

**SOCIÉTÉ ROUTIÈRE
DU MIDI**

Tous travaux routiers

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

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 **Moissey**
39-MOISSEY

59 NORD

Ets François BERNARD et Fils
MATÉRIAUX DE VIABILITÉ :

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

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

62 PAS-DE-CALAIS

BEUGNET

(Sté Nouvelle des Entreprises)

S.A. au Capital de 5.200.000 F

TRAVAUX PUBLICS

53, bd Faidherbe - 62000 ARRAS

63 PUY-DE-DÔME

BÉTON CONTRÔLE DU CENTRE

191, a. J.-Mermoz, 63-Clermont-Ferrand

Tél. : 92-48-74.

Pont de Vaux, 03-Estivareilles

Tél. : 06-01-05.

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

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

informations informatio

STUDIO GONZAGUE

LES ROUEMENTS BOWER/BCA SONT DIFFUSES EN FRANCE PAR TEMETRA

Federal Mogul, important groupe américain qui englobe les roulements Bower/BCA, les joints « National », les coussinets F.M. et toutes les pièces mobiles pour moteurs. équipant en première monte les principaux constructeurs de matériels de Travaux Publics et d'automobiles américains, annonce la nomination de :

TEMATRA (Société Technique de Matériel de Travaux)
5, avenue Montaigne, 75008 Paris

Téléphone : 261.51.84 - 723.48.91 et 256.03.67

en tant qu'importateur pour la totalité de la gamme des roulements Bower/BCA et des joints « National ». Tematra, société créée en 1961, est implantée :

au Havre - rue de la Gare Maritime (Port Autonome du Havre)

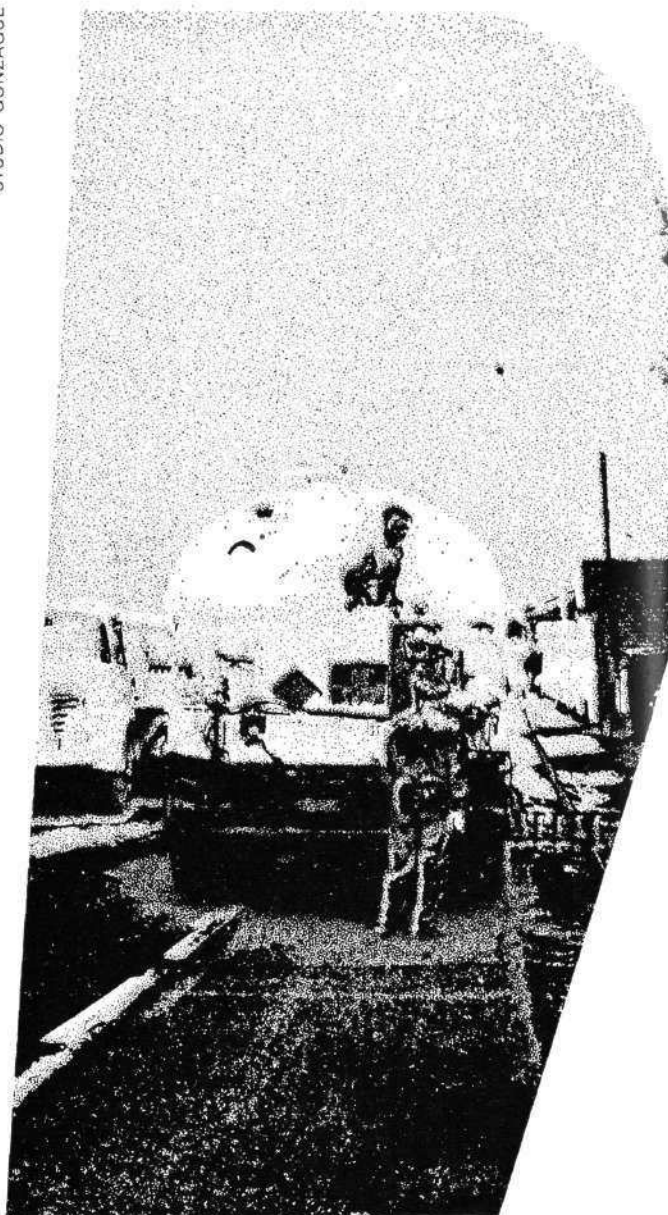
à Dijon - 8, rue Daguerre, Zone Industrielle
à Avignon - Route Nationale 7 - 84130 Le Pontet

à Nantes - 9, rue des Noés - Sainte-Luce-sur-Loire - 44470 Carquefou

à Paris-Nord - 38, rue Henri-Barbusse - 93420 Villepinte et propose :

a) la fourniture de roulements, courroies, autres pièces mobiles et pièces détachées pour toutes les machines de Travaux Publics et de manutention, sans restriction de marque.

b) Chacune de ses agences est à votre disposition pour un soutien technique, un dépannage sur chantier à tout instant, un service de réparation rapide, la possibilité de révision du général effectuée par des équipes de spécialistes hydrauliciens, diésélistes, chaudronniers, mécaniciens, intervenant sur tout matériel de Travaux Publics et de manutention et tous ensembles de moteur et de transmission, tant en France qu'à l'étranger.



ACTIPRENE

Emulsion
de bitume polymère
pour enduits

SCR

CHIMIQUE DE LA ROUTE

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



RINCHEVAL

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

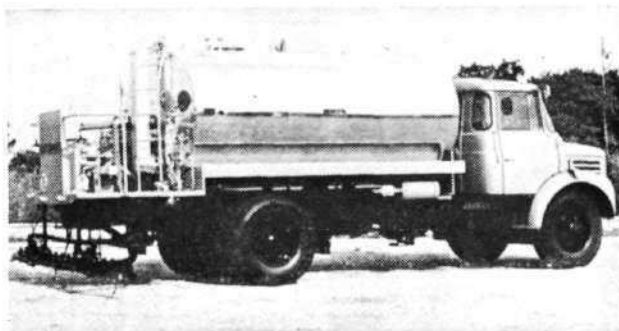
TOUS MATERIELS DE STOCKAGE, CHAUFFAGE ET EPANDAGE
DE LIANTS HYDROCARBONES

ÉPANDEUSES avec rampe

- Eure et Loir
- Jets multiples à commande pneumatique

POINT A TEMPS

- Classiques
- Amovibles
- Remorquables



Équipement 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 ÉTABLISSEMENTS RINCHEVAL CONSTRUISSENT DES MATÉRIELS D'ÉPANDAGE



Tunnelier Bouygues entrant en galerie pour effectuer le percement d'un tunnel d'adduction d'eau à Damas (Syrie)
Longueur : 17 km - Diamètre : 2,90 m

Bouygues est aujourd'hui l'un des premiers groupes français de bâtiment et de travaux publics. Son dynamisme commercial, sa politique de diversification, sa maîtrise des techniques et la rigueur de sa gestion, lui ont assuré une croissance rapide et ordonnée. Initialement implanté en région parisienne, le Groupe couvre l'ensemble du territoire français et accentue le développement de ses activités à l'étranger notamment en Afrique et au Moyen-Orient.



Pour information : poste 641

BATIMENT TRAVAUX PUBLICS

S.A. AU CAPITAL DE 60 000 000 DE FRANCS
381 AVENUE DU GENERAL DE GAULLE
92142 CLAMART, 630 23 11