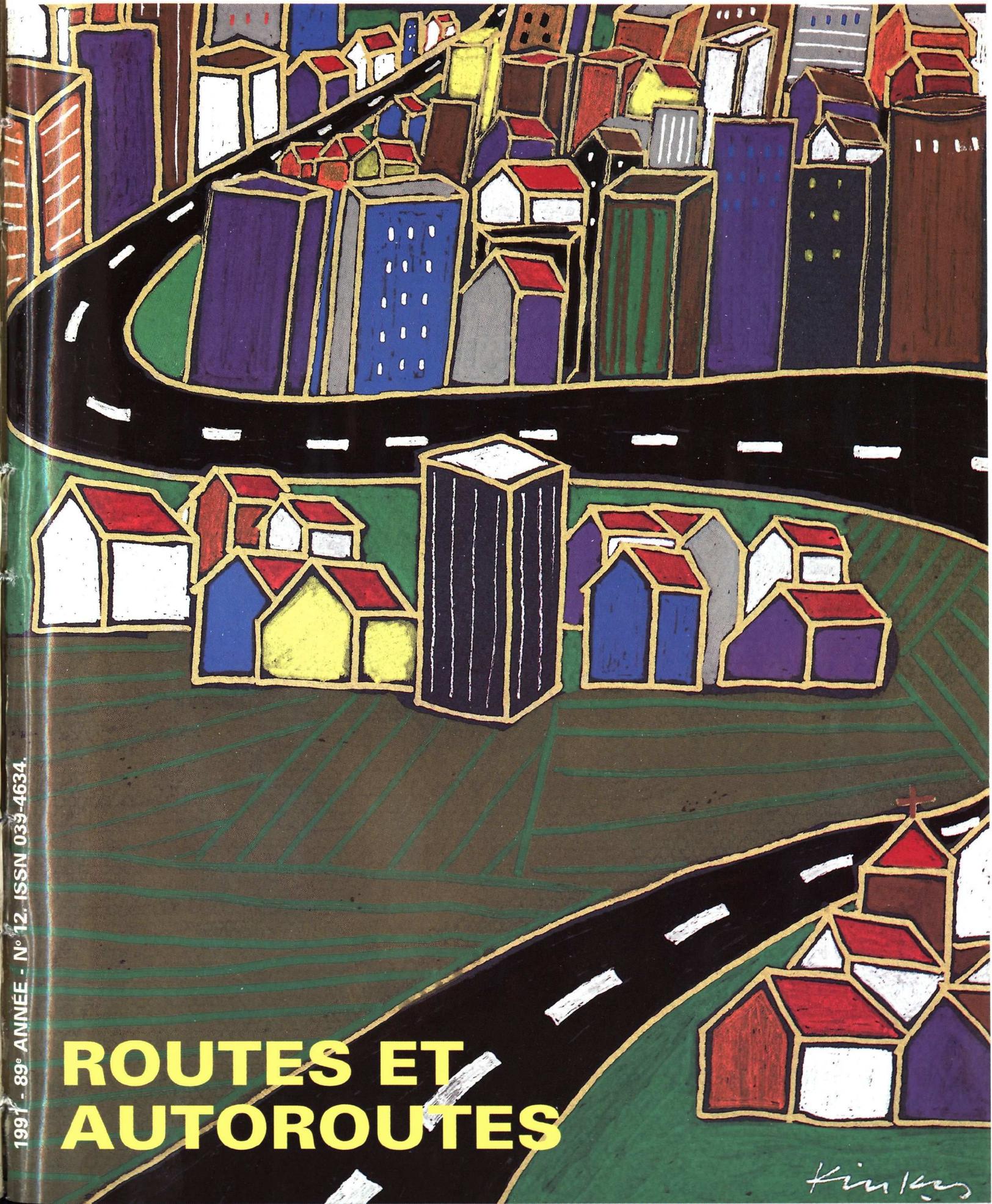


P C M

LE PONT



**ROUTES ET
AUTOROUTES**

Kinley

1991 - 89° ANNEE - N° 12. ISSN 039-4634.

MIEUX VAUT S'ADRESSER A BEUGNET



QU'À SES SAINTS.



BEUGNET, LE PRECURSEUR DE L'ENROBÉ DRAINANT SOUVENT SUIVI, JAMAIS DÉPASSÉ.

En 1982, Beugnet fait une sacrée invention: le liant au bitume caoutchouc Flexochape.

Il faut bien le confesser, sans cette sainte découverte, le revêtement enrobé drainant Drainochape n'aurait jamais vu le jour. Véritable bénédiction pour tous les usagers de la route, le revêtement Beugnet supprime l'aquaplanage, diminue les bruits de roulement et absorbe de façon significative la lumière des phares. A l'annonce de cette miraculeuse innovation technique, Beugnet prêchait dans le désert et personne n'a crié au miracle. Aujourd'hui, tous essaient avec plus ou moins de bonheur de copier le revêtement enrobé drainant Beugnet: l'enfer est pavé de bonnes intentions.



BEUGNET

Toujours plus d'enthousiasme et d'efficacité.

Siège social : 57, Grand Place - BP 5 - 62001 ARRAS cedex - Tél : (16) 21 24 94 94.

Direction technique : 66, Champs Elysées - 75008 - PARIS - Tél : (1) 40 74 00 06.

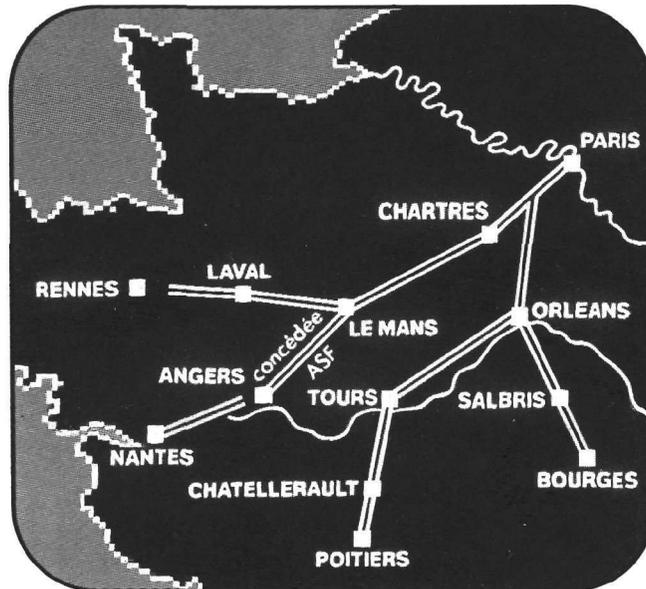
- 22 LE PARTENARIAT ADMINISTRATION ENTREPRISE
Jean Caussin
- 25 RECHERCHE ET INNOVATION DANS LA ROUTE
Michel Chappat
- 28 L'EUROPE DES COMMUNICATIONS
Jean-Antoine Winghart
- 33 LES AUTOROUTES SOUTERRAINES EN ILE-DE-FRANCE
Jean-François Poupinel
- 35 GRANUCHAPE
Yves Meunier
- 37 LE PONT CHATEAUBRIAND
Bruno Angles
- 40 ÉCLAIRAGE ET SÉCURITÉ ROUTIÈRE,
LE POINT DE VUE DE L'OPHTAMOLOGISTE, G. Perdriel
- 42 LE POINT DE VUE DE L'ÉCLAIRAGISTE
Michel Dresto
- 44 LE POINT DE VUE DE L'EXPLOITANT
Michel Bouchet
- 47 VOIRIE RAPIDE DU GRAND BANGKOK
Dominique Gazal
- 53 ESCOTA, LE TÉLÉPÉAGE, PREMIER ANNIVERSAIRE
Hubert Maillant
- 56 CIRCULATION ROUTIÈRE
Général du Rand
- 58 PORTRAIT ROBOT DU PONT MODÈLE 61'
Philippe Hugon
- 60 VIE DE L'ASSOCIATION
- 63 LES PONTS EN MARCHÉ
- 69 LU POUR VOUS
- 70 PONT EMPLOI

*L'Équipe de
Rédaction
adresse
à ses lecteurs
ses meilleurs
vœux
pour l'année
1992.*

Mensuel, 28, rue des Saints-Pères
75007 PARIS. Tél. : 42.60.25.33
DIRECTEUR DE LA PUBLICATION :
Jean POULIT
DIRECTEUR ADJOINT DE LA PUBLICATION : Pierre DESCOUTURES
ADMINISTRATEURS DÉLÉGUÉS : Marie-Antoinette DEKKERS, Olivier HALPERN
RÉDACTEURS EN CHEF : Serge ARNAUD, Jacques BONNERIC, Jacques GOUNON, Jean-Pierre GREZAUD
SECRÉTAIRE GÉNÉRAL DE RÉDACTION : Brigitte LEFEBVRE du PREY
ASSISTANTE DE RÉDACTION : Adeline PRÉVOST
RÉDACTION-PROMOTION
ADMINISTRATION :
28, rue des Saints-Pères, 75007 PARIS
Revue de l'association des Ingénieurs des Ponts et Chaussées et de l'association des anciens élèves de l'École Nationale des Ponts et Chaussées.
MAQUETTE : Monique CARALLI
RESPONSABLES EMPLOI : Jacques BAULES, François BOSQUI
ABONNEMENTS : France : 500 F, étranger : 530 F, prix du numéro : 55 F dont TVA 2,10 %
PUBLICITÉ : Responsable de la publicité : H. BRAMI, société OFERSOP, 8, bd Montmartre, 75009 Paris. Tél. : 48.24.93.39
Dépôt légal 4^e trimestre 1991 N° 910837
Commission paritaire n° 55.306.
Les associations ne sont pas responsables des opinions émises dans les articles qu'elles publient.
COMPOSITION PAO : CARNAC ÉDITIONS. Tél. : 40.22.90.00.
IMPRIMERIE MODERNE U.S.H.A. Aurillac.
Couverture : KINKAS

Cofiroute.

Le Savoir-Faire autoroutier.



730 kilomètres en service

L'Océane: Paris-Le Mans/Angers-Nantes/Le Mans-Vitré (A81).

L'Aquitaine: Paris-Orléans-Poitiers/Orléans-Bourges (A71).

Un financement approprié

9 milliards de francs déjà mobilisés.

Des constructeurs de qualité

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

Une exploitation efficace

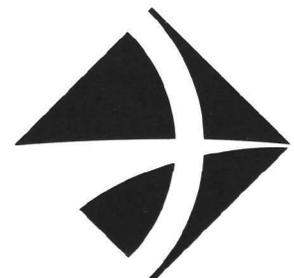
7 secteurs chargés de la viabilité et de la perception des péages.

Une amélioration constante des prestations de service

indispensables au confort et à la sécurité des usagers

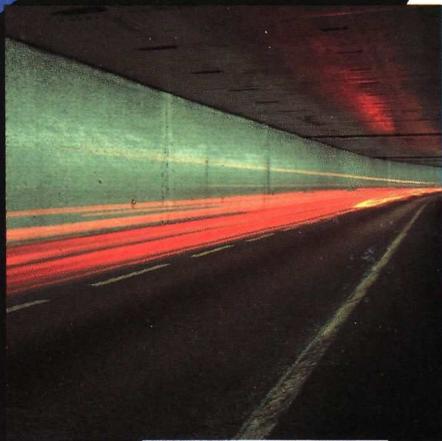
(aires de repos, aires de service, stations de gonflage, restauration, information, entretien dépannage).

COFIROUTE



SILENCE ON ROULE !

Pour couche de roulement, enrobé anti-bruit drainant, à forte adhérence, limitant les bruits de la circulation en ville.



ACCROPHONE[®]



JEAN LEFEBVRE

TRAVAILLE POUR VOUS



Les moyens du dynamisme local

Institution financière spécialisée dans le financement du secteur local, le Crédit local de France met son savoir-faire et son expérience au service du développement local en proposant à tous les acteurs locaux (collectivités, sociétés d'économie mixte, chambres de commerce et d'industrie, hôpitaux, associations...) des produits et services financiers adaptés à leurs besoins.

Les directions régionales représentent l'établissement dans toute la France et forment un réseau d'experts du financement local mettant en oeuvre leurs compétences au service de tous les projets.

Acier

Et si la matière grise pouvait encore vous étonner ?

Savez-vous que 7 millions de tonnes d'acier sont annuellement recyclées dans les usines du groupe Usinor Sacilor ?

Pourriez-vous croire que l'acier, en s'associant à d'autres matériaux, contribuera demain à rendre les automobiles quasiment silencieuses ?

Auriez-vous deviné qu'un quart des aciers utilisés aujourd'hui n'existaient pas il y a cinq ans ?

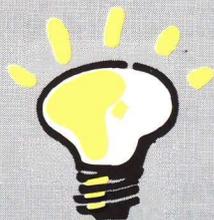
Ecologie, créativité, qualité, Usinor Sacilor relève tous les défis de l'acier. Et innove.

L'acier surprend par ses performances, il étonne grâce à ses hommes.

Management participatif, formation, mobilité, évolution de carrière... la qualité des rapports humains accompagne la révolution technologique de notre matériau.

Avec de jeunes ingénieurs ou diplômés d'écoles de commerce et de gestion, nous continuerons à faire évoluer notre matière grise. L'éventail des métiers est large, les ambitions sont grandes.

Usinor Sacilor, premier producteur européen d'aciers, second mondial.



Ressources Humaines
Ingénieurs et cadres
Usinor Sacilor - Cedex 33
92070 Paris la Défense

USINOR SACILOR

algeco

Votre partenaire en construction...

Systèmes Constructifs

Modulaires

- Bureaux, ateliers
- Hangars, logistique sanitaire, kiosques
- Hébergement d'urgence
- Habitat de loisirs

Bâtiments industrialisés

- Bureaux, sièges sociaux
- Hôpitaux, hôtels...
Aérogares... prisons
- Bâtiments scolaires universitaires, administratifs.

Services adaptés

Conception... réalisation
Montage financier,
Solution évolutive
Garanties.

Forte de ses

- **250 collaborateurs** experts en construction industrialisée.
- **10.000 constructions mobiles** soit plus de 200 000 m² d'espaces couverts aménageables, proposés en location.
- **100 000 m²/an** de constructions définitives.

la Direction Régionale Ile-de-France, Normandie et Nord-Picardie intervient sur le territoire national de Cherbourg à Lille... Orléans et Auxerre, dans les Dom-Tom et à l'exportation dans le monde entier.

algeco

DIRECTION RÉGIONALE : RN19 SERVON/B.P. 55, 77252 BRIE-COMTE-ROBERT CÉDEX TÉL. : (1) 64.05.11.80 - TÉLEX : 690.903 - FAX : (1) 64.05.72.60
AGENCE NORMANDIE : Z.I. RIVES DU CAILLY/B.P. 21, 76250 DEVILLE-LES-ROUEN TÉL. : 35.76.66.91 - TÉLEX : 711 563 - FAX : 35.74.81.88
AGENCE NORD-PICARDIE : 7^e RUE DU PORT DE SANTES, 59211 SANTES TÉL. : 20.50.70.70 - TÉLEX : 132 168 - FAX : 20.50.46.47
CENTRES DE TRAVAUX : 45 CHEVILLY - 14 CAEN - 76 LE-HAVRE - 62 CALAIS

BUREAUX D'ETUDES

NANCY

2, rue Jean-Jaurès
54320 MAXEVILLE
Tél. : 83.37.85.22
Télex : 670 230
Télécopieur : 83.37.85.23

GRENOBLE

37, rue Général-Ferrié
38100 GRENOBLE
Tél. : 76.87.82.06
Télex : 431 344
Télécopieur : 76.46.05.19

AVIGNON

290, rue des Galoubets
84140 MONTFAYET
BP 612
84031 AVIGNON CEDEX
Tél. : 90.31.23.96
Télex : 431 344 Fondavi
Télécopieur : 90.32.59.83

PARIS

5 bis, rue du Louvre
75001 PARIS
Tél. : (1) 42.60.21.43
Télex : 670 230 Fondap
Télécopieur : (1) 42.97.52.99

METZ

1, rue des Couteliers
57070 METZ
Tél. : 87.74.96.77
Télex : 670 230
Télécopieur : 87.76.95.10

STRASBOURG

6, quai Mathiss
67000 STRASBOURG
Tél. : 88.36.88.50
Télex : 670 230
Télécopieur : 88.36.88.50

LILLE

201, rue Colbert
59800 LILLE
Tél. : 20.57.01.44
Télex : 670 230
Télécopieur : 20.54.58.31

MONTPELLIER

Bât. B - Bureaux d'Olympie
134, avenue de Palavas
Tél. : 67.22.13.33
Télex : 431 344
Télécopieur : 67.22.14.33

MARSEILLE

151, avenue des Aygaldes
Tél. : 91.03.24.29
Télex : 431 344
Télécopieur : 91.03.23.75

NICE

635, avenue Général-de-Gaulle
06700 SAINT-LAURENT-DU-VAR
Tél. : 93.14.12.88
Télex : 431 344 Fondavi
Télécopieur : 93.14.12.90

NANTES

8, avenue de la Brise
44700 NANTES-ORVAULT
Tél. : 40.59.32.44
Télex : 670 230
Télécopieur : 40.59.50.37

LE MANS

61, rue Tristan-Bernard
72000 LE MANS
Tél. : 43.76.23.50
Télex : 670 230
Télécopieur : 43.81.43.15

fondasol

BUREAU D'ETUDES DE SOLS
ET DE FONDATIONS
SONDAGES - ESSAIS DE SOLS
Renseignements 11 Minitel



BORDEAUX

22, boulevard Pierre-1^{er}
33081 BORDEAUX
Tél. : 56.81.24.67
Télex : 670 230
Télécopieur : 56.44.75.97

LYON

74, cours Lafayette
69003 LYON
Tél. : 72.61.15.29
Télex : 431 344
Télécopieur : 72.61.83.63

CLERMONT-FERRAND

211, avenue Jean-Mermoz
Z.I. du Brézet
Tél. : 73.90.10.51
Télex : 431 344
Télécopieur : 73.92.96.83

REIMS

9, rue Aubert
51100 REIMS
Tél. : 26.82.13.00
Télex : 670 230
Télécopieur : 26.82.40.03

GEOLOGIE :

- SONDAGES - ECHANTILLONS DE SOLS

GEOMECHANIQUE :

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

GEOPHYSIQUE :

- SISMIQUE - ELECTRIQUE - RADIO-SONDAGES

HYDROLOGIE :

- ESSAIS D'EAU

Nombreuses missions dans les DOM-TOM et à l'étranger : PAYS DU MAGHREB - AFRIQUE - MOYEN-ORIENT - INDONESIE

TERRASSEMENTS GENERAUX
AUTOROUTES
VOIES FERREES
IRRIGATION
CANAUX



DTP TERRASSEMENT

CHALLENGER - BP N° 5 - GUYANCOURT

78062 SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES - Tél. : (1) 30.60.38.51 - Fax : (1) 30.60.33.82

La seule chose que nous ne faisons pas

c'est la pluie et le beau temps.



3, rue des Beunes - BP 69
78403 CHATOU Cedex
Tél : (1) 34 80 50 00

POUR ALLER PLUS LOIN

EUROPE ETUDES GECTI

SOCIETE
D'INGENIERIE

BATIMENTS
TRAVAUX PUBLICS
ENVIRONNEMENT



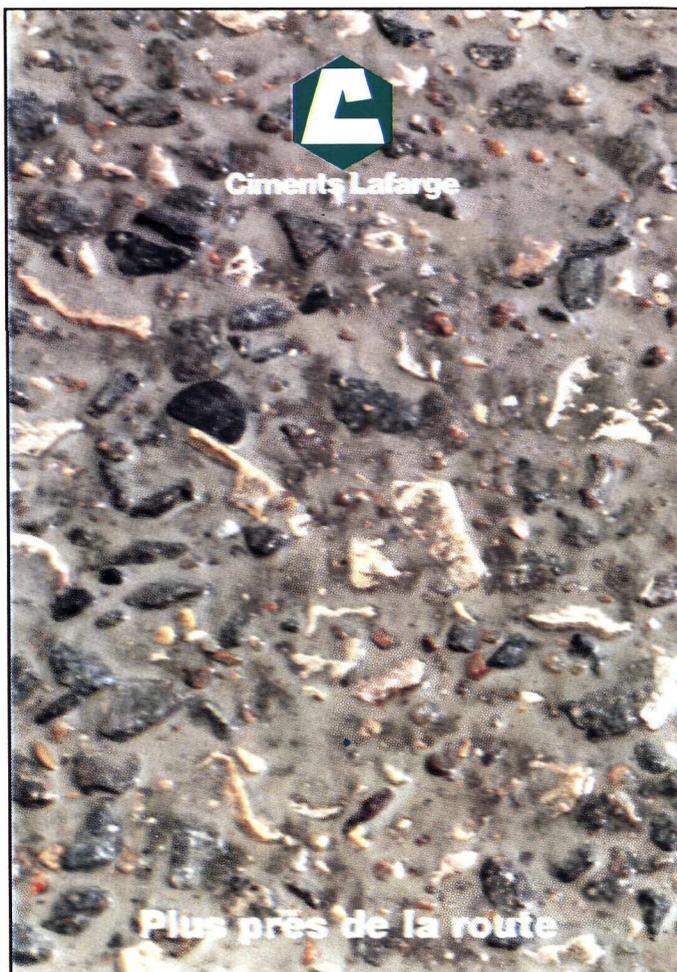
SIEGE SOCIAL

92-98, bd Victor-Hugo - 92115 CLICHY
Tél. : (1) 42.70.98.40 - Fax : (1) 47.39.84.05

Ingénierie/Structures (1) 42.70.98.40
Grands Ouvrages/Environnement 78.89.81.18

IMPLANTATIONS REGIONALES

Région parisienne (1) 42.70.98.40
Lille 20.06.50.55
Marseille 91.73.10.63
Nice 93.31.15.55
Rennes 99.50.06.94
Strasbourg 88.31.10.60
Toulouse 61.47.43.75
Tours 47.48.05.20
Lyon-Villeurbanne 78.89.81.18



AB INGÉNIERIE S.A.

BUREAU D'ÉTUDES TECHNIQUES

ROUTES – ENVIRONNEMENT – V.R.D.

OUVRAGES D'ART ET GÉNIE CIVIL

BÂTIMENT – URBANISME

7 - 7 bis, rue Jean Mermoz
78000 VERSAILLES

☎ (1) 39 49 49 02

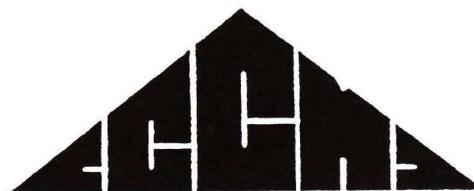
Télex : 689 727 F

Fax : (1) 39 49 45 05

Agences à BAMAKO (Mali) et DAKAR (Sénégal)

CONSTRUCTIONS METALLIQUES

USINAGES CN RECONSTITUES 35 M 40 T



R. CHANTEGROS (CI. 68)
B.P. 88 - 71403 AUTUN CEDEX

Téléphone : 85.52.27.03

Télécopie : 85.86.19.17

BATIMENTS INDUSTRIELS OUVRAGES D'ART

Qualifications nationales F **** - 802.3.811.2.811.4.815.852.856.892 - SWCF 20422 20441 20451 20494 4420



***Vous
Souhaitez
Nous
Exécutons***

Coffrage glissant :
Tous ouvrages aux
profils normalisés ou
personnalisés (p1 ↗ DBA)

2048, Rue Jules Régnier 78370 PLAISIR • TÉL. (1) 30.55.19.00

INGENIERIE DE LA VALEUR ET AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

Les grands projets d'aménagement du territoire apparaissent souvent comme un véritable casse-tête pour les responsables qui les conduisent :

- Des projets complexes techniquement et "relationnellement".
- Des devis aux coûts très importants, des plans de financement complexes.
- Des intervenants multiples aux demandes non convergentes.

Les procédures de management de ces projets sont en cours de rénovation ; elles doivent désormais inclure une phase d'Ingénierie de la Valeur, destinée principalement à obtenir le consensus des parties prenantes, et à optimiser le coût du projet.

Cet article a pour objet de présenter succinctement cette discipline : qu'est-ce que l'Ingénierie de la Valeur ? qu'apporte-t-elle et pourquoi ? et de présenter quelques cas traités : les problématiques, les résultats obtenus.

RAPPEL METHODOLOGIQUE ET HISTORIQUE

L'Analyse de la Valeur est une démarche méthodologique dont le but était — à l'origine — la remise en cause de produits existants, en vue de redéfinir un produit, optimisé en terme de coût de revient.

Cette démarche a émergé dans les années 1947-48 et s'est perfectionnée au cours des 40 dernières années.

Elle a ceci de particulier qu'elle ne s'intéresse pas, dans un premier temps, aux constituants du produit (organes), mais aux services qu'en attend l'utilisateur (fonctions), et à leurs utilités relatives.

La "Valeur" d'un produit est définie comme le rapport entre le service rendu et le coût ; et "Analyse de la Valeur" a pour objet de réduire le coût de revient, tout en se recalant sur le niveau de service qu'en attend réellement l'utilisateur.

On a ensuite étendu cette méthode aux produits en cours de conception (inutile d'attendre qu'ils existent pour les remettre en cause...), afin de les optimiser directement, ou suivant l'expression consacrée "FAIRE BIEN DU PREMIER COUP". La démarche de définition du produit opti-

misé s'appelle alors "Ingénierie de la Valeur".

Sans entrer dans tous les détails, notons qu'il s'agit d'une démarche *participative*, qui nécessite les connaissances de tous les acteurs et prend en compte les idées et propositions d'améliorations de tous, qui permet de reformuler la question du besoin, en termes de services rendus à l'utilisateur (fonctions et performances associées), et qui assure une "répartition fonctionnelle des coûts" (quel % du coût est dépensé par chaque fonction de service identifiée lors de l'analyse du besoin).

Elle permet de détecter toutes les alternatives répondant au besoin redéfini et de les évaluer, permettant in fine la sélection de la solution la plus satisfaisante en termes de performances et coût.

APPLICATIONS AUX GRANDS PROJETS D'AMENAGEMENT

Les projets d'aménagement du territoire se caractérisent souvent par :

- *des budgets très élevés* (plusieurs centaines de MF à quelques milliards) ;
- *une grande difficulté de choix*, car de nombreuses parties prenantes sont impliquées, dont les intérêts ne sont en général pas convergents (et semblent même parfois très divergents en début d'affaire) : les utilisateurs, les organismes financeurs, le voisinage, les administrations, les collectivités locales, des associations, l'Etat, les techniciens concepteurs, etc...

Faute d'une rationalisation des choix, il arrive que les dossiers traînent pendant des périodes extrêmement longues, il peut même arriver que le projet soit remis en cause après sa construction (et démolir...). D'où la nécessité d'utiliser une méthode permettant de "Faire bien du premier coup".

L'Ingénierie de la Valeur ne sera pas une baguette magique, mais un instrument de cohérence suivant un cheminement qui mènera à la compréhension mutuelle, et à l'acceptation finale de la solution la plus satisfaisante. Ce cheminement passe nécessairement par les étapes suivantes :

- a) **L'Analyse Fonctionnelle** oblige à rechercher *tous les aspects du besoin*, et

l'Ingénierie de la Valeur approfondira ces aspects autant que nécessaire jusqu'à ce que l'ensemble des intervenants ait une idée claire du besoin dans sa totalité.

b) **La constitution d'un groupe de travail** qui inclut des représentants de chaque partie prenante. Des séances de créativité organisées amènent un certain nombre d'éléments justificatifs et de solutions complémentaires qui peuvent être la source de projets plus simples. Le consensus naît de ce travail de groupe car tous les intervenants acquièrent progressivement la même vue du besoin complet ; ils arrivent ainsi à comprendre les avantages et inconvénients de leurs solutions propres et de celles préconisées par les autres.

c) **L'aspect coût** est abordé de façon très approfondie :

- dès le départ les coûts sont pris en considération, et le coût fait partie des critères de choix tout au long du cheminement ;
- les évaluations sont conduites systématiquement, ce qui a notamment pour conséquence que, lors de la construction, les dérives de coûts sont très faibles ;
- la recherche dite " Δ performance / Δ coût", permet d'identifier quel supplément de performance (ex. : hauteur de pont, profondeur tunnel, nombre de voies, etc.), conduit à quel supplément de coût ; de plus, l'analyse fonctionnelle a permis d'identifier quel intervenant demande ces suppléments de performances, ce qui apporte un outil efficace pour les négociations de financement, car l'étude répond clairement à la question : "QUI DEMANDE QUOI ET POUR QUEL COUT".

d) De plus, l'Ingénierie de la Valeur permet au Maître d'Œuvre du projet de "*vendre le projet*" aux élus, car le dossier de synthèse donne un argumentaire très complet pour répondre aux attentes de ceux-ci, en montrant et détaillant :

- qu'il y a bien eu recherche exhaustive de *tous les besoins et de toutes les contraintes* ;
- qu'il n'y a pas de solution "*plaquée*" et non justifiée, mais qu'au contraire, il y a eu *recherche exhaustive de toutes les alternatives* et sélections sur le critère de satisfaction la plus large au coût le plus bas.

TYPES DE PROBLEMATIQUES TECHNIQUES

Projets d'infrastructures de transport : outre les aspects "relationnels"

exposés ci-dessus, et bien que chaque cas soit un cas d'espèce, on peut regrouper les aspects techniques suivant quelques "problématiques techniques type" :

- Optimisation du tracé : quels services rendus, quels impacts sur les autres moyens de transports, quelles contraintes (notamment le bâti existant ou prévu, les zones à risque industriel...) ?
- Optimisation de franchissements : quels besoins et contraintes (immédiats/à long terme). En dehors des solutions les plus évidentes (pont, tunnel...), a-t-on examiné toutes les autres ? (détournement de trafic, autres moyens de transports,...) ?
- Optimisation de déviations ou contournements : être sûr d'intégrer aussi bien les préoccupations *locales* (désengorgement d'une localité), et *plus générales* (compatibilité avec le schéma directeur national, les urbanisations prévues,... les industries "consommatrices" de routes — présentes ou futures...)
- Orientation ou réorientation des crédits vers l'utilisation globalement la plus satisfaisante pour l'utilisateur.
- Et bien sûr, le fameux problème des retombées économiques.

Autres projets d'aménagement : soulignons que les méthodes d'Ingénierie de la Valeur s'appliquent de la même façon pour toutes autres situations comparables liées à l'aménagement du territoire : grands complexes industriels ou sportifs, zones à urbaniser, et surtout pour les projets combinant plusieurs approches : infrastructures, activités et emplois, démographie, culture et enseignement.

En conclusion, il importe de souligner que cette méthode peut rendre une gamme de services très vaste, en rappelant les deux types de situations traités le plus fréquemment :

- dans les cas de projets d'aménagement (de même que souvent pour les projets Défense), la préoccupation numéro un est en général **l'obtention du consensus sur le besoin et sur la définition du projet**, la préoccupation coût n'arrivant qu'ensuite ;
- par contre, dans les nombreux autres domaines où elle est appliquée (Industrie traditionnelle, Informatique, Aéronautique, Télécom, Spatial...), c'est bien la compétitivité qui est la préoccupation majeure ; il s'agit bien d'obtenir l'optimisation coût/besoin.

E. POULET (DG Conseil)

AFPG

Association Française des Producteurs de Géotextiles



UN GEOTEXTILE CERTIFIE : POURQUOI ?

Depuis une quinzaine d'années, l'utilisation des géotextiles s'est considérablement développée. Employés au début essentiellement pour des ouvrages tels que autoroutes et routes, voies ferrées, travaux fluviaux et maritimes, drainage, assainissement, terrains de sport, etc., les géotextiles sont utilisés aujourd'hui en tant que matériaux de construction. Une réglementation qualitative s'imposait compte tenu de la prolifération des produits présents sur le marché. Par décision du ministère de l'Industrie, une procédure d'attribution de certificat de qualification a été approuvée. Elle constitue pour les concepteurs et les utilisateurs la garantie de qualité des géotextiles. La certification est une procédure volontaire de la part du producteur garantissant la qualité de ses produits géotextiles et la véracité des caractéristiques techniques mentionnées sur ses documents.

Cette procédure, soumise à la réglementation stricte du ministère de l'Industrie marque la volonté du producteur de s'engager formellement sur le respect de la qualité et la sincérité des produits diffusés sur le marché des travaux publics.

Désormais, tout géotextile "certifié" est réputé conforme aux renseignements fournis par le producteur, ce qui donne toute garantie aux utilisateurs et permet d'éviter les contrôles de réception.

Nous sommes persuadés que l'ensemble de la profession accueillera avec satisfaction cette importante étape.

AFPG
le président

LES ORGANISMES CONCERNES PAR LA CERTIFICATION

La gestion de la certification des géotextiles repose sur :

— L'Organisme Certificateur (Asqual), délégué par le ministère de l'Industrie, qui est responsable de l'application du Règlement Technique, de l'organisation et de la gestion de l'ensemble des contrôles et de l'attribution des certificats de qualification.

— Le Conseil de Surveillance et de Gestion qui veille à la bonne application du Règlement Technique pour les aspects juridiques et financiers. **Il se compose de 5 membres : Asqual, AFPG, CFGG, un représentant des utilisateurs, le président du comité technique.**

— Le Comité Technique chargé de l'application du Règlement Technique. Il est composé des 3 collèges intéressés (utilisateurs, laboratoires et producteurs).

— L'AFPG (Association Française des Producteurs de Géotextiles). Elle rassemble les producteurs Européens (CEE/AELE). Son but est de promouvoir les géotextiles et la qualité.

— Le CFGG (Comité Français des Géotextiles et Géomembranes). Il rassemble toutes les parties intéressées par les géotextiles et les géomembranes :

maîtres d'œuvres, laboratoires régionaux de l'équipement, laboratoires de recherche et d'essais, bureaux d'études, producteurs, distributeurs et entreprises.

— Le RNE (Réseau National d'Essais). Il accrédite les laboratoires d'essais et de contrôle.

LA DEMANDE DE CERTIFICATION PAR LE PRODUCTEUR

Le certificat de qualification est demandé pour un produit géotextile défini par sa désignation commerciale (appellation et référence).

La présentation de la demande auprès de l'organisme certificateur (Asqual) repose sur deux valeurs communiquées par le producteur de géotextiles :

+ Valeur nominale annoncée par le producteur
+ Plage relative de variation à 95 % (PRV95)
pour chacune des caractéristiques mesurées selon les normes AFNOR suivantes :

— **Caractéristiques hydrauliques :**

- NF G 38 016 Permittivité.
- NF G 38 017 Ouverture de filtration.
- NF G 38 018 Transmissivité.

— **Caractéristiques mécaniques :**

- NF G 38 014 Traction.
- NF G 38 014 Allongement.
- NF G 38 015 Déchirure.
- NF G 38 019 Poinçonnement.

— **Caractéristiques descriptives :**

- NF G 38 012 Epaisseur.
- NF G 38 013 Masse surfacique.

Dans le cadre de la certification, les limites numériques de la PRV95 sont imposées, ainsi que le sens de variation.

GEOTEXTILE
CERTIFIE
A

CERTIFICAT DE QUALIFICATION

N° 21.06

N Identification Société

DESIGNATION COMMERCIALE

ÉTIQUETTE A CONSERVER

CERTIFICAT DÉLIVRÉ PAR :

ASQUAL 14, rue des Reculettes - 75013 PARIS
Tél : (1) 45.35.24.01
Fax : (1) 43.31.71.01

AFPG : 37-39, rue de Neuilly - 92110 CLICHY.
Tél. (1) 47.56.30.80.

INSTRUCTION DE LA DEMANDE DE CERTIFICATION ET ATTRIBUTION DU CERTIFICAT

L'instruction de la demande de certification s'effectue sur deux niveaux :

- Visite de l'unité de production par l'Agent de Contrôle qui s'assure des moyens de contrôle de qualité du producteur (matières premières, production, laboratoires, manuel et plan de qualité).
- Essais par des laboratoires accrédités RNE sur des échantillons prélevés en usine par l'Agent de Contrôle. Le Certificat de Qualification est accordé pour un produit géotextile défini par sa désignation commerciale par l'Asqual, sur avis favorable du Comité Technique après examen du questionnaire de visite

d'entreprise et des procès verbaux des laboratoires remis à l'Organisme Certificateur.

GEOTEXTILE CERTIFIÉ ASSURANCE QUALITE

Pour faire votre choix :

Consulter la liste des produits certifiés (disponible auprès de l'AFPG). Chaque producteur de géotextiles mentionne sur ses documents les produits certifiés et leur numéro individuel de certification.

A réception du produit :

L'étiquette (modèle ci-dessous) garantit la conformité du produit.

A la mise en œuvre sur le chantier :

Le produit est marqué en clair, au minimum tous les 5 mètres, et visible à hauteur d'homme.



Chargé d'études

LA CHAMBRE DE COMMERCE ET D'INDUSTRIE DU HAVRE recherche un **CHARGE D'ETUDES** pour renforcer l'équipe de **MAITRISE D'ŒUVRE** responsable de l'opération **PONT DE NORMANDIE** (record mondial des ponts à haubans).

Ce poste intéresse un technicien supérieur ou un ingénieur pouvant justifier d'une expérience réussie au sein d'un bureau d'études ou d'un organisme de maîtrise d'œuvre dans le domaine de la conception des routes et/ou des ouvrages d'art. Ce poste peut convenir à un fonctionnaire de l'Équipement dans le cadre d'un détachement. Il travaillera au sein d'une équipe d'une vingtaine de collaborateurs sous la direction des ingénieurs de la Direction Départementale de l'Équipement de la Seine Maritime (Service extérieur de l'ÉTAT - Ministère de l'Équipement).

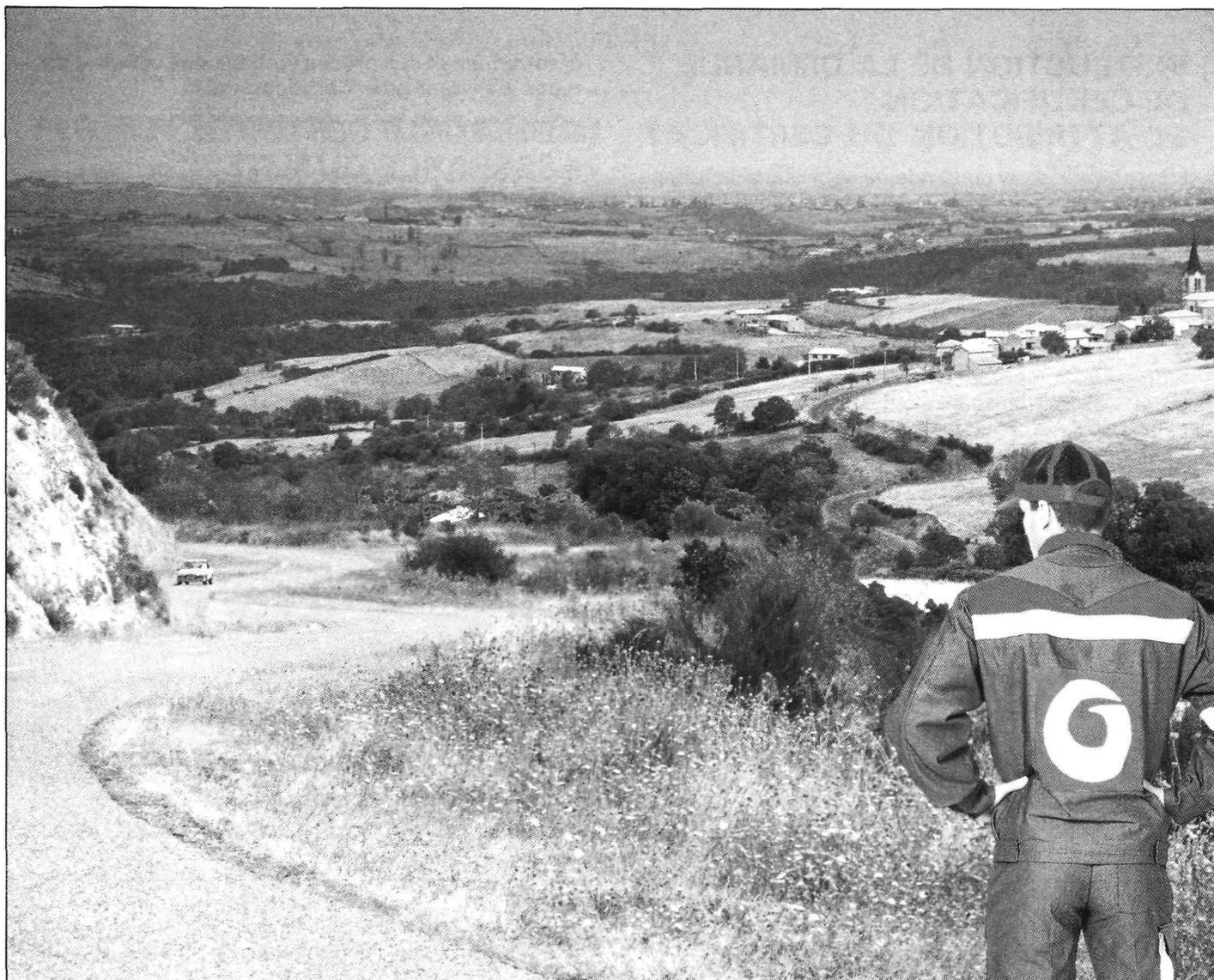
Sa mission principale sera d'établir les projets et de rédiger les pièces techniques et administratives nécessaires à la passation des marchés de travaux des ouvrages d'accès au Pont de Normandie : carrefour giratoire, assainissement, signalisation routière, équipements de la route, petits ouvrages d'art, chaussées, etc., puis à en superviser l'exécution avec l'aide des contrôleurs de travaux. Il pourra être amené à participer au contrôle des documents d'exécution du Pont de Normandie. Des connaissances en micro-informatique sont utiles.

Ce poste est à assurer immédiatement pour une durée d'environ 3 ans. Résidence à proximité du Havre impérative.



Merci d'adresser votre candidature (C.V., références, prétentions) à :

Monsieur l'Ingénieur des Ponts et Chaussées, Chargé de la Mission du Pont de Normandie,
Centre de Commerce International du Havre - B.P. 10 - 76083 LE HAVRE CEDEX



“Pour nous, la route est un trait d’union entre les hommes”.

Chez Gerland Routes, nous sommes au service des usagers, dans l'intérêt de tous. Entretien des routes, construction d'une déviation, aménagement d'un carrefour... Autant de missions qui participent à l'amélioration de la communication entre les hommes.

Les décideurs de l'aménagement du territoire et des collectivités locales savent qu'ils peuvent trouver chez GERLAND ROUTES le professionnalisme, le savoir-faire et l'implication qui garantissent le succès de leur politique de développement.

Avec eux nous vivons “le Progrès en route”.



**GERLAND
Routes**

Le progrès en route.

50, cours de la République
69625 Villeurbanne Cedex
Tél. 78 03 64 01 / Fax 78 03 64 89



L'INNOVATION AU FIL DE L'EAU

DES CANIVEAUX DE 2,50 M EN ENROBES SUR AUTOROUTE

L'EXPERIENCE ACQUISE

Dès 1981, conjointement avec AREA, Gerland chercha à réaliser mécaniquement des caniveaux en enrobés dans les sections en déblais des autoroutes. Dans un premier temps, un moule fut adapté latéralement à un finisseur sur pneus dont la trémie avait été complétée par un tapis transporteur déversant les enrobés dans le fossé. Aux premiers essais, le procédé séduisit, mais des améliorations s'avérèrent nécessaires au niveau du compactage et du lissage des enrobés, d'où l'installation d'un système de chauffe et de vibreurs.

Le profil du caniveau subit lui aussi des évolutions demandées par le service de contrôle sécurité d'AREA. Pour renforcer la résistance, une couche de base en grave ciment fut réalisée avant le revêtement en béton bitumineux, l'étanchéité de surface étant assurée par une couche d'émulsion à 69 % de 1 à 1,5 kg/m².

Après cinq années de collaboration étroite le procédé était parfaitement au point. Chaque année en effet, Gerland réalisait pour AREA, sur autoroute en service, une dizaine de kilomètres de caniveaux revêtus en enrobés, tant dans les zones non équipées qu'en remplacement de caniveaux en béton détériorés.

LE PROBLEME POSE EN 1991

AREA voulait aller plus loin dans ce procédé original d'assainissement des surfaces, d'autant qu'aujourd'hui les eaux de ruissellement des autoroutes sont collectées dans des bassins de décantation pour éviter tout risque de pollution. Ainsi, pourquoi ne pas préconiser des cunettes revêtues en enrobés dès la construction ? Cette préoccupation était à l'origine de l'expérience menée sur l'autoroute A 49 en 1991, dans la section Isère-Bourg-de-Péage, sous la maîtrise d'œuvre de Scetauroute.

Les faibles pentes longitudinales et l'importance des eaux collectées à écouler en direction des bassins de décantation ont amené le maître d'œuvre à envisager des caniveaux de 2,50 m d'ouverture, à fil d'eau décalé et d'une profondeur de 0,34 m.

Gerland avait la conviction que l'expérience acquise au cours des dix dernières années lui permettrait de mettre au point rapidement une machine ayant la peinture suffisante. Sans perdre de temps, il fallut à la fois engager une démarche commerciale pour l'obtention du marché en sous-traitance et trouver la machine apte à supporter le moule de 2,50 m à créer sur mesure. Des premiers traits tirés sur la planche à dessin aux premiers mètres de caniveaux réalisés sur chantier un mois seulement devait s'écouler.

L'EQUIPEMENT NECESSAIRE

La machine de base, un "road widener BG 750" de Barber-Greene de 145 CV pour 17 t 500, à 4 roues motrices et directrices, assurait la puissance et la stabilité nécessaires. L'adaptation d'un moule de 2,50 m sur cette machine pouvant travailler en épandeur latéral jusqu'à 4 m ne posait pas de problème particulier, à condition de mettre au point un matériel facilement réversible, utilisant les attaches d'origine de la machine ainsi que la puissance hydraulique disponible pour faire fonctionner les vérins de positionnement, le vérin de nivellement et les vibreurs.

Dès les premiers essais, Scetauroute insista sur la sécurité et interdit, en particulier, la présence d'un ouvrier placé dans la cunette entre le convoyeur et le moule lisseur pour assurer à la pelle une meilleure répartition des matériaux. Une solution mécanisée fut apportée par l'adjonction, à l'avant du profil, d'une lame de répartition des matériaux, ainsi que par l'allongement du tapis convoyeur.

LE CHANTIER DE L'A 49

L'autoroute A 49, ouverte fin 1991, relie Grenoble à Bourg-de-Péage (à 12 km de Valence). Gerland a assuré la réalisation des caniveaux sur la section Isère-Bourg-de-Péage, soit 18 000 m en 1,75 m et 2,50 m de largeur. La préparation du chantier, méticuleusement orchestrée par Scetauroute a permis d'aborder tous les problèmes prévisibles, en particulier lors de la mise au point du PAQ (Plan Assurance Qualité).

Sur place, une aire a été réservée à la fabrication des graves-ciments : le tonnage total, voisin de 15 000 t, a nécessité une centrale propre au chantier ; l'eau de gâchage provenant de l'Isère était contrôlée une fois par semaine ; le ciment CPJ 45 R a été choisi en fonction de son délai de prise sur pâte pure important (210 mn) et sa température était mesurée à la livraison. Les granulats étaient stockés sur place, y compris le sable roulé incorporé à raison de 30 % dans la formule pour en améliorer la maniabilité. Le retardateur de prise augmentait le délai de mise en œuvre, en particulier lors des fortes chaleurs estivales.

Les bétons bitumineux, dont la formule était complétée par du sable roulé, étaient fabriqués par une centrale TSM 21 installée à Châteauneuf-sur-Isère ; la maniabilité et l'étanchéité étaient les objectifs assignés à la formulation.

Le phasage des travaux a permis de coordonner les différents intervenants en définissant les responsabilités de chacun : implantation du bord, contrôle du profil le long de la BAU, sciage, terrassement, grave-ciment, enduit de cure, revêtement bitumineux, enduit d'étanchéité.

Le contrôle, interne et externe, n'a pas été négligé. A la fabrication, les dosages des constituants étaient systématiquement vérifiés ; à la mise en œuvre, les fonds de forme nivelés et les différentes couches faisaient l'objet de mesures de compacité.

La planche d'essai se situait sur l'échangeur de Romans ; il a fallu procéder à de nouveaux réglages pour que le prototype 2,50 m reçoive l'agrément de la maîtrise d'œuvre et donne l'aspect de surface souhaité.

L'INNOVATION

L'innovation réside à la fois dans la largeur importante du caniveau (2,50 m) et dans l'asservissement du moule au profil en long de la BAU par l'intermédiaire d'un palpeur, asservissement qui est appréciable lorsque la pente longitudinale est de l'ordre de 1,2 %.

La mise en œuvre des caniveaux en enrobés s'est parfaitement intégrée au chantier de construction de l'autoroute A 49. En assurant des rendements de 2 km par semaine, et en doublant les ateliers lorsque cela s'avérait nécessaire, la société Gerland a respecté ses engagements sur un chantier autoroutier prototype à caractère innovant.

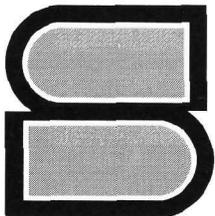
60 ans d'expérience
Dynamisme, efficacité, talent
Viafrance, le partenaire de confiance
près de chez vous... Viafrance : la qualité

80 AGENCES DE TRAVAUX PUBLICS

VIAFRANCE 
équipe la France

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

MINEA (1)42621749



SPADA

*Le Béton fait
Carrières*

TRAVAUX PUBLICS • TRAVAUX AEROPORTUAIRES
• TRAVAUX MARITIMES ET FLUVIAUX • TRAVAUX
AUTOROUTIERS • PROMOTIONS • AMENAGEMENTS
HYDROELECTRIQUES ET EQUIPEMENTS HYDRAU-
LIQUES • BATIMENTS • CARRIERES • BALLASTIERES

ENTREPRISE JEAN SPADA

SIEGE SOCIAL: 22, Avenue Denis Séméria 06300 NICE • FRANCE
TEL: 92.00.77.77 • TELECOPIE: 92.00.77.99 • TELEX: SPADANI 970083F



BACHY

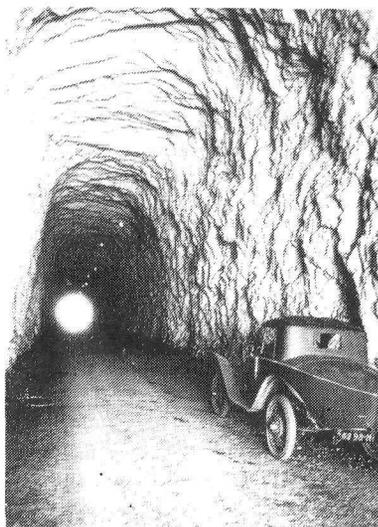
- SONDAGES
- INJECTIONS
- CONSOLIDATION DE SOL
COL MIX
JET MIX
COMPACTAGE PAR INJECTION SOLIDE
VIBROFLOTTATION
COLONNES BALLASTEES
- CLOUAGE
- TIRANTS D'ANCRAGE
- PIEUX MOULES & MICROPIEUX
- PAROIS MOULEES
- BARRETTES
- PAROIS PREFABRIQUEES
- PAROIS D'ETANCHEITE
- PAROIS MINCES
- PAROIS DRAINANTES

"LES COLONNADES"
4, rue Sainte-Claire Deville
92563 RUEIL MALMAISON CEDEX
Tél. : 47 14 26 00

POUR OPTIMISER LA CONSTRUCTION
ET L'EXPLOITATION
DE VOS OUVRAGES SOUTERRAINS

LE
CENTRE D'ETUDES DES TUNNELS

109, AVENUE SALVADOR ALLENDE - CSE N° 1
69674 BRON CEDEX TEL : 78 41 81 25
TELEX CETELYO 370008 F TELECOPIE 72 37 81 11



étude • étude
assiste • assiste • assiste
recherche • recherche • recherche • recherche • recherche

DIRECTION DES ROUTES

MINISTÈRE DE L'ÉQUIPEMENT DU LOGEMENT DES TRANSPORTS ET DE LA MER



B.P. n° 19
45110 CHATEAUNEUF SUR LOIRE
TÉL. 38 58 71 71

baudin · châteauneuf

LES BITUMES COLORES

UNE INNOVATION SHELL,

DES CENTAINES DE REFERENCES EN FRANCE DEPUIS 4 ANS

Les qualités du bitume : résistance, souplesse et confort, en ont fait le matériau le plus largement utilisé pour réaliser routes et voiries (chaussées, trottoirs, cours d'écoles, allées de jardin...).

Depuis la mise au point par Shell en 1984 d'un bitume transparent, facilement teintable : le Shell Mexphalte C, il est possible de réaliser en couleurs tous ces équipements.

Ce produit révolutionnaire a été mis officiellement sur le marché en France en octobre 1990 après des évaluations approfondies dans le monde entier pour garantir sa tenue dans le temps sous les contraintes les plus diverses.

En France depuis 1987 plusieurs centaines de références montrent que les bitumes colorés sont désormais une réalité et non plus un produit de laboratoire ou en développement.

* * *

Notre cadre de vie a toutes les chances de devenir plus beau et plus coloré.

En effet, les chercheurs du groupe Shell, numéro un mondial des bitumes, ont mis au point un produit "révolutionnaire" : le Mexphalte C. Ce bitume d'une nouvelle génération est en fait un liant de synthèse transparent en film mince très facile à colorer. Il suffit en réalité de 1 % de pigment pour obtenir une véritable palette de couleurs, des tons pastel aux teintes les plus vives. Il s'agit donc d'un produit réellement innovant par rapport à la gamme actuelle des bitumes dits "pigmentables" qui, contenant des qualités faibles mais non négligeables d'asphaltènes, ne permettent d'obtenir que la couleur rouge brique par l'adjonction de quantités élevées de pigments. Shell Mexphalte C n'en possède pas moins toutes les propriétés d'un bitume classique. Les entreprises du bâtiment et des travaux publics peuvent le mettre en œuvre par tous les procédés traditionnels du bitume : enrobés à chaud, à froid, asphalte, coulis, etc.

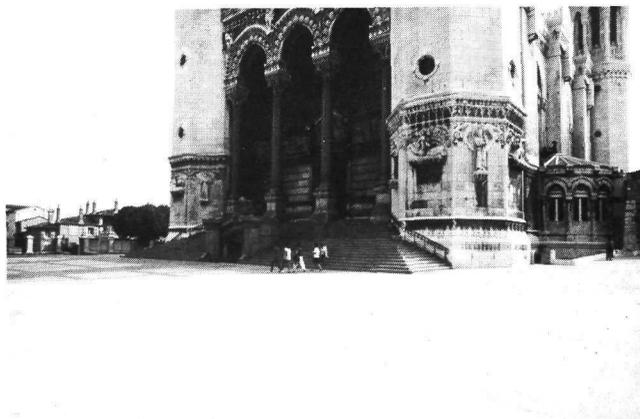
Pour les réalisations qui seront soumises à de fortes charges ou à un trafic intense, il est possible d'adopter avec Shell Mexphalte C, comme avec les bitumes classiques, des formulations contenant des polymères.

L'apport de ce bitume "new look" est indéniable. Il est même triple. Il permet en effet d'améliorer à la fois le cadre de vie et la sécurité et, ce qui n'est pas négligeable, d'économiser l'énergie.

L'amélioration du cadre de vie résulte de l'introduction de la couleur pour les places, voies piétonnes, cours de résidences ou d'écoles, avenues, trottoirs, allées de jardins... Bref, il colore le cadre de vie de chacun. D'autre part, en renforçant par la couleur la signalisation des voies cyclables, passages piétons, carrefours dangereux, bandes d'arrêt d'urgence, îlots directionnels, etc., le Mexphalte C améliore singulièrement la sécurité routière. Ce qui ne laisse pas indifférents les pouvoirs publics, les collectivités locales et, bien sûr, les usagers de la route. Enfin, le choix de couleurs claires pour les chaussées des tunnels et des parkings (entre autres) permet d'accroître leur luminosité et ainsi de réduire le coût d'éclairage. L'économie d'énergie peut même aller jusqu'à 50 % !

On comprend mieux, dans ces conditions, pourquoi le Shell Mexphalte C (C comme couleurs) a déjà séduit de nombreux pays (Allemagne, Suisse, Australie, Royaume Uni, Pays-Bas, Kenya, Suède). La France ne faisant pas exception à la règle puisque plusieurs centaines de sites ont pris des couleurs grâce à lui : le parvis de la basilique de Notre-Dame de Fourvière à Lyon ; la chaussée du tunnel du Châtelard sur la RN 205 entre Sallanches et Chamonix ; la place du village de Levroux, près de Châteauroux ; la place de la Renaudie, à Albi, etc.

Shell Mexphalte C, "le bitume qui change de bitume" comme disent les professionnels, est fabriqué à Châteaurenard (Bouches-du-Rhône), dans une nouvelle unité de production — elle a été inaugurée en octobre 1990 — de la Société Provençale des Bitumes, filiale à 85 % de la Société des Pétroles Shell. Elle est appelée à fournir à la fois l'ensemble du marché français — un marché porteur — et ceux de l'Europe du Sud.

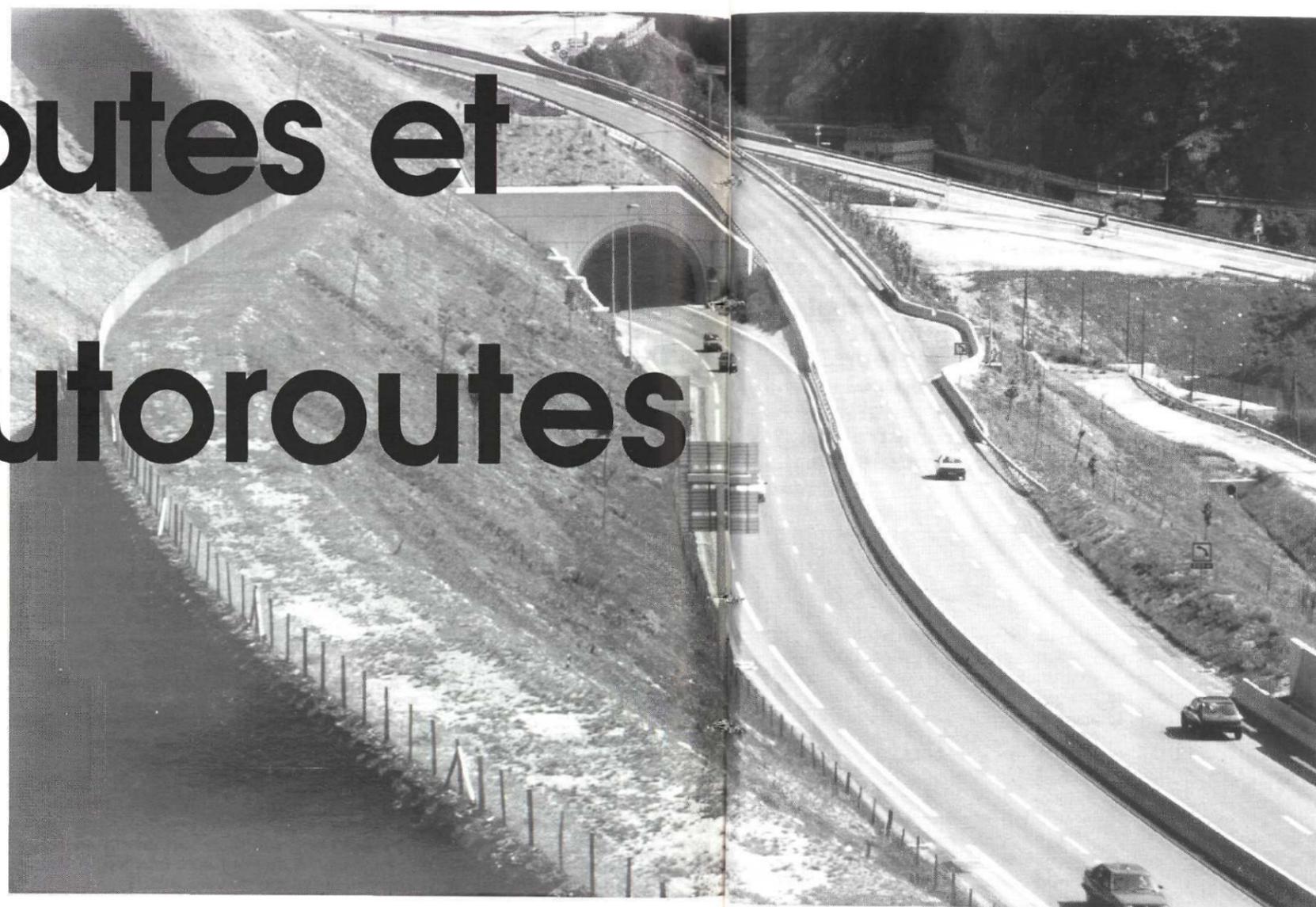


Le parvis de Notre-Dame de Fourvière (Lyon) en asphalte bleu et pierres beiges — réalisation SMAC Aciéroïd.



Bande d'arrêt d'urgence en coulis bitumineux beige à Prades (Pyrénées-Orientales).

Routes et Autoroutes



La route est paradoxe. Isolée, elle est aussi inutile que la porte de Magritte perdue dans son désert : elle ne sert à rien puisque son rôle est de relier. Mais quand elle remplit ce rôle, elle ne le fait jamais aussi bien que lorsqu'elle ne se fait pas remarquer et son existence n'est jamais si évidente que lorsqu'elle n'existe plus. Cette absence de sensation physique de la route est le gage de sa qualité : moins on la sent, meilleure elle est ; mais il ne faut pas l'oublier.

Une volonté d'innovation

Interrogé récemment sur ce que pouvaient attendre les entreprises routières de leur Administration de l'Équipement dans le cadre de leur développement,

LE PARTENARIAT ADMINISTRATION ET ENTREPRISES...

**Jean Caussin
(promotion 62),
Président
Directeur
Général de
SCREG Routes
a évoqué le
partenariat
exceptionnel
qui pouvait
animer leurs
relations et
s'est félicité**

des résultats obtenus dans certains domaines, dès lors que l'Administration et son entreprise avaient trouvé matière à « synerger ». Nous reproduisons quelques extraits de cet entretien :



MEDIFLEX : Premier prix au Concours des Techniques Innovantes.

Un marché intérieur fort...

« Pour qu'une activité industrielle soit florissante dans un pays, il est essentiel qu'un certain nombre de conditions y soient réunies.

La première, et non la moindre, est qu'un marché intérieur existe et qu'il constitue le premier laboratoire de recherche. Notre pays est doté d'un patrimoine routier important ce qui ne veut pas dire suffisant : il est en effet reconnu que le maillage des routes à vocation secondaire est dense, alors que les infrastructures de liaison interrégionales et à vocation européenne sont notoirement sous-dimensionnées. Pour autant, il constitue un réseau exceptionnel et fait l'objet, depuis des générations, de travaux permanents d'entretien et d'amélioration. Sa diversité liée à celle des sites, des climats et des natures de terrain a permis au collectif des routes d'acquérir une expérience incomparable.

... Entretenu par des ingénieurs de renommée internationale

Le second avantage est de disposer en France, depuis plus de deux cents ans, d'une grande structure technique composée d'ingénieurs de renommée internationale.

Ces ingénieurs, issus du Corps des Ponts et Chaussées et d'autres écoles tout aussi prestigieuses, ont fait progresser la technicité routière vers des niveaux de connaissances inégalés, avec un souci de remise en cause permanente confinant parfois au perfectionnisme. Pour l'exemple, il n'est pas de congrès mondial où les ingénieurs français ne se distinguent par leurs « communications » parfaitement argumentées et étayées et notre pays sert très souvent d'exemple et de modèle.

Enfin, une réalité économique, peut-être difficile à expliquer, veut que quelques grands groupes se soient développés en France depuis la dernière guerre mondiale et constituent un outil particulièrement puissant. SCREG Routes est l'un d'eux. Sa vocation routière au sens français du terme concentre son métier dans le traitement des corps de chaussée. L'entreprise routière type en Europe construit l'intégralité des ouvrages constituant la route en partant des terrassements, en passant par les ouvrages d'art et en terminant par les enrobés. En France, notre compétence est essentiellement reconnue dans la construction des chaussées. De ce fait, réalisant des chiffres d'affaires dans cette spécialité les



SCREG Routes, filiale du Groupe Bouygues depuis 1986, réalise près de 7 milliards de CA hors taxes en Europe avec plus de 9 000 collaborateurs. Son activité, essentiellement concentrée en métropole (85 %) s'est diversifiée depuis deux ans. En Belgique, SCREG Routes consolide une dizaine de sociétés faisant de SCREG Belgium la plus importante société routière belge. En Espagne, entre Madrid et Valence, SCREG Routes opère à travers la société SARRION.

Jean CAUSSIN, PC 62, Président Directeur Général de SCREG Routes, est l'illustration même du parcours que nous offrons aux jeunes ingénieurs. Diplôme en poche et service militaire accompli, il intègre la SMAC - Études et chantiers - en 1964. Originaire de Roubaix, c'est pourtant l'Est de la France qui va jouer un rôle déterminant dans son évolution : il intègre la SCREG de Nancy en 1966 ; il participe à la structuration et à l'évolution de sa société dans cette région. De nombreuses installations industrielles contribuent actuellement de façon non négligeable aux résultats du groupe après avoir généré les emplois correspondants. En 1974, Jean CAUSSIN quitte sa terre d'attache pour un parcours « transfrontières » : successivement Direction de la région Sud-Ouest, puis Directeur d'exploitation au siège (à l'époque où l'exploitation y était centralisée pour toutes les régions) et enfin Grand Export. Il regagne le siège de SCREG Routes en 1984 et lance dès 1985 - année où il est nommé Président Directeur Général - la réflexion des cadres de SCREG Routes sur les projets stratégiques des sociétés. Ces travaux ont abouti au lancement d'une démarche qualité totale dans laquelle l'ensemble des collaborateurs est impliqué.



EURODUIT : couronnement des inventeurs de SCREG Routes qui reçoivent le prix de l'innovation 1991.

plaçant au niveau des majors mondiaux, ces groupes ont acquis un professionnalisme et une puissance à travers leurs potentiels humain et matériel, absolument uniques.

Dans ces conditions, bénéficiant d'un marché intérieur traditionnellement conséquent, nous pouvons aisément imaginer ce que peut engendrer un partenariat entre deux structures comme celles que je viens de décrire : une Administration soucieuse de maintenir la technique routière française au plus haut niveau et de grands groupes incitant ce même niveau de connaissances techniques.

La force du partenariat...

Je ne citerai que quelques exemples frappants de partenariat mais j'évoquerai également plusieurs dysfonctionnements. Deux grandes réussites sont à mettre à l'actif de ce partenariat relativement récent puisque je situe son origine à dix ou quinze ans. Un effort considérable a été fourni par les ingénieurs et les entreprises pour aborder l'Europe sur le plan des normalisations de nos essais, de nos techniques et de nos procédures. Cette mobilisation était nécessaire si nous ne voulions pas nous voir imposer d'autres normes. Par ailleurs, une volonté de la

Direction des Routes de relancer l'initiative privée en matière de recherche et d'innovation a déterminé nos collaborateurs. Ils étaient devenus, dans les années 70, de simples prestataires de services mettant en œuvre des techniques sans la moindre latitude de variante. Cela existe encore dans de nombreux pays voisins. Un concours de techniques innovantes a été lancé par M. BERTHIER, alors Directeur des Routes, sur différents thèmes permettant à SCREG Routes d'être désigné lauréat de deux techniques sur quatre retenues (photo Mediflex). Cette initiative remarquable a donné à notre Direction Technique ses lettres de noblesse, en même temps qu'elle la motivait pour asseoir notre image de marque au plus haut niveau et qu'elle nourrissait la fierté de tous nos ouvriers de chantiers.

Bien d'autres réussites sont à mettre à l'actif de ce récent partenariat. A ce jour, il serait fastidieux de recenser l'ensemble des manifestations ou réunions de travail regroupant les ingénieurs de l'Administration et de notre entreprise.

En ce qui concerne SCREG Routes, je dois dire que je ne cesse d'estimer l'aide qui nous est apportée dans nos prospections à l'étranger. Il n'est pas meilleure caution pour notre entreprise que celle de notre client en métropole. Sa renommée

internationale fait en effet de l'ingénieur des Ponts et Chaussées un fantastique ambassadeur de la technique française. Cette action est fondamentale à l'exportation de notre savoir-faire. Elle participe à notre image de marque, elle nous assure une connaissance du milieu professionnel dans le pays ciblé, elle est à l'origine de nombreux contrats de transferts de technologie, elle contribue – lorsque nous y trouvons intérêt – à nous implanter hors métropole. Enfin, elle constitue bien souvent une veille de certaines particularités techniques de l'étranger : en témoigne la promotion en France, par SCREG Routes, de la technique de remblais légers en polystyrène, inventée par le Laboratoire Norvégien de Recherche Routière et couramment employée en Norvège.

... et ses limites

Si j'évoque quelques dysfonctionnements, c'est pour renforcer ce partenariat déjà exemplaire. Certes, dans un premier temps, l'entreprise routière attend de son administration qu'elle poursuive son effort auprès des pouvoirs publics : sensibiliser les responsables des budgets nationaux sur l'impérieuse nécessité de maintenir en métropole au niveau très élevé de crédits, permettra de préserver un bon standard d'équipement de notre patrimoine routier. L'époque actuelle montre à cet égard toutes les incertitudes qui pèsent sur notre niveau d'activité. Alors que, pendant les années 88, 89 et 90, notre profession s'appuyant sur un marché intérieur porteur, a investi à l'étranger générant un développement externe de près de 10 %.

Par ailleurs, pour garantir le pouvoir d'innovation de nos entreprises, il me paraît essentiel que nous puissions définir avec nos donneurs d'ordre des domaines de recherche privilégiée : dans ce cas, nous pourrions investir si les applications en découlant concernent un créneau porteur et qu'elles débouchent sur des chantiers réservés à l'expérimentation. Sensible à cette nécessité, le SETRA étudie avec la profession une charte de l'innovation qui nous guidera dans nos politiques (photo Euroduit).

Il me reste un vœu pieux : que l'entreprise innovante ne soit pas systématiquement copiée par ses concurrents pour satisfaire à la sacro-sainte doctrine de l'Administration consistant à ne pas favoriser les monopoles et à encourager la concurrence sous toutes ses formes. Mais, outre cette déontologie, nous nous heurtons au Code des Marchés, obstacle encore insurmontable... »

RECHERCHE ET INNOVATION DANS LA ROUTE



**Michel CHAPPAT,
IPC 78,
Directeur de
la Recherche et
du Développement
COLAS SA.**

La route est paradoxe. Isolée, elle est aussi inutile que la porte de Magritte perdue dans son désert : elle ne sert à rien puisque son rôle est de relier. Mais quand elle remplit ce rôle elle ne le fait jamais aussi bien que lorsqu'elle ne se fait pas remarquer et son existence n'est jamais si évidente que lorsqu'elle n'existe plus.

Cette absence de sensation physique de la route est le gage de sa qualité : moins on la sent, meilleure elle est ; mais il ne faut pas l'oublier. Le caractère particulier cache toutefois une autre réalité, la voie pour parvenir à ce résultat : une technique évoluée, sans cesse en progrès ; une émulation permanente à la base de laquelle se situe une volonté d'innovation.

Route et innovation

Ce souci d'innovation n'est pas récent dans notre métier. L'entreprise ou l'administration a toujours cherché à innover plus ou moins ouvertement. Certes le grand public n'a pas toujours mesuré l'évolution mais a toujours constaté après coup les résultats. L'exemple le plus récent est le développement des tapis bitumeux drainants qui, par temps de pluie, réduisent de manière spectaculaire, les projections d'eau. Si plus ils diminuent d'un facteur deux ou trois le bruit de circulation.

L'apparition des enrobés et des enduits en sont d'autres plus anciens. L'aspect général de la chaussée change peu à la vue de l'utilisateur. Et pourtant, ces nouveautés avaient demandé beaucoup de mises au point par les techniciens.

Le marché pousse l'innovation :

C'est à la suite des deux chocs pétroliers que l'innovation a reçu un coup de fouet. Les conditions de marché avaient été bouleversées, entraînant à des niveaux trop élevés le prix des produits d'origine pétrolières. Par contre, les besoins en travaux routiers restaient énormes.

Au-delà des mesures administratives et politiques, il fallait faire évoluer la technique. Dans un premier temps ce sont les

Michel Chappat.



pouvoirs publics qui en France prirent le taureau par les cornes et développèrent les traitements au laitier de hauts fourneaux. On en vit les limites plus tard : une autre crise, celle de la sidérurgie, modifia la qualité de ce liant. En outre, ce produit fissure naturellement et il faut réparer ces fissures beaucoup trop souvent en gênant les usagers.

Le deuxième choc pétrolier entraîna une autre réaction allant toujours dans le sens de l'innovation. La volonté fut clairement exprimée que les entreprises soient plus motrices. On leur demanda d'innover.

Parallèlement, le directeur des routes dégagea des crédits spécifiques pour des expérimentations et un comité conseil brassait les idées pour détecter les meilleures.

Cette politique volontaire a permis aux entrepreneurs de comprendre que leurs innovations auraient peut-être des développements favorables. Le mouvement s'est poursuivi sous diverses formes et a donné des résultats :

- des liants modifiés offrant une meilleure cohésion et une plus grande longévité aux matériaux,
- des matériaux granulaires aux qualités mécaniques accrues,
- des couches de surfaces plus minces,
- des procédés de signalisation et d'information de l'utilisateur nouveaux.

Innover : pourquoi ?

On peut envisager d'innover pour le plaisir d'innover. Pour cela, il faut des ressources, pas forcément des débouchés. Ce n'est pas, bien évidemment, l'approche choisie par les industriels. Innover est une des règles de survie de l'entreprise.

Pour pouvoir innover, il faut toutefois avoir suffisamment d'assurance que l'innovation aura des débouchés. Lorsque l'innovation touche à la création de produits nouveaux, ils doivent pouvoir être acceptés. Ceci implique une réglementation souple et des donneurs d'ordre ouverts. Ceci implique aussi qu'on n'attende pas la fin de la durée de vie du produit pour lui permettre de se développer en étant sûr de sa durée de vie. Si l'innovation concerne des méthodes, sans créer de produits nouveaux, elle doit amener à une productivité accrue. C'est ce genre d'approche qui préside aux **échanges de données informatisées (EDI)** dont COLAS est le premier à avoir fait l'expérience dans notre métier.

Dans tous les cas, l'innovation est source de progrès, et le progrès ne peut se concevoir que pour améliorer le métier globalement. Accueillie favorablement au début, l'innovation devra cependant mobiliser

beaucoup d'effort et de patience pour être venue au quotidien.

Innover : comment ?

Bien souvent, essentiellement lorsqu'il s'agit de produits (matériaux ou matériels), une idée neuve est vite, trop vite, soumise à l'épreuve des faits ! C'est le propre de la route : l'essentiel n'est pas dans les bureaux ou dans les laboratoires, mais sur le terrain. A l'inverse des industriels japonais qui passent beaucoup plus de temps que nous à concevoir, organiser pour ensuite passer à l'action, nous avons tendance à mettre en application une innovation sans l'avoir complètement évaluée : cela passe ou cela casse, mais cela conduit parfois à rejeter des idées valables à partir de critères erronés.

Mais on s'accommode de moins en moins de cette façon de faire. De plus en plus, nos exploitants, qui ne sont pas par principe opposés à l'innovation, nous demandent des produits ou procédés nouveaux qui les placent en avant de leurs concurrents mais qui soient faciles de mise en œuvre.

Ceci implique un effort plus important de mise au point en amont et accroît le besoin en recherche.

Route et recherche

L'activité de recherche a toujours existé dans notre domaine même si elle n'a pas une noble réputation. Nous avons, dans nos rangs, de très estimables chimistes qui œuvrent depuis longtemps à la maîtrise des huiles et bitumes, et d'autres qui se passionnent pour la prise hydraulique des ciments et laitiers de hauts fourneaux.

Cette recherche est particulière au fait même de la matière à traiter : des matériaux tous très hétérogènes au plan microscopique et d'origine variable dont l'usage se développera dans des conditions très variées de lieu, de temps (pluie, sécheresse), de température et de chantier (équipes de qualification diverse...). C'est peut-être ce qui a un peu porté préjudice à l'image de la recherche routière, jamais assez poussée, et qui l'a peut-être limitée.

Aujourd'hui, les attentes des exploitants, l'exigence de qualité doivent amener à plus d'investissement dans la recherche.

Le défi à relever est de pouvoir employer avec des méthodes de mise en œuvre adaptées aux conditions de chantiers, des produits complexes, en maîtrisant l'influence des phénomènes naturels sur le résultat final.

Des exemples, des résultats.

Nous nous contenterons d'examiner des exemples, sans être exhaustifs.



Retraitement de chaussée.

– Les liants bitumeux : le bitume dont on ne connaît pas encore tous les secrets malgré son grand âge, puisqu'il était déjà utilisé dans l'Antiquité, peut être utilisé à chaud (130-150° C) ou en émulsion avec de l'eau (60-70° C).

Les questions que la recherche a dû aborder sont de plusieurs ordres.

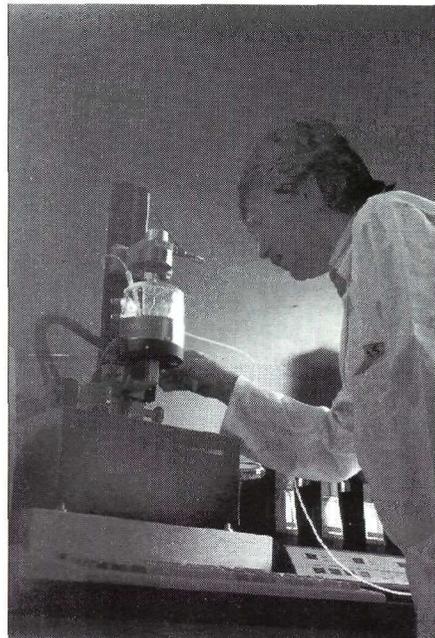
- Améliorer le liant pour lui conférer des propriétés supérieures : par exemple une moindre sensibilité à la température ; une moindre fragilité au gel. Ceci a conduit à la recherche d'additifs comme les polymères.
- Fabriquer un liant composite en lui conférant une stabilité au stockage – chaque entreprise a ses recettes – COLAS a mis au point une ligne de fabrication industrielle du COLFLEX (bitume élastomère).

De la même façon, la mise en émulsion de ces mélanges complexes a conduit à la mise au point de méthodes chimiques et de procédés mécaniques appropriés.

– **Les mélanges granulaires :**

Les résultats les plus marquants de la recherche furent d'allier rigidité et souplesse.

La rigidité des couches de chaussées est le critère principal de durabilité de la structure. Celle-ci supporte mieux les sollicitations induites par la circulation. On sait rendre une structure très rigide : il suffit de lier les granulats avec du ciment. Mais, par nature, il fissure. Son avantage économique se dissipe au



fil des entretiens rendus nécessaires et fréquents par la fissuration.

Comment doper les graves bitumes ?

Ce problème fut résolu d'abord par l'apparition sur le marché de bitumes très « durs » adoptés mais pas nécessairement économiques : ce sont les enrobés à haut module.

Le Stabicol

COLAS a poussé la recherche plus loin en tentant d'allier les qualités du bitume et

celles du ciment, deux produits incompatibles. Ainsi est né un liant impossible, le « Stabicol ».

Dans un premier temps, les chimistes ont cherché à obtenir le mélange homogène et stable d'une émulsion et d'un ciment.

Il a fallu ensuite fabriquer le mélange ce qui nécessite un appareil adapté et donc tout un programme d'étude pour sa mise au point.

Après plus de trois années de travaux, ce processus a permis d'aboutir à une technique suffisamment maîtrisée et rodée pour que le développement puisse avoir lieu à partir de 1992.

– **Les procédés :**

Les procédés ont la particularité, en général, de traiter des matériaux connus d'une manière différente et, donc, avec des matériels appropriés. En général, ils ne sont pas le résultat de recherches très élaborées mais somme d'une suite d'adaptations partielles ou de procédés partiels déjà testés dans d'autres applications.

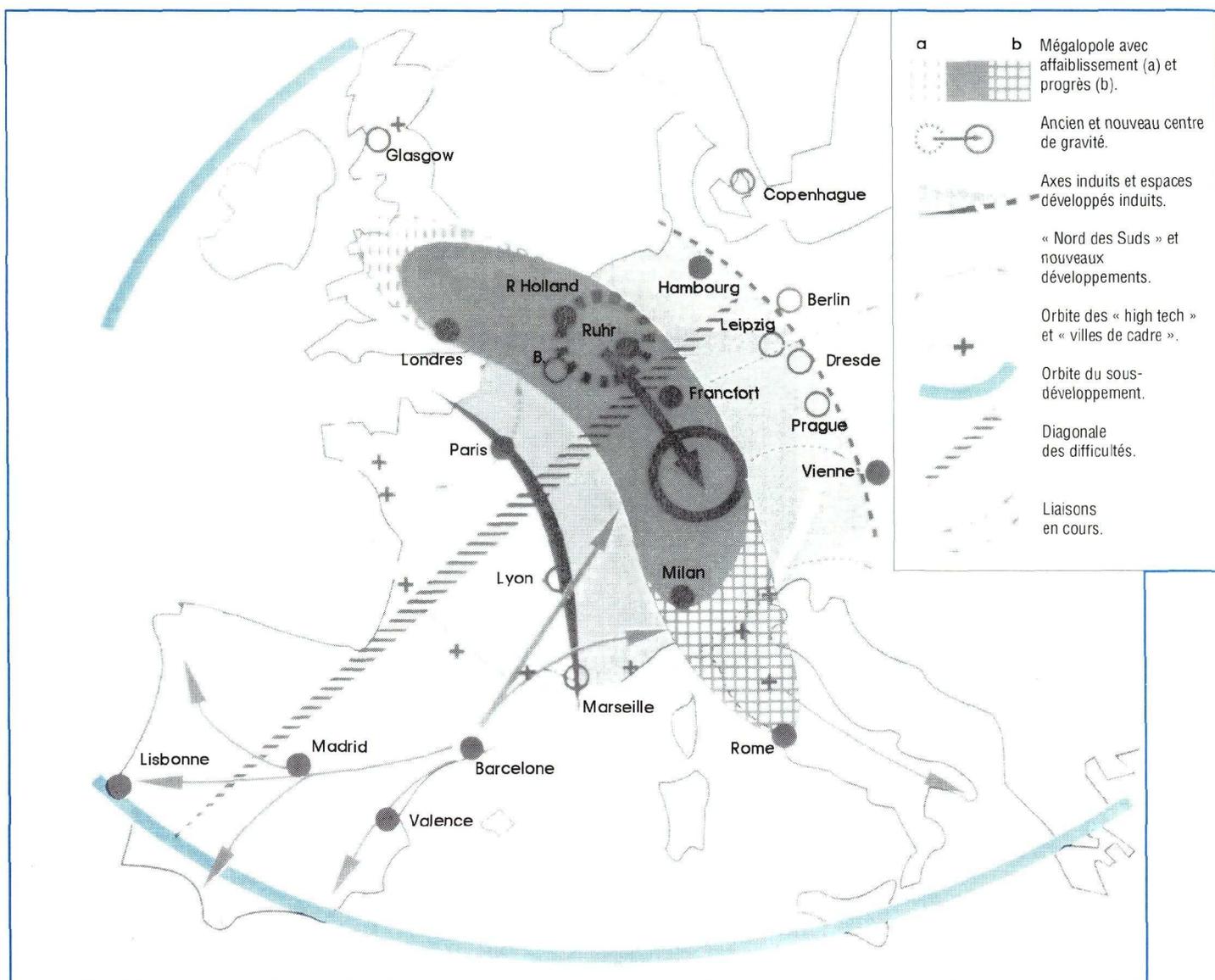
Le recyclage en place à froid a nécessité de recherche d'un rénovateur de bitume ce qui fut l'œuvre des chimistes. Mais l'essentiel réside dans le traitement de la chaussée : une fraiseuse puissante équipée d'un malaxeur, des appareils d'assainissement et de contrôle. C'est ce côté qui est le plus spectaculaire et, en même temps, assez artisanal (NOVACOL).

La rupture contrôlée de l'émulsion, avec EMULCOL, COLAS a réussi à maîtriser la rupture de l'émulsion de bitume, c'est-à-dire la séparation de l'eau et du bitume. Ce n'est pas le moindre des paradoxes du métier que d'avoir cherché à réaliser un mélange homogène et stable d'eau et de bitume pour chercher ensuite à maîtriser la séparation des deux. L'une et l'autre des démarches sont très difficiles mais les découvertes ont permis un progrès réel dans la réalisation des couches de surface.

Conclusion

Ces exemples sont une illustration de la nécessité de maintenir dans notre secteur de la route une activité de recherche soutenue. En poussant la réflexion, on s'aperçoit que notre recherche appelle des contacts avec d'autres secteurs, et ainsi, des ouvertures sur d'autres professions, peut-être insoupçonnées. Des développements peuvent être bi-univoque : introduction dans la route de technologie employée ailleurs (on connaît cela avec plus ou moins de bonheur) mais aussi application de résultats de la recherche routière à d'autres métiers. (Ceci est moins connu.) ■

L'EUROPE DES COMMUNICATIONS



La dorsale centre-européenne centrée sur l'Allemagne et le reste du continent européen (GIP-RECLUS, Roger BRUNET).

L'Europe, c'est d'abord la Communauté Européenne Économique (C.E.E.), soit 12 pays, regroupant 330 millions d'habitants sur 2 300 000 km², avec un produit intérieur brut (PIB) de 5 000 milliards de dollars un réseau, encore incomplet, de 31 000 kilomètres

d'autoroute (1), et un embryon de réseau ferroviaire grande vitesse. Mais en matière de système de transport, rail et autoroute, il est indispensable de prendre également en compte la Suisse et l'Autriche, nécessaires à la continuité, au centre de l'Europe occidentale, des grandes

liaisons entre l'Allemagne et l'Italie, car ces deux derniers pays, membres de la Communauté, sont sur le plan économique, de plus en plus puissamment interconnectés par les échanges Nord-Sud empruntant les grands cols et les grands tunnels alpins. Il fait leur rajouter enfin les trois pays

scandinaves de l'Europe du Nord et les pays ex-communistes de l'Europe de l'Est : **cette Europe globale qui s'arrête aux frontières de l'U.R.S.S.** (qui, elle, n'a pas d'autoroutes), dispose actuellement de 41 000 kilomètres d'autoroutes, dont 16 000 kilomètres à péage.

Le 1^{er} janvier 1993, la suppression des frontières entraînera dans l'Europe des Douze la libre circulation des hommes, des marchandises, des services et des capitaux, exigeant un système cohérent de **transport multimodal** :

– d'abord parce que le besoin de mobilité des Européens va continuer à croître, et avec des exigences accrues en termes de grande vitesse (TGV français et ICE allemand), de fréquence, de fiabilité, de confort et de sécurité,

– ensuite parce que, dans la concurrence généralisée pour attirer les emplois, les universités, les centres de recherche, les technologies, etc., concurrence mettant aux prises les régions européennes, l'un des principaux facteurs d'attraction et de qualité de vie reposera sur leurs transports : autrement dit sur une accessibilité **externe** rapide et sur une mobilité **interne** souple.

Mais la nécessité de transports européens efficaces va encore bien au-delà, car leur priorité s'affiche en fait à l'échelle intercontinentale et dans la rivalité des trois grands ensembles économiques qui émergeront dans le monde au début du XXI^e siècle : **l'espace européen** (auquel adhèrera ou non l'actuelle U.R.S.S.), **l'Amérique du Nord**, et **l'espace du Pacifique**, vers lequel se tournera peu ou prou l'Amérique du Nord ; le premier devrait pouvoir, s'il le prépare dès maintenant, compter sur l'atout capital d'un réseau global et intermodal de transports efficaces, alors que le dernier restera longtemps tributaire des distances transocéaniques.

Cette politique des transports doit se placer dans le cadre **multimodal de l'Aménagement du Territoire Européen** et sur ce point les états membres évoluent entre **trois doctrines** qui vont d'un libéralisme absolu (et irréaliste) jusqu'à un certain « pilotage », incitatif ou décisionnel.

Les uns estiment en effet qu'il suffit de laisser faire le marché des transports et de laisser jouer la concurrence entre les modes (le rail, la route, la voie aérienne, chacun complètement déréglementé) et entre les entreprises ; que seule compte la rentabilité financière d'un tronçon autoroutier ou ferroviaire ; que l'entreprise de transport routier est une entreprise comme une autre ; qu'un investissement qui n'apporterait pas un retour sur une durée inférieure à cinq ans ne doit pas être fait, etc.

Ils militent donc pour un processus de

décision sur des bases essentiellement **financières**.

D'autres, affirmant la spécificité du transport et voulant intégrer les notions de concurrence et de service public, partent au contraire d'une vision structurante et multimodale : ils estiment que la rentabilité d'un tronçon n'a pas grand sens s'il n'est pas intégré dans un réseau ; que l'efficacité économique et sociale doit être prise en considération prioritairement sans pour autant nier la très grande importance des conséquences de l'investissement sur la situation financière de la société qui le réalise.

Ils font observer que les grands groupes privés se déterminent eux aussi à partir d'une vision globale et d'une stratégie multicritères. Ils estiment qu'à tous les niveaux (régional, national, européen), c'est la décision **politique** qui doit prévaloir sur l'approche administrative et que l'augmentation du stock d'équipements publics entraîne une importante croissance de la productivité du secteur privé.

Pour d'autres enfin, parallèlement à la nécessaire approche financière, aménager le territoire européen signifie que les puissances publiques – nationales et/ou supranationales – doivent faire ce que le marché ne fait pas, c'est-à-dire réguler et corriger le jeu spontané des entreprises et des stratégies individuelles, afin d'éviter qu'automatiquement, dans leur répartition géographique sur les sites nationaux et sur le site européen, l'activité aille à l'activité, les richesses aux richesses et en fin de compte le trafic au trafic.

Dans ce domaine, l'utilisation de nouveaux moyens de communication pour corriger les disparités, qu'il s'agisse de lignes de TGV nouvelles ou d'autoroutes nouvelles, constitue un moyen de rétablir une justice spatiale.

Car **l'inégalité territoriale, née de la géographie**, constitue bien l'une des premières inégalités sociales, tandis qu'un réseau d'infrastructures de transport performant est de nature à renforcer ou à créer des solidarités entre les composantes géographiques des territoires. Il peut même devenir un puissant facteur de cohésion et d'harmonisation entre les collectivités, en donnant à chacune d'entre elles à peu près les mêmes chances, puisqu'il permet un meilleur équilibre des agglomérations en permettant aux plus petites d'entre elles d'avoir accès à tous les services (universités, hôpitaux, services aux entreprises, etc.).

La politique européenne se fixera vraisemblablement entre la deuxième et la troisième position ci-dessus, pour négocier au mieux les parades au clivage géo-



Jean-Antoine WINGHART, IGPC 58, Président de la S.A.P.R.R. (Société des Autoroutes Paris-Rhin-Rhône) Paris, France. Président de la C.O.F.H.U.A.T. (Confédération Française pour l'Habitation, l'Urbanisme, l'Aménagement du Territoire et l'Environnement).

graphique et économique qui s'est instauré depuis un siècle.

Clivage **entre d'une part une Europe riche, suréquipée, congestionnée**, s'appuyant sur trois grandes dorsales Nord-Sud, l'une en place depuis le XIX^e siècle, les deux autres la complétant à l'Est et à l'Ouest, dont l'ensemble domine l'économie européenne, **et d'autre part le reste du continent** (figure n° 1).

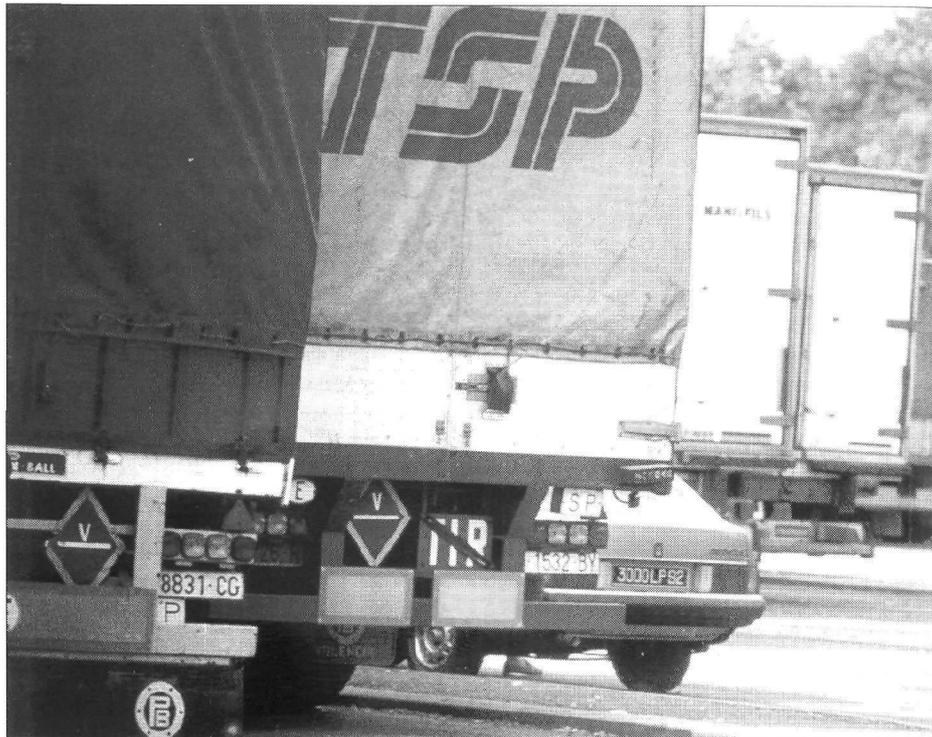
La première dorsale, structure fondamentale de l'Europe de l'Ouest, est une mégapole de quelques quatre-vingts millions d'habitants, la première du monde (figure n° 2), avant celle de la côte est-américaine et avant celle de la côte sud-japonaise (2). Il s'agit d'une grande dorsale peuplée à partir de laquelle s'orga-

(1) Par comparaison, les chiffres de la France sont de 55 millions d'habitants pour une superficie de 550 000 km², avec un PIB de 950 milliards de dollars et un réseau de 7 500 kilomètres d'autoroutes dont 5 600 à péage ; les chiffres des U.S.A. sont, sauf erreur, de 230 millions d'habitants pour une superficie de 9 400 000 km² en comprenant l'Alaska et les îles Hawaii.

nisent l'espace, le réseau de villes et un réseau de communications cohérentes, dont le tunnel transmanche constituera en 1993 un élément important : elle court d'Angleterre en Italie (Londres à un bout, Milan et Rome à l'autre, le triangle Francfort, Zurich, Munich au milieu) à peu près sans interruption : là non seulement les villes sont nombreuses mais elles sont très proches les une des autres, et le réseau des communications y est particulièrement dense.

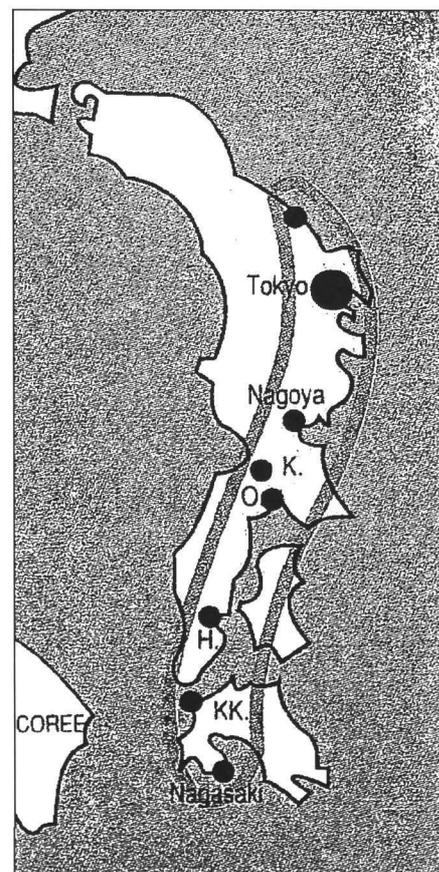
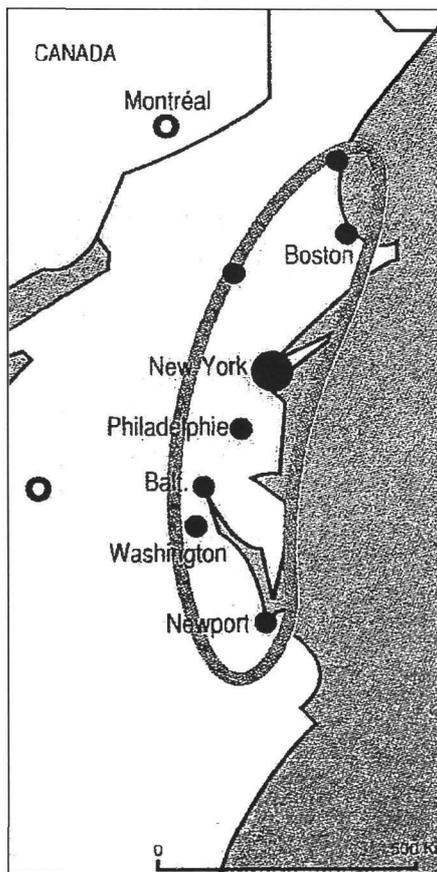
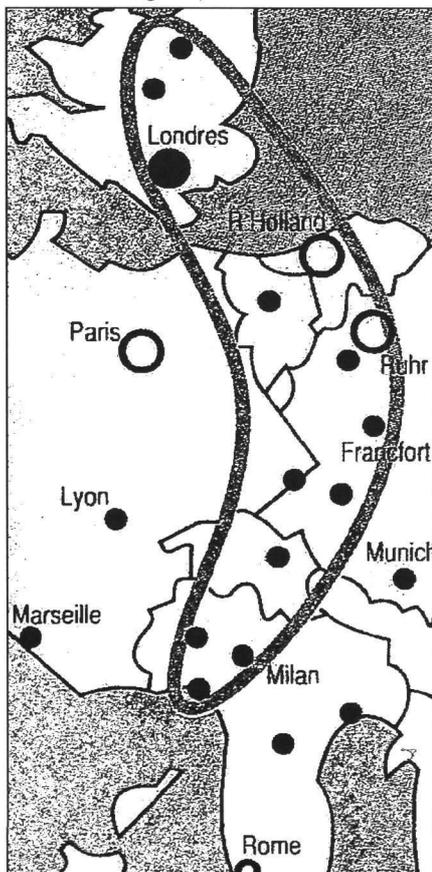
En réaction à cette dorsale, se dessinent de part et d'autre deux autres dorsales Nord-Sud, sur deux axes dérivés et parallèles de développement : en France l'axe Nord et Basse Seine, Paris, Lyon, Marseille à l'Ouest de l'Europe, et à l'Est l'axe Hambourg, Berlin, Leipzig, Prague, Vienne, Budapest, ce dernier axe connaissant depuis l'automne 1989 un regain d'intérêt évident.

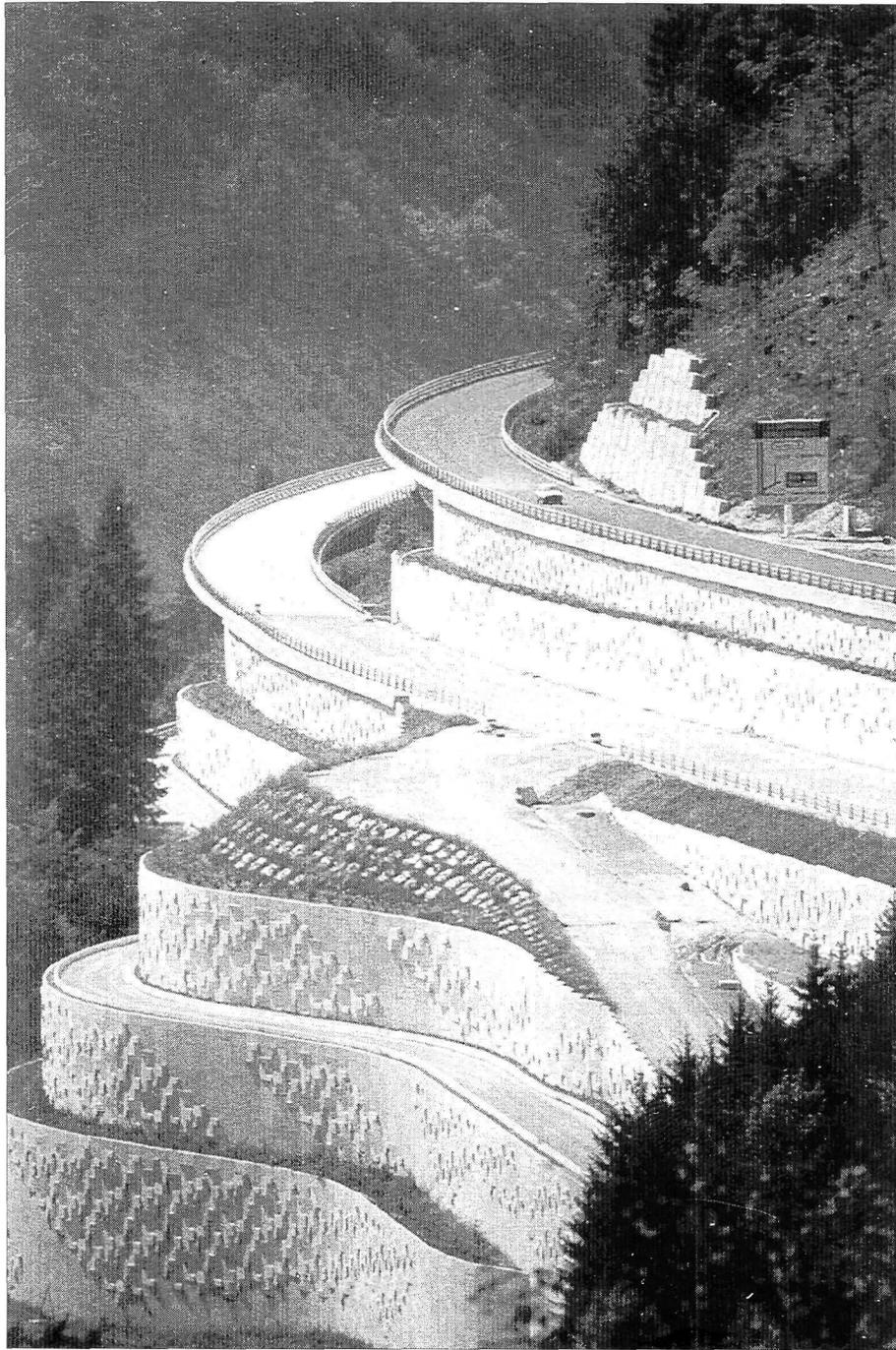
Tous les prévisionnistes européens conviennent que, pour des liaisons interurbaines, il faut en moyenne tenir compte, **d'ici 2005 à 2010**, d'une demande de trafic voyageurs tous modes confondus de l'ordre de 1,8 à 2,2 fois le trafic actuel, et d'une demande de flux de marchandises



La croissance du trafic la plus préoccupante : celle du transport de fret, de plus en plus international, et « longue distance » (clichés S.A.P.R.R.).

Les trois mégalopoles du monde, à la même échelle (GIP-RECLUS).





Une autoroute de montagne en France, A40 entre Nantua et Bellegarde : la traversée de la grande chaîne européenne Est-Ouest multipliera les ouvrages de franchissement complexes et coûteux (clichés S.A.P.R.R.).

(en tonnes-kilomètres) de l'ordre de 1,4 à 1,6 fois les flux actuels.

Soit grosso modo **un doublement du trafic global** appuyé sur une série de tendances convergentes :

- l'achèvement des grandes restructurations industrielles ;
- l'ouverture en 1993 du tunnel sous la

Manche qui devrait relancer les échanges avec l'Angleterre et les recentrer sur l'Europe du Nord ;

- la poursuite du développement de l'Europe du Sud et surtout de ses échanges avec la France et l'Europe du Nord ;
- une meilleure compétitivité de nos grands ports pour le trafic de marchandises

diverses que l'on voit s'amorcer depuis deux ou trois ans ;

- un accroissement de la distance moyenne des transports, lié à l'évolution de la structure de l'appareil de production et de distribution, ainsi qu'au développement des trafics internationaux dans le cadre du marché unique.

Sur le plan de sa simple organisation géographique, l'Europe des autoroutes interurbaines, par exemple, devra, indépendamment d'adaptations de détail, combler **quatre lacunes** graves en même temps qu'elle abordera l'équipement des pays de l'Est frappant à la porte des pays riches : les carences autoroutières du franchissement de l'arc alpin (photos n° 5 et 6) ; la discontinuité yougoslave entre la Grèce et le reste de la Communauté ; les bras de mer et détroits privant certaines régions périphériques « en bout d'arbre » d'une véritable continuité européenne (Irlande, Sicile, pays scandinaves, sans compter l'extension circum-méditerranéenne au Maghreb et à la Turquie) ; et enfin, dans ces régions périphériques, l'absence de liaisons autoroutières directes avec certains grands ports notamment méditerranéens, eux aussi « en bout d'arbre », jusque dans leurs œuvres vives et jusqu'à leur terminal à conteneurs. Mais il faut rajouter par ailleurs les grands investissements correspondants aux impératifs ci-après du rail et de la route (tous aussi nécessaires les uns que les autres) :

- l'extension rapide du réseau ferroviaire grande vitesse,
- la résorption des « maillons manquants » sur les grands itinéraires continentaux,
- le doublement de quelques corridors prioritaires d'ores et déjà saturés,
- la nécessité de faire une place aux grands itinéraires Est-Ouest car l'Europe actuelle vit surtout sur des itinéraires Nord-Sud,
- le franchissement des grandes lignes de relief (Pyrénées, Alpes, Balkans),
- la nécessaire réalisation de quelques itinéraires de transport combiné « rail-autoroute » et de quelques très grandes plates-formes européennes plurimodales de fret longue distance nécessaires à la politique des grandes entreprises,
- le renforcement des réseaux de voirie rapide urbains et péri-urbains (les « nœuds

(2) 45 millions d'habitants pour la première, entre Boston et Newport et 55 millions pour la deuxième entre Tokyo et Nagasaki, d'après Roger Brunet : « La France dans l'espace européen » (Montpellier, 1989).



Vue de
la A40
entre Nantua
et Bellegarde.

manquants » sont aussi dommageables que les « maillons manquants »),

– la nécessité de répondre, sur autoroutes à péage et sur trains voyageurs, à la demande d'amélioration du niveau de service (confort à fournir à l'utilisateur, qui est en fait un client),

– la montée en pression, avec l'âge des autoroutes européennes de la première génération, du coût des grosses réparations.

L'adaptation et le développement de tous les réseaux de transport européens représentent donc, même étalés sur une ou deux décennies, un défi financier considérable.

A une époque où les états membres (voire la Communauté elle-même) se sont désengagés progressivement dans le domaine financier des transports de tous modes, l'effort sans précédent qu'exigent les objectifs ci-dessus (mais on a vu que cet effort était lourd de conséquences sur la **répartition planétaire des pouvoirs économiques face au monde du Pacifique**) oblige à trouver des principes de tarification et des solutions nouvelles en matière d'investissements.

Cette nécessaire restructuration des transports européens servira d'autant mieux la construction du continent qu'elle saura mobiliser l'épargne privée et faire payer l'utilisateur.

Car tel est le paradoxe apparent qu'affronte l'économie routière et ferroviaire européenne en cette fin de millénaire.

En économie politique traditionnelle on démontre en effet que l'argent privé s'investit plutôt dans les projets à rentabilité rapide, et tend à fuir les projets d'aménagement du territoire qui visent à équiper des régions peu peuplées ou insuffisamment développées.

Dès lors c'est la puissance publique qui doit financer ou du moins aider les équipements à rentabilité lointaine, comme les autoroutes à trafic initial faible ou moyen.

Mais dans l'économie politique nouvelle qui s'élabore dans les sociétés techniquement les plus avancées, marquées simultanément par l'explosion de l'électronique et par la place des transports dans la politique des prix de revient de l'entreprise (flux tendus, stocks roulants), ces postulats traditionnels de l'autoroute et du rail ont de moins en moins cours : les Trésors Publics sont de plus en plus préoccupés par la rentabilité financière ou médiatique à court terme, tandis que de leur côté les groupes et entreprises d'économie privée ou concurrentielle intègrent de plus en plus les notions de stratégie et de projet à long terme dans leur culture et leur action.

Dès lors le péage, politiquement et institutionnellement implanté au départ, pour les autoroutes, dans sept pays de l'Europe du Sud (Portugal, Espagne, France, Italie, Autriche, Yougoslavie et Grèce) va gagner du terrain et très progressivement gagner l'Europe du Nord...

En conclusion, l'« Européisation » effective des transports, en quantité et en qualité, semble étroitement liée à leur privatisation et au droit d'usage acquitté par l'utilisateur.

La tendance à faire payer les usagers plutôt que les contribuables va sans doute s'étendre progressivement à l'Europe entière, en dépit de la diversité des conditions politiques, psychologiques et juridiques ; cette tendance prendra des formes variées, allant du financement encore majoritairement public au financement entièrement privé, les recettes allant, par exemple, en matière autoroutière, des taxes spécifiques sur le trafic routier au péage pur et simple prélevé par les exploitants ou les propriétaires de l'infrastructure autoroutière ; cette tendance, enfin, vaudra probablement aussi bien pour les autoroutes et les grands itinéraires que pour les réseaux rapides urbains.

Au moment où un raz-de-marée en faveur du péage et des concessions privées d'autoroutes atteint les États-Unis, démocratie d'un peu plus de deux siècles (3), il nous a semblé intéressant d'évoquer ici l'avenir des transports d'une Europe redevenue elle-même il y a un peu moins de deux ans...

(3) 1787 : Adoption, à Philadelphie, de la Constitution Fédérale Américaine, servant de point de départ à l'Union et toujours en vigueur.

LES AUTOROUTES SOUTERRAINES EN ILE-DE-FRANCE



**Jean-François
POUPINEL,
IPC 64,
Directeur
général
de COFIROUTE.**

Lorsqu'une ville ne peut plus faire face aux besoins de transport en surface, l'ingénieur se tourne vers la troisième dimension. Dans certains pays, l'ordonnée positive lui est ouverte et cela a donné lieu à d'intéressants réseaux d'autoroutes urbaines en viaduc. Dans d'autres pays, et pour des raisons faciles à comprendre, l'espace aérien lui est fermé. La troisième dimension ne peut être que souterraine. C'est ainsi qu'à Paris est né, au siècle dernier, le métropolitain, et que, plus récemment, ont été réalisés les parcs de stationnement souterrains.

Cofiroute détient une double culture : celle des « bâtisseurs », héritée de ses actionnaires entrepreneurs, et celle du financement privé des infrastructures de transport. C'est donc tout naturellement que Cofiroute développe le concept de voiries souterraines financées par le péage. Le projet LASER, à la fois précis et concept innovant imaginé par GTM Entrepose est le père de deux projets en cours d'étude.

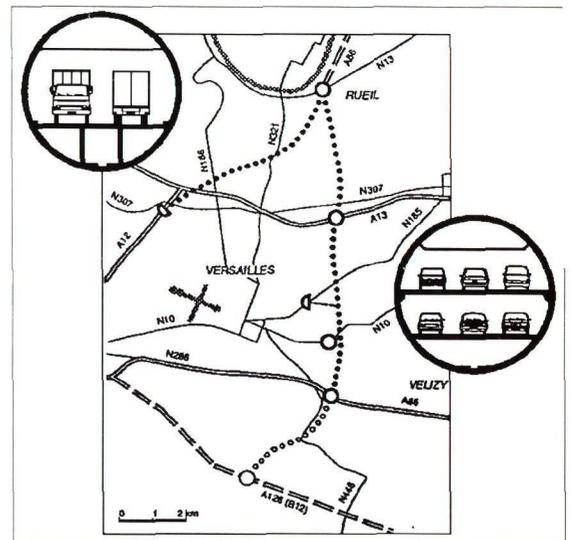
Rappelons les principales innovations qui ont permis l'émergence du concept :

- les progrès réalisés dans le domaine des grands tunneliers qui permettent de maîtriser les coûts et les délais de creusement des tunnels dans des sols relativement hétérogènes ;
- les progrès réalisés dans le domaine du paiement et de l'identification par carte magnétique qui permettent d'une part à l'utilisateur d'acquitter un péage sans s'arrêter et, d'autre part, au concepteur de diviser par quatre le nombre de voies de péage ;
- l'innovation consistant, dès lors qu'il devenait possible de creuser des tunnels d'une dizaine de mètres de diamètre, à y loger les deux sens de circulation en limitant l'accès aux voitures particulières.

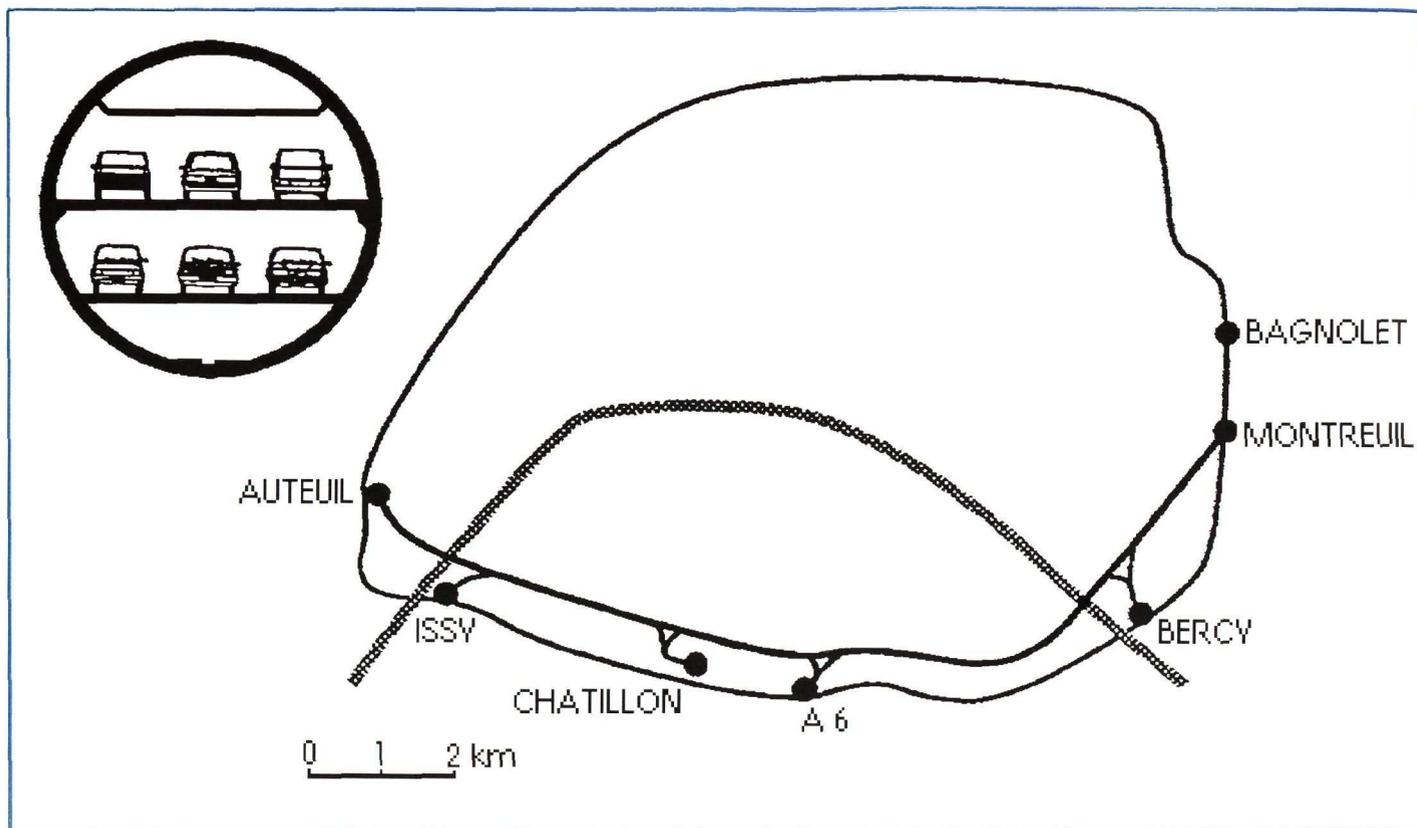
A partir de ce concept, Cofiroute, concessionnaire pressenti pour le bouclage de l'A86 à l'Ouest, a étudié une solution souterraine avec séparation des trafics :

- un tunnel à deux fois trois voies pour les voitures particulières et un second tunnel pour les autres véhicules avec une chaussée bidirectionnelle (nous retrouvons là une solution de type tunnel sous le Mont-Blanc). Un scénario de ce type est actuellement proposé par l'État (schéma 1).

Le département de Paris a, de son côté, demandé à un groupement piloté par Cofiroute de présenter une proposition de concession pour le doublement du boulevard périphérique dans ses parties Sud et Est (schéma 2).



Le scénario proposé par l'État pour le bouclage de l'A86 entre Rueil et Versailles-Pont Colbert



Le projet de rocade souterraine périphérique entre la porte d'Auteuil et la porte de Bagnolet.

Ce type de projet, réservé aux grandes agglomérations, ouvre des horizons nouveaux :

- la possibilité pour les pouvoirs publics de consacrer une plus grande part de leur budget aux transports publics ;
- la possibilité pour l'usager d'avoir accès, quand il est pressé, à un nouveau service rapide offrant sécurité, confort et fiabilité des temps de parcours ;
- une diminution sensible des atteintes

portées à l'environnement par le transfert de circulation en sous-sol. Dès lors, le bruit, la pollution, les encombrements et ses impacts sur la sécurité sont fortement réduits ;

- l'opportunité, pour les collectivités concernées, de réconcilier la rue avec la ville en offrant un meilleur partage de la voirie en faveur des riverains, des piétons et des transports en commun.

Les difficultés techniques, commerciales, financières sont considérables. Mais, nous avons l'impression de tenir entre nos mains un petit morceau de l'avenir. Outre qu'ils répondent à des besoins urgents, les deux projets cités ci-dessus, étudiés très en détail depuis plusieurs années par Cofiroute et les administrations concernées, représentent un champ d'expérience indispensable. Raison de plus pour passer rapidement à l'acte...

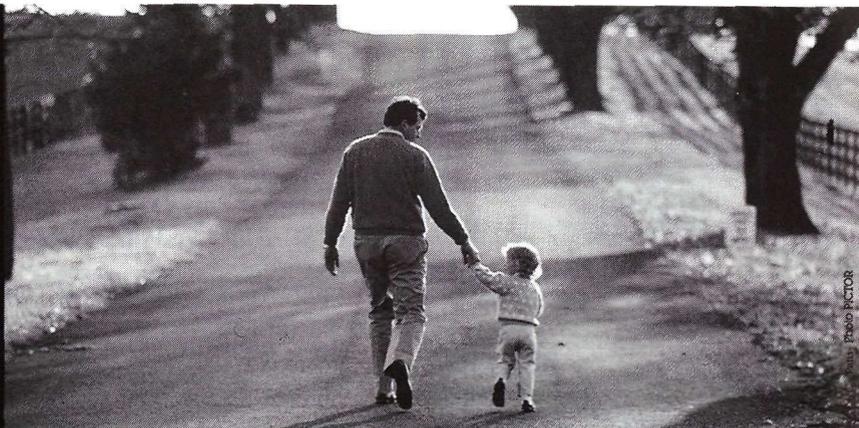
LE BETON TRACE LES VOIES DE L'AVENIR

Le choix du Béton de Ciment pour les voiries à faible trafic, communales et rurales, ainsi que les voiries de lotissement, ne cesse aujourd'hui de progresser. Il repose sur des options économiques fiables fondées sur la durabilité, le coût et l'entretien.



CIMENTS FRANÇAIS
DIVISION CALCIA

L'INVESTISSEMENT DURABLE



L'INNOVATION CHEZ BEUGNET

Un nouveau procédé pour revêtements très minces.

GRANUCHAPE

France depuis 4 ans environ les enrobés ultra-minces (25 à 30kg/m²) dont l'épaisseur n'excède pas 2 cm.**Après le développ^é
des enrobés très
minces (50 à 55 kg/m²)
sont apparus en**

GRANUCHAPE sur la D 74 près de Cambrai.

**par Yves MEUNIER,
adjoint à la
Direction
Technique Groupe
BEUGNET**

Le Groupe Beugnet a mis au point un procédé nouveau. GRANUCHAPE, résultat de l'alliance d'un enrobé que l'on peut mettre en œuvre sur une épaisseur variable de 1,5 cm à 4 cm et d'un matériel spécifique et innovant de mise en œuvre à cadence élevée.

GRANUCHAPE est une technique intermédiaire entre l'enrobé et l'enduit qui cumule les avantages de ces deux techniques.

C'est un enrobé puisqu'il est fabriqué en centrale avec des granulats 6/10, un sable fillérisé O/2 mélangés à un bitume pur.

C'est un enduit dans la mesure où la

couche d'enrobé peut être réduite à 1,5 cm d'épaisseur et mise en œuvre à haute cadence entre 2 et 20 m/mn selon l'épaisseur.

La technique consiste à répandre sur le support un liant d'accrochage juste avant la mise en œuvre de l'enrobé chaud qui est ensuite lissé à grande vitesse.

La machine utilisée, conçue et réalisée par la Direction Matériel du Groupe Beugnet est constituée d'un bâti mécano-soudé monté sur pneumatiques.

Elle se compose :

- A l'avant, d'une trémie de réception de l'enrobé chaud d'une capacité de 8,5 t ;

- de deux élévatrices asservies à la vitesse d'avancement de la machine ;
- d'une rampe Rincheval permettant la pulvérisation de la couche d'accrochage à raison de 0,5 à 1,2 kg/m² ;
- d'une table de répandage extensible (entre 2,50 m et 4,65 m).
Le réglage en altimétrie de cette table permet la mise en œuvre de tous types d'enrobés, depuis les enrobés ultra-minces jusqu'aux enrobés minces et enrobés drainant en 4 cm d'épaisseur ;
- d'une cuve de stockage de 11 000 litres de liant spécial ;
- d'une chaudière à fluide thermique permettant le maintien en température du liant embarqué.

Cette machine est très maniable grâce à ses deux essieux directeurs à l'avant. Elle mesure 13,50 m de longueur sur 3 m de largeur (gabarit routier). En transfert autonome, elle circule à 15 km/h environ. Pour des transferts sur longues distances, un système ingénieux permet de remorquer la machine par un tracteur routier comme une semi-remorque : l'avant et l'arrière de l'engin pourront être soulevés par un système de vérins hydrauliques.

La répartition des charges devient la suivante : 3 t sur la sellette au niveau du tracteur, 26 t sur les deux essieux arrière.

GRANUCHAPE est un procédé économique et prometteur d'entretien des chaussées qui peut s'utiliser à la place d'un enduit sans avoir les inconvénients de rejet et de bruit sur les routes à fort et moyen trafic.

Grâce à sa table spéciale de mise en œuvre, la machine est capable de s'adapter au profil en travers de la chaussée et d'assurer un léger reprofilage. Le liant spécial d'accrochage a un double rôle d'imperméabilisation du support et de collage de la couche d'enrobé. Son dosage est calculé en fonction du trafic et de la nature du support.

L'enrobé mis en œuvre doit satisfaire une rugosité élevée pour la sécurité de l'utilisateur, ce qui se traduit par une hauteur en sable supérieure à 1,5 mm.

Faible coût et performances font de GRANUCHAPE un procédé universel d'entretien des chaussées sous tous trafics puisque la machine peut remplacer un finisseur classique pour mettre en œuvre tous types d'enrobés y compris les enrobés drainants jusqu'à 4 cm d'épaisseur.

Par ailleurs, il est possible avec cette machine de mettre en œuvre des enrobés aux liants modifiés. Le FLEXOPRENE par

exemple, liant BEUGNET réalisé à partir de bitume et de plastomères, peut être employé sans difficulté.

En conclusion, GRANUCHAPE est un

procédé polyvalent innovant qui, par ses performances et sa rapidité d'exécution, répond d'une manière complète à l'attente des maîtres d'œuvre.

L'enrobé drainant à haute teneur en vides

DRAINOCHAPE HTV

L'enrobé drainant est aujourd'hui une technique routière éprouvée puisque plus de 10 millions de m² de chaussées ont été recouvertes en France depuis 1983.

En 1984, le Groupe BEUGNET mettait en œuvre, sur l'autoroute A1 Paris-Lille, ses premières sections de DRAINOCHAPE, enrobé drainant au Flexochape, liant au bitume caoutchouc.

Ces premières sections sont toujours circulées aujourd'hui par un trafic lourd qui est l'un des plus élevés de France (6 000 PL/j/sens).

Depuis sept ans, le DRAINOCHAPE a résisté à la fatigue et au vieillissement, tout en ayant conservé un certain niveau acceptable de perméabilité.

Ces performances sont dues en grande partie au liant Flexochape, mélange de bitume et de poudre de caoutchouc et à son dosage élevé. Aujourd'hui, plus de 3,5 millions de m² de DRAINOCHAPE recouvrent routes et autoroutes à la satisfaction des usagers.

Pour augmenter encore le niveau des performances et mieux répondre aux exigences des maîtres d'œuvre, le Laboratoire Central du Groupe BEUGNET, situé à Mont-Saint-Éloi près d'Arras, a mis au point en 1990/1991 le DRAINOCHAPE HTV, à haute teneur en vides.

Le choix de la granulométrie du squelette granulaire et sa discontinuité, sont les facteurs de base qui génèrent les vides et leur forme. La performance d'un enrobé drainant dépend directement du nombre de vides communicants et de la tortuosité de ces vides qui influent sur la vitesse de percolation de l'eau et l'absorption acoustique.

En augmentant la porosité globale d'un enrobé drainant, on crée davantage de vides communicants, ce qui est favorable à la fois à la drainabilité et à l'absorption acoustique.

L'objectif que le Groupe BEUGNET s'est fixé était donc d'approcher 30 % de vides absolus, la porosité globale du DRAINOCHAPE classique étant de 20 %.

Cet objectif a été atteint en supprimant dans la formulation du DRAINOCHAPE la fraction sableuse O/2 et en faisant passer de 1 à 4 % la teneur en fines d'apport, ce qui a permis tout en diminuant la teneur en Flexochape de garantir une bonne cohésivité pour l'enrobé.

Les essais de laboratoire réalisés à Mont-Saint-Éloi ont donné des résultats satisfaisants en compacité résistance à la compression et omiérage pour des épaisseurs allant jusqu'à 8 cm.

Après un premier chantier expérimental réalisé en 1990 sur une bretelle de l'autoroute A5 Est à la hauteur du péage de Chaumont, 4 km environ de l'autoroute A1 dans le sens Paris-Lille ont été recouverts durant l'été 1991 sur toute la largeur de la chaussée en DRAINOCHAPE HTV sur des épaisseurs de 3 et 4 cm.

Dans ce contexte, c'est le niveau de perméabilité qui est le critère prédominant.

Un autre chantier est prévu sur la RN 6 en 1992 dans le Rhône où des planches 4, 6 et 8 cm d'épaisseur pourront être testées selon le critère « bruit ». Cette expérimentation devrait permettre d'optimiser l'épaisseur du DRAINOCHAPE HTV en fonction de l'absorption acoustique qu'il procure.

En conclusion, en ce qui concerne l'aspect sécurité de l'utilisateur, le haut pouvoir drainant du DRAINOCHAPE HTV garantit une plus grande vitesse d'absorption de la pluie que dans le cas d'enrobés drainants classiques et on peut penser que le colmatage sera moins rapide.

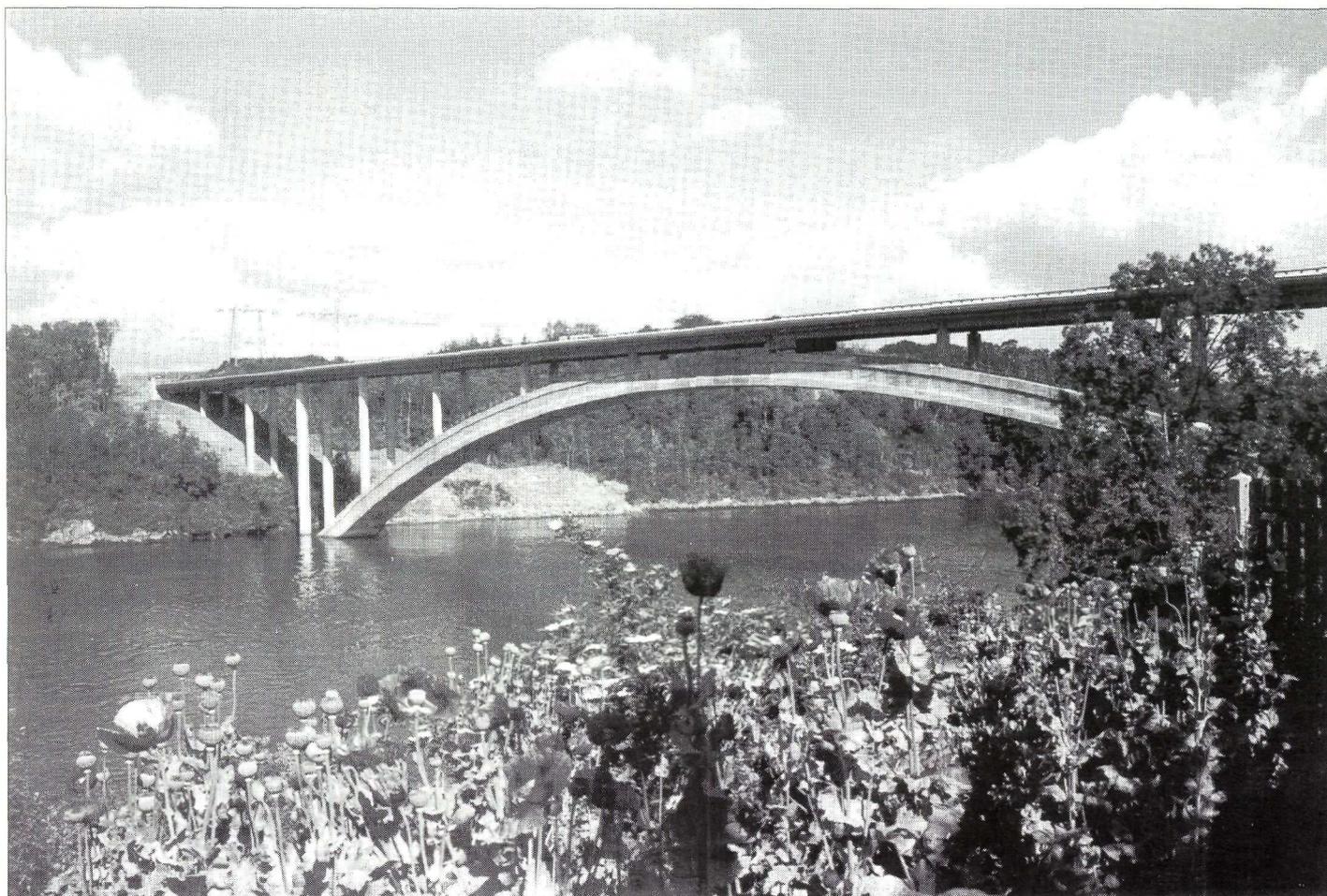
L'absorption acoustique devrait être accentuée par la présence de vides communicants plus nombreux et sous réserve d'adopter une épaisseur convenable, l'atténuation du bruit de roulement devrait être manifeste. Il reste à vérifier ces comportements à la faveur de mesures de bruits in situ, mais tout porte à croire que cette nouvelle génération d'enrobés drainants est promise à un développement important dans un proche avenir.

C'est là encore, grâce au dynamisme du Groupe BEUGNET que ces progrès auront pu voir le jour. ■

Remarquablement intégré dans le site qu'il enjambe, le pont sur la Rance est un ouvrage exceptionnel. Fruit du mariage de l'esthétique et de la

LE PONT CHATEAUBRIAND

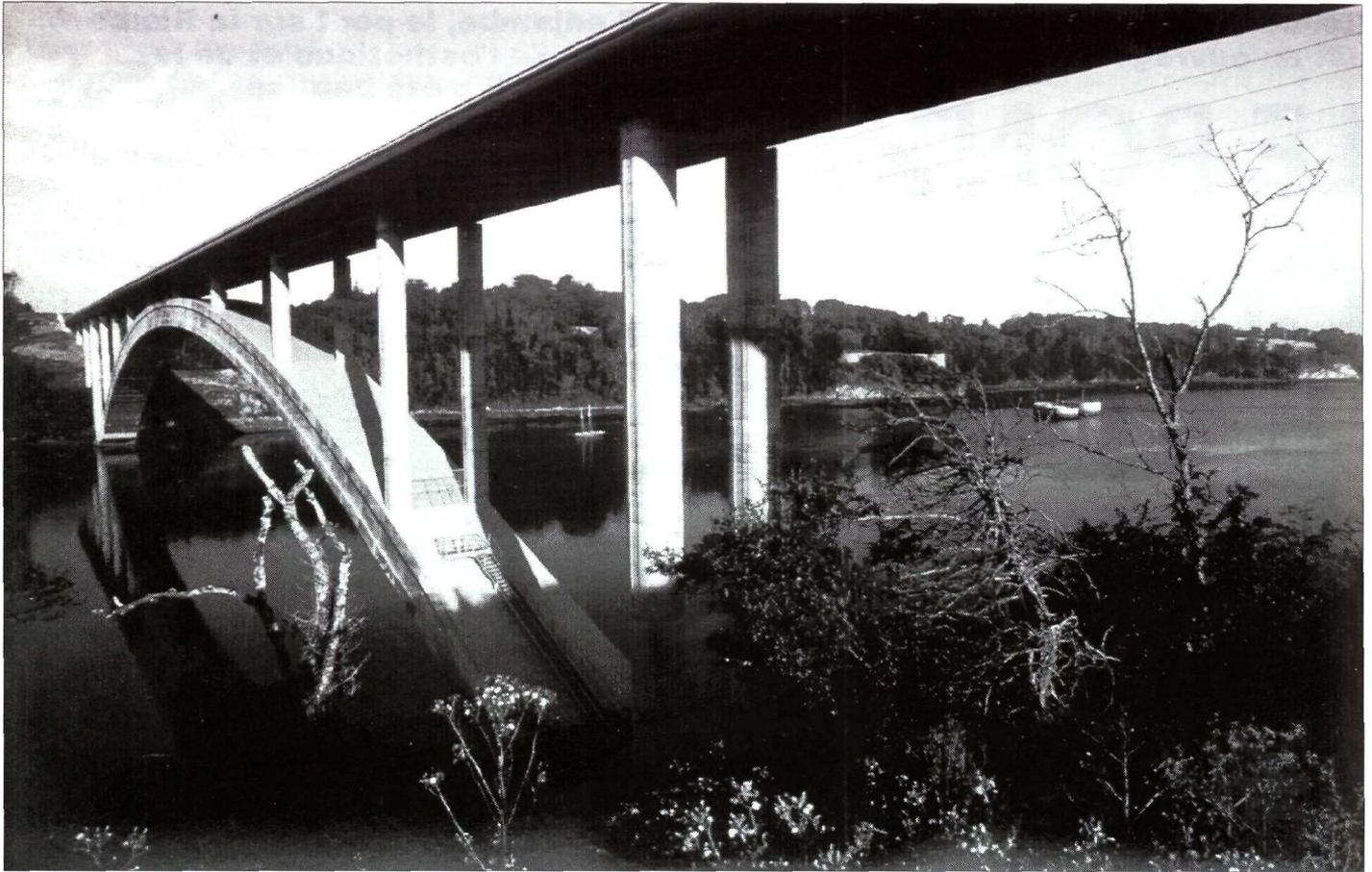
technique, il a été baptisé « Châteaubriand », et illustre à merveille cette maxime de son parrain qui affirmait que « le goût est le bon sens du génie ».



Le pont de Châteaubriand en été...

Le pont Châteaubriand franchit la vallée de la Rance au Sud de Saint-Malo en amont de la célèbre usine marémotrice de la Rance sur le tronçon de voie rapide qui doit joindre Pontorson à Lamballe pour relier la Normandie au Nord de la Bretagne.

Concevoir et réaliser un ouvrage de plus de 400 mètres de long nécessite, bien entendu un réel savoir-faire mais n'est plus, pour les hommes de l'Équipement et des Entreprises, une performance. Par contre, lorsque la priorité des concepteurs est l'intégration dans le site, lorsque leur choix est de faire renâître les ponts en arc, alors les hommes de l'art doivent faire appel à leur sens créatif et user de toutes les technologies de pointe.



et en hiver...

En effet, lorsque le promeneur découvrira ce pont, il sera frappé par son élégance et son intégration au paysage environnant ; l'arc de l'ouvrage, d'une grande finesse, enjambe majestueusement la Rance alors que le tablier très fin, souligné par une corniche rouge sang de bœuf se fond dans la ligne d'horizon des rives du fleuve.

Il est intéressant d'étudier le cheminement qui a conduit à cette réalisation.

Le premier projet établi en 1974 prévoyait la construction par encorbellements successifs d'un pont en caisson en béton précontraint à cinq travées avec deux piles principales dans le fleuve. Ce projet fut aménagé en 1976 à la suite des remarques de la Commission Régionale des Opérations d'Infrastructures et d'Aménagement (CROIA) qui conduisit à concevoir le même type d'ouvrage mais à trois travées et avec les deux appuis écartés vers les berges dans le fleuve.

L'architecte Auguste Arzac, qui collaborait au projet, eut alors l'idée d'une solution en arc.

Avec le développement et la construction des arcs par encorbellements successifs, le SETRA fit quelques esquisses d'un pont en arc en béton armé à tablier supérieur métallique.

La CROIA, pour assurer une bonne intégration de l'ouvrage dans le site, imposa une ligne de profil en long, telle que le tablier ne dépasse pas la ligne d'horizon des rives du fleuve.

Ainsi a été retenue la solution d'un arc avec un très fort surbaissement, séduisant aussi bien la Direction des Routes que les autorités locales convaincues de l'intérêt d'une telle solution qui faisait disparaître du lit de la rance les deux appuis des solutions précédentes dont la réalisation dans des zones de marnage important de plus de 10 mètres aurait posé quelques difficultés.

Un ouvrage de haute technologie

Les objectifs esthétiques, aussi essentiels soient-ils, ne peuvent être

atteints sans une parfaite maîtrise de la technique.

Hier, la construction de ponts en voûte nécessitait un coffrage en bois que l'entreprise démontait dès la pose de la clé de voûte. Pour le pont sur la Rance, avec son arc de 261 m de portée, ce procédé n'était pas envisageable d'où l'originalité de sa « construction dans le vide ». Des câbles, appelés haubans, accrochés à des mats provisoires de haubanage, retenaient les 68 voussoirs constituant l'arc. Ces mats prenaient appui dans le lit de la Rance par l'intermédiaire de deux caissons de 1 000 tonnes réalisés en cale sèche, remorqués par flottaison puis échoués sur le site. Délaissé depuis quelques années, le blondin, véritable téléphérique de 515 m de long, oscillait sur ses pieds pour assurer l'approvisionnement des matériaux. Il faut préciser en effet que l'ensemble du béton du pont sur la Rance a été coulé en place, car il n'a pas été fait appel à la préfabrication.

L'arc a été construit en béton hautes performances, ce qui a permis de progres-



L'arc en cours de construction.

ser collectivement dans la maîtrise de cette technique.

Un ouvrage record du monde

Faire renaître l'usage du blondin, réaliser un arc d'un élanement de 1/9, rapport entre la flèche et la portée de l'arc, ce qui en fait ainsi un record du monde, utiliser un béton haute performance deux fois plus résistant que celui généralement employé pour des ouvrages traditionnels, concevoir un procédé de réalisation spécifique, constituent une preuve supplémentaire du savoir-faire des concepteurs et réalisateurs français pour mettre la technologie au service de l'intégration des ouvrages dans leur environnement.

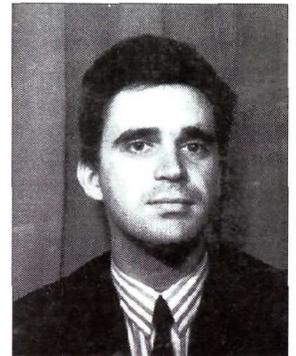
Un ouvrage fédérateur

Au-delà de ces considérations esthétiques et techniques, il m'apparaît essentiel de souligner à quel point un ouvrage de

cette importance constitue une aventure humaine et collective.

Les intervenants ont été nombreux et ceux que j'aurais oublié voudront bien me le pardonner. A la conception, le SETRA, SECOA, l'architecte Lavigne, le LCPC, la Direction Départementale de l'Équipement d'Ille-et-Vilaine ; la maîtrise d'œuvre fut assurée par la Direction Départementale de l'Équipement d'Ille-et-Vilaine, avec l'appui d'experts tels que les Laboratoire Régionaux de l'Équipement d'Angers et de Saint-Brieuc, SOGELERG ou le CERT. La réalisation fut l'œuvre des entreprises CAMPENON-BERNARD et EIFEL et de leurs sous-traitants SCHMITT, BRETEUIL ARMATURES et LONCLE.

Par delà cette énumération, je ne garderai qu'une idée : « La réalisation d'un ouvrage de cette importance est le résultat du travail d'hommes venus d'horizons différents pour repartir vers des destins variés, aux intérêts parfois divergents, mais qui, à un moment donné, ont su fédérer leurs énergies pour un but supérieur : le pont Châteaubriand ». ■



Bruno ANGLES,
IPC 89,
Collège des
ingénieurs 90,
Chef du
Service Grands
Travaux
à la Direction
Départementale
de l'Équipement
d'Ille-
et-Vilaine.

ÉCLAIRAGE ET SÉCURITÉ



Le Médecin Général Inspecteur (C.R.) G. PERDRIEL est Professeur Agrégé du Service de Santé des Armées et Membre de l'Académie Internationale d'Ophtalmologie. Il appartient au Conseil d'Administration de l'Association Française de l'Éclairage et au Conseil médical de la Prévention Routière. Il a consacré une part importante de ses travaux à l'ergonomie visuelle appliquée à l'aéronautique et à la sécurité Routière.

L'INFORMATION VISUELLE DU CONDUCTEUR SUR AUTOROUTE

Le trafic sur les autoroutes augmente régulièrement et on constate que le taux de fréquentation nocturne du réseau est en moyenne de 21 %, avec un rapport d'un « poids lourd » pour trois véhicules.

Malgré les dispositions réglementaires déjà prises, le nombre des accidents mortels s'est accru de près de 10 % pour l'année 1990. On remarque aussi que la conduite de nuit est deux fois plus dangereuse (0,17 accident/kilomètre/an) et trois fois plus mortelle que le jour. Les constatations des services de police et de gendarmerie, les appréciations techniques des experts des compagnies d'assurances et les résultats des examens médicaux, lorsqu'ils peuvent être pratiqués, démontrent qu'un comportement anormal et dangereux du ou des conducteurs se retrouve dans près de 90 % des cas à l'origine d'un accident (A. SICARD).

Qui plus est, après les infractions concernant les excès de vitesse, il apparaît que les défaillances de l'information visuelle, favorisées parfois par la fatigue, une imprégnation alcoolique ou de mauvaises conditions atmosphériques, sont actuellement retenues pour expliquer les aberrations comportementales du conducteur, notamment pendant le trafic nocturne.

L'information visuelle et le trafic sur autoroute

On admet que 90 % des décisions et des exécutions motrices que le conducteur doit assumer, sont tributaires de la qualité des informations provenant de l'exercice normal de ses fonctions visuelles.

– L'acuité visuelle et la sensibilité aux contrastes conditionnent la détection des

obstacles, mais aussi la reconnaissance rapide et indispensable des indications figurant sur les panneaux de signalisation.

- Le champ visuel assure, sur une étendue de 180 degrés, la perception des formes et des mobiles se déplaçant latéralement.
- La vision des couleurs intervient aussi pour distinguer les feux de signalisation dont l'identification est parfois difficile en cas de circonstances atmosphériques défavorables (brouillard), notamment pour les conducteurs présentant certaines formes d'anomalies de la perception chromatique (environ 8 % dans la population masculine).
- Le sens de la profondeur lié à l'intégrité de la vision binoculaire, est essentiel car il permet d'apprécier les distances relatives séparant les véhicules impliqués dans un dépassement.
- La sensibilité à l'éblouissement ne doit pas être excessive car elle est la cause de sensations désagréables et surtout d'une incapacité visuelle qui peut durer plusieurs secondes.

Il est donc intéressant d'apprécier le comportement de ces fonctions visuelles dans les conditions de circulation qui sont offertes au conducteur sur autoroute, la nuit comme le jour.

La conduite de jour est facilitée par les aménagements techniques car la chaussée est large, les lignes droites sont fréquentes, les courbes sont peu accentuées et les zones de transition avec les bretelles sont bien aménagées. De plus, les caractères des panneaux de signalisation sont étudiés pour être bien visibles à des distances utiles (hauteur des lettres de un centimètre pour une distance de lisibilité de cinq mètres). Mais malgré ces conditions favorables, la sécurité de la circulation reste dépendante de la vitesse absolue ou relative des véhicules, trop sou-

ROUTIÈRE

vent rapprochés les uns des autres, ce qui rend encore plus délicats des dépassements, lorsque la densité du trafic est très forte.

La latence de l'information visuelle (près de deux secondes), jointe au temps indispensable pour qu'une manœuvre d'évitement ou un dépassement soient décidés et effectués (de une à deux secondes), explique la fréquence des collisions en chaînes, qui intéressent parfois plusieurs dizaines de véhicules. Ainsi, comme le rappelle J. LEGRAND, si un conducteur roulant à 100 km/h veut éviter un véhicule situé à 30 mètres devant lui, sa propre voiture fait 20 mètres avant qu'il ne se rende compte du danger et, comme à cette vitesse, elle a besoin de 60 mètres pour s'arrêter, l'accident est inévitable, même s'il s'agit d'un simple coup de volant pour effectuer un évitement. De plus, chacune des fonctions visuelles que nous avons évoquées, doit être suffisamment efficace car sa défaillance peut avoir de graves conséquences. Une acuité visuelle insuffisante rend plus difficile la visibilité des panneaux de signalisation et la lisibilité des informations. De même une lacune dans la perception de l'environnement du conducteur est toujours dangereuse pour la sécurité des dépassements. Il doit en effet pouvoir prendre conscience de l'espace et des événements qui se situent devant et derrière son propre véhicule. Dans ce dernier cas les rétroviseurs lui apportent l'aide indispensable mais leur disposition ne permet pas toujours d'assurer le « suivi » des différentes phases d'une manœuvre de dépassement et leur optique ne donne pas une représentation exacte de la position relative des véhicules et de leur vitesse apparente.

Les conditions atmosphériques défavorables sont parfois une entrave dangereuse pour l'information visuelle dont plusieurs de ses composantes sont altérées.

Il en est ainsi du brouillard qui est responsable de 3 % des accidents sur autoroute. Comme le fait justement remarquer R. ETIENNE, l'opacité et la luminance propre du brouillard réduisent considérablement la perception des contrastes ; les objets situés sur la route perdent leur ombre et leurs contrastes intrinsèques sont très atténués.

Cette réduction cumulative affecte la vision centrale et l'occulte à des distances inférieures à 100 mètres.

L'altération de la vision périphérique et du champ visuel désoriente profondément le

conducteur qui peut être sujet à de véritables aberrations visuelles.

Dans la conduite de nuit les performances visuelles ne peuvent atteindre leur pleine efficacité car l'éclairage est parfois insuffisant. Malgré la séparation des voies montantes et descendantes par un terre-plein central, leur fréquente contiguïté (notamment dans les courbes) ne permet pas l'utilisation constante des feux de route, dont la luminance tend à reproduire les conditions diurnes de visibilité.

Aussi dans la très grande majorité de ses déplacements sur autoroute (90 % environ), un conducteur, pour éviter d'éblouir les automobilistes roulant en sens inverse sur l'autre voie, n'utilise que ses feux de croisement, qui ne dispensent sur la chaussée qu'une luminance très insuffisante (0,2 candelas/m²) et ont une portée limitée à 50 mètres. L'acuité visuelle est alors réduite de 10/10 à 3/10, le champ visuel est légèrement rétréci et surtout la perception des contrastes et de la profondeur sont très diminuées.

Dans ces conditions le cerveau a du mal à interpréter correctement des informations réduites à la portion congrue, puisqu'elles sont limitées à la visibilité des feux de signalisation des véhicules et à la bande blanche heureusement disposée sur les côtés et le centre de la chaussée. Ce handicap est évidemment plus prononcé en cas de brouillard mais il est aussi très pénalisant, lorsqu'il pleut fortement, dans la phase de dépassement d'un « poids lourd ». Ce dernier et sa remorque projettent alors un véritable rideau d'eau devant les yeux du conducteur qui ne dispose comme repère et guide visuels que de la bande blanche latérale durant la dizaine de secondes indispensables pour doubler à 100 km/h un tel attelage roulant à 90 km/h.

Ces défaillances de l'information du conducteur sont encore aggravées par l'allongement des temps de réaction visuo-moteurs, notamment chez les sujets âgés qui ont besoin de deux fois plus de lumière qu'à 20 ans.

Information visuelle et troubles du comportement

Que ce soit pendant la route de jour ou la route de nuit, tout conducteur peut ressentir les méfaits de la fatigue visuelle, occasionnée par l'action isolée ou conjuguée de différents

facteurs tels que la durée excessive du temps de conduite, une très forte densité du trafic, de la pluie persistante ou du brouillard.

Ses manifestations vont de la diminution du confort visuel à l'apparition d'une symptomatologie très pénible.

Elle est susceptible d'entraîner une atteinte de la vigilance et des perturbations de l'information visuelle.

La fatigue est en effet responsable de rétrécissements périphériques du champ de vision et d'une visibilité limitée des déplacements.

Le conducteur dont la vue est fatiguée a tendance à prolonger la fixation, l'œil restant immobile, ce qui peut créer de vastes lacunes dans la perception de l'espace et dans le panorama visuel (A. DUBOIS-POULSEN).

L'attention est souvent perturbée par les effets de certains médicaments « tranquillisants » qui tendent à allonger la durée nécessaire à l'information visuelle.

On connaît aussi l'action néfaste de l'alcool sur toutes les fonctions visuelles, ce qui explique aisément qu'il est responsable de 15 à 20 % des accidents sur autoroute et de 20 à 40 % lorsqu'ils se produisent la nuit.

L'amélioration de l'information visuelle

Elle dépend à la fois du maintien de la capacité visuelle du conducteur et des mesures techniques susceptibles d'être prises pour faciliter son adaptation aux conditions particulières du trafic autoroutier. Il est souhaitable que le conducteur prenne encore davantage conscience que pour ses déplacements sur d'autres voies de circulation, de la nécessité de faire examiner régulièrement ses fonctions visuelles par un ophtalmologiste.

Ce praticien, après avoir vérifié et éventuellement modifié sa correction optique, lui fera part de ses constatations et sera en mesure de lui donner un avis sur l'efficacité de l'information visuelle dont il peut disposer.

C'est alors, qu'en tenant compte de ce bilan, il sera à même de décider de réduire la fréquence de ses déplacements et la durée des trajets sur autoroute.

L'expérience montre d'ailleurs que bon nombre de personnes âgées ont spontanément arrêté de conduire la nuit.

Dans le cadre des dispositions destinées à

accroître la sécurité, la limitation de la vitesse par temps de brouillard est une mesure justifiée car elle doit inciter l'automobiliste à réduire considérablement son allure et à adapter sa conduite à une situation particulièrement défavorable pour son information.

Elle serait utilement complétée par l'installation de bandes réfléchissantes sur l'arrière et les parties latérales des véhicules de fort tonnage, afin de les rendre plus visibles. La multiplication des zones-test munies de chevrons appliqués sur la chaussée et destinés à indiquer la distance minimale à respecter entre deux véhicules faciliterait le respect de la distance de sécurité indispensable pour que la réaction visuo-motrice du conducteur puisse assurer un freinage suffisamment efficace.

Devant la difficulté de maintenir l'éclairage de la chaussée par les feux de route et la réduction de la capacité visuelle sous le faible éclairage dispensé par les feux de croisement, il paraît logique d'éclairer les voies de l'autoroute par des lampadaires, au moins dans les tronçons et les secteurs les plus fréquentés ou réputés les plus dangereux.

Comme l'a démontré P. LEMAIGRE-VOREAUX, la luminance de la chaussée est alors dix fois celle qu'autorisent les feux de croisement, ce qui augmente considérablement l'efficacité de l'acuité visuelle, de l'appréciation des contrastes et des distances.

Conclusions

Grâce à une infrastructure des autoroutes bien adaptée, l'information visuelle des conducteurs s'avère dans l'ensemble satisfaisante pour la conduite de jour mais son efficacité est diminuée lorsque le trafic est très dense ou par temps de brouillard.

La nuit, dans les circonstances habituelles de circulation (éclairage par les feux de croisement), la capacité visuelle est amoindrie. Aussi il est souhaitable de l'améliorer par un éclairage général qui est tout particulièrement indiqué sur les tronçons où le trafic est important.

Les spécialistes de la vision peuvent utilement contribuer à préserver les facultés d'information des conducteurs en pratiquant les examens indispensables, notamment chez les personnes âgées, mais en s'intéressant aussi aux améliorations techniques susceptibles d'être réalisées, dans le cadre d'une collaboration avec les constructeurs de véhicules, les ingénieurs responsables de l'équipement des autoroutes et les éclairagistes.

Les dispositions qui pourraient être prises devraient permettre d'offrir aux usagers des autoroutes le confort visuel indispensable pour le maintien de la sécurité. ■

VRAIE OU FAUSSE SÉCURITÉ ? L'ÉCLAIRAGE DES ROUTES ET AUTOROUTES

L'apport de l'éclairage à la sécurité routière nocturne est parfois controversé. Tout le monde reconnaît toutefois, que la nuit, la route est plus dangereuse car la capacité visuelle du conducteur est fortement altérée. Ophthalmologistes et professionnels nous apportent leurs explications, leurs témoignages et leurs expériences.

Le constat

La route française reste encore malheureusement une des plus meurtrières d'Europe malgré les efforts permanents des Pouvoirs Publics pour conjurer cette situation dramatique. Les mesures prises depuis 1972 sont nombreuses et concernent à la fois l'aménagement de la route et surtout le comportement des conducteurs. Malgré cette réglementation foisonnante, le chiffre des tués reste toujours très voisin de 10 000 par an, chiffre qui doit être interprété en tenant compte de l'augmentation du trafic.

Une explication claire et objective de ce phénomène est difficile car les raisons sont multiples et s'interpénètrent, et il est malaisé d'en isoler une avec certitude ; on peut tout au plus – ce qui est déjà un progrès – donner une importance relative à une des nombreuses causes qui ont été répertoriées.

Une de ces dernières reste trop souvent dans l'ombre, c'est le rôle de la vue et plus particulièrement la nuit.

Les statistiques, en effet, parlent puisqu'on constate que d'une manière continue, le nombre de tués sur la route la nuit, est pratiquement égal à celui de la circulation de jour, alors que le trafic est de l'ordre de 1/5^e environ. On a tendance, trop rapidement, à invoquer « le bal du samedi soir » – caractéristique bien française – comme cause essentielle de ce phénomène, mais il faut rappeler que ce dernier est général et qu'il apparaît dans tous les pays d'Europe. La raison principale doit donc en être recherchée ailleurs.

Les ophtalmologistes témoignent

La conclusion du professeur J. Chevaleraud est brutale et révélatrice « l'œil n'est pas fait pour conduire la nuit » écrit-il, et il est relayé par tous les confrères, en particulier les professeurs Jean Langlois et Georges Perdriel, membres du Comité Médical de la Prévention Routière.

L'œil fonctionne en effet différemment le jour et la nuit car les cellules rétiniennes qui sont mobilisées (cônes de jour, bâtonnets de nuit) ont des performances très éloignées, excellentes pour les cônes qui assurent une très bonne vision diurne (photopique), faibles pour les bâtonnets qui donnent une vision nocturne (scotopique) beaucoup moins performante.

La vision du conducteur qui circule la nuit, à la seule lumière de ses phares, est intermédiaire (mésopique) et bien évidemment plus proche de la vision nocturne. Rappelons que sa capacité visuelle dépend de plusieurs fonctions : acuité visuelle, sensibilité aux contrastes, champ visuel, vision des couleurs, appréciation de la profondeur, sensibilité aux faibles et fortes luminances (éblouissement).

L'apport de l'éclairage

Toutes ces dernières sont, sans contexte, très sensiblement améliorées par l'éclairage, qui :

- renforce l'acuité visuelle (elle passe de l'ordre de 3,5 dixièmes à 7,5) ;
- augmente la sensibilité aux contrastes, essentielle pour détecter les obstacles en particulier sur les bas-côtés ;
- agrandit le champ visuel en améliorant l'appréciation de la profondeur, réduisant ainsi les risques d'accident lors des dépassements ;
- et enfin, diminue considérablement les méfaits de l'éblouissement.

Les spécialistes, d'ailleurs, ont bien

conscience de ce rôle bénéfique puisqu'en novembre 1979, le Ministère des Transports diffusait un document réalisé par le Setra qui mettait déjà en lumière les avantages de l'éclairage des axes routiers pour la collectivité comme pour l'utilisateur, c'est-à-dire « l'amélioration de sa sécurité personnelle, l'impression de meilleure sécurité générale, l'amélioration de son confort, la diminution des dépenses de fonctionnement, la diminution du temps passé dans son véhicule, la plus grande fluidité et le meilleur étalement du trafic, la mise en valeur du site ».

Tout commentaire de cette analyse qui vient en quelque sorte à l'appui de la circulaire du 24 avril 1974, imposant l'éclairage des autoroutes et voies rapides à partir du seuil de 50 000 véhicules par 24 heures, ne ferait que l'affaiblir.

Interprétations et témoignages

Malgré ceci, des interprétations négatives sur le rôle de l'éclairage en matière de sécurité ont vu çà et là le jour. On sous-entend que l'éclairage, apportant indéniablement un confort de conduite à l'utilisateur, inciterait ce dernier à augmenter la vitesse. L'éclairage deviendrait de ce fait accidentogène ! On met aussi en avant l'absence de statistiques établissant une relation mathématique entre l'éclairage et la sécurité de la circulation nocturne. Certes, cette relation rigoureuse n'existe pas, pas plus d'ailleurs que pour les autres causes répertoriées qui, nous l'avons vu, s'interpènetrent fortement.

De même, et a contrario, on ne dispose pas d'éléments chiffrés établissant un rapport entre l'éclairage et l'augmentation de vitesse, interprétation fortement empreinte de subjectivité.

Par contre, nous disposons de nombreux témoignages français et étrangers sur l'apport de l'éclairage en matière de sécurité. Parmi les nombreux, citons :

- L'étude menée in situ par le CETE de l'Est de 1969 à 1973 sur un section de rase campagne ayant un fort trafic de transit. Les nombreux relevés et mesures faits permettent aux auteurs de conclure que « l'éclairage est un facteur particulièrement important de sécurité ».
- Le pourcentage d'accidents de nuit passe de 53 % pour les tronçons non éclairés à 27 % pour des tronçons bien éclairés.
- La déclaration toute récente (le 11/09/91) sur l'antenne de France Inter du Prési-

dent de la Sanef, seule société autoroutière à avoir réalisé un éclairage de rase campagne, sur 25 km, qui affirme : « Je suis un partisan convaincu depuis très longtemps que l'éclairage est un facteur positif pour la sécurité » et qui confirme son projet de continuer à éclairer progressivement l'autoroute A1.

Ajoutons à ces témoignages français, une étude récemment menée par l'International Survey qui énonce : « Road accidents at night are disproportionately high in numbers and severity compared to day. The major factor contributing to this problem is darkness because of its great influence on the driver's behaviour and ability. At night man's visual capabilities are impaired and visibility is reduced. Thus road lighting is a potential countermeasure.

Sixty two lighting and studies, from 15 countries, have been rigorously analysed. Some 85 percent of results show lighting to be beneficial, whit about one third of these having statistical significance ».

C'est encore en avant-première, le résumé de la future publication 8.2 de la Commission Internationale de l'Éclairage dont l'autorité n'est contestée par personne qui déclare, sous la plume de son rapporteur M. P. Hantala (Finlande) : « Les accidents de la route, la nuit, sont considérablement plus nombreux et plus graves que ceux de jour. Quoique des facteurs tels que l'alcool et la fatigue aient une responsabilité certaine, il est démontré que la cause essentielle est l'obscurité. De nuit, les capacités de l'œil humain sont altérées et la visibilité est réduite. L'éclairage routier est un moyen potentiel de compenser cette réduction ».

En guise de conclusion

Il nous paraît difficile, devant toutes ces études, de mettre sérieusement en cause le rôle de l'éclairage en matière de sécurité : l'aménagement lumineux des routes et autoroutes est une mesure qui s'inscrit parfaitement dans une politique globale de lutte contre l'insécurité routière nocturne, et ce chaque fois que l'importance de la circulation l'exige.

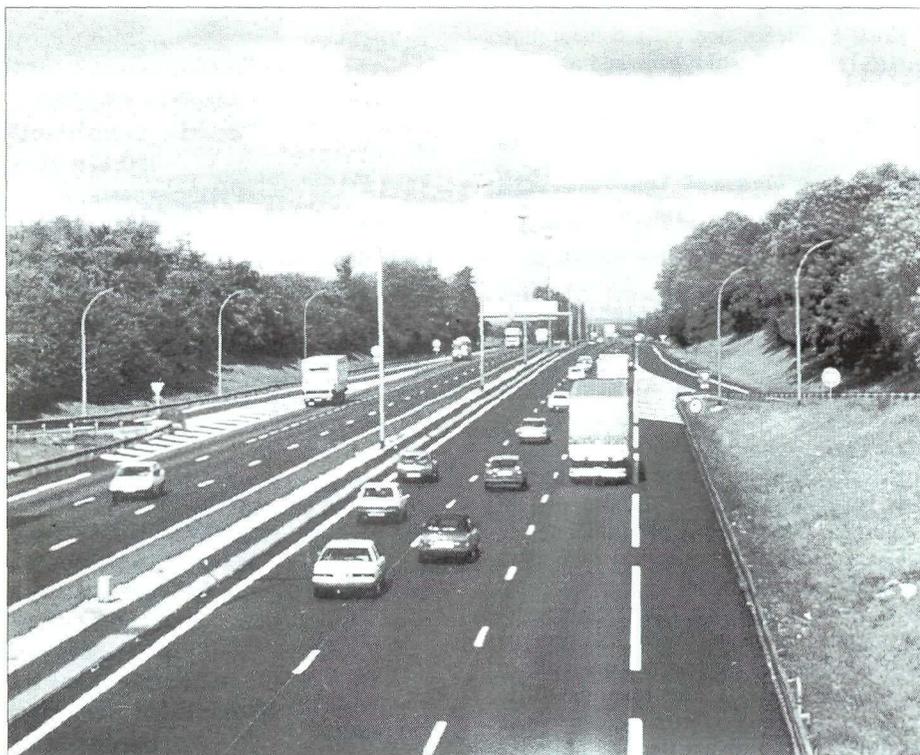
L'explosion du trafic routier, de jour comme de nuit (poids lourds compris car l'activité économique et sociale ne connaît pas de répit la nuit), a peut-être précipité les échéances d'équipement prévues par le législateur.

Il serait dangereux pour notre image et notre sécurité de les différer encore longtemps. ■



Michel DRESTO est le président du Centre d'Information de l'Éclairage, association créée en 1976 à la suite du premier choc pétrolier. Il a fait toute sa carrière à la Compagnie des Lampes (Mazda), où il a occupé successivement les postes de responsable marketing, commercial et industriel pour en devenir le Président de 1986 à 1989, date de son absorption par sa maison mère, la Compagnie Française Philips.

L'ÉCLAIRAGE DE L'AUTOROUTE A1 LE POINT DE VUE DE L'EXPLOITANT



Historique

En Avril 1990, la SOCIÉTÉ des AUTOROUTES du NORD et de l'EST de la FRANCE (SANEF) a mis en service l'éclairage public de l'Autoroute A1 dans sa section concédée entre l'Aéroport Charles-de-Gaulle et la barrière de péage de SENLIS-CHAMANT (25 km). **C'est une grande première en France** car, jusqu'à ce jour, aucune autoroute de liaison n'était éclairée et ce tronçon a été choisi pour les raisons suivantes :

- le taux d'accidents y était le plus élevé de l'Autoroute A1 et les investissements de sécurité devaient prioritairement y être réalisés,
- les accidents les plus graves et les plus nombreux survenaient la nuit,
- l'augmentation constatée du trafic et son niveau déjà élevé laissaient prévoir une nécessité de transférer les chantiers d'entretien la nuit.

Choix des caractéristiques techniques

Aucune recommandation n'existait sur autoroute de liaison, et l'application de celles en vigueur sur les autoroutes urbaines aurait conduit à un investissement et à des dépenses d'entretien élevées supprimant toute perspective d'extension à l'ensemble de l'autoroute.

Implantation :

Une implantation rétrobilatérale en terre-plein central avec des mâts droits de 18 m de hauteur équipés d'un luminaire comprenant quatre lampes de 400 W sodium haute pression a été retenue. Cette solution présente des avantages à la fois pour la sécurité des usagers et pour l'économie de l'opération.

Sécurité des usagers :

- **La voie rapide est la plus** éclairée: elle bénéficie du flux arrière des miroirs

destinés à éclairer principalement la route opposée.

- Lors d'un dépassement, **le véhicule lent est mieux perçu par le conducteur du véhicule rapide** : les poids lourds, dont le taux sur cette section est très élevé (environ 26 %), n'engendrent pas d'ombres portées comme c'est le cas lors d'une implantation bilatérale.
- **Le guidage optique de la voie rapide est parfaitement réalisé.**
- **Le nombre important de bretelles** d'entrée et de sortie, d'accès aux aires **n'influe pas sur les interdistances entre candélabres** et permet donc une excellente uniformité longitudinale.
- **La possibilité d'entretien des lanternes à partie d'une seule chaussée** minimise les restrictions de circulation qui sont toujours source d'accidents : des candélabres en accotement auraient nécessité la pose d'un balisage de la voie lente dans chaque sens. La neutralisation de la voie rapide est plus sécurisante car elle n'oblige pas les poids lourds à changer de file.

Économie :

- Le nombre de mâts et le linéaire des câbles sont réduits de moitié.
- L'entretien étant réalisé, pour les deux sens de circulation, à partir d'une seule chaussée de l'autoroute, **le nombre de opérations de chantier et la durée des opérations de maintenance sont réduits.**

L'implantation des mâts en accotement **aurait occasionné la mise en place de glissières de protection** qui existaient déjà dans le terre plein central. Elles ont seulement été renforcées mais essentiellement pour éviter les traversées des poids lourds fort nombreuses sans cette précaution.

Espacements :

Les performances photométriques étant imposées, la recherche du plus grand espacement possible a été entreprise pour diminuer :

- le coût d'installation au kilomètre,
- la durée des opérations de maintenance.

L'espacement choisi a été de 80 m en section courante, soit **moins de 13 mâts au kilomètre d'autoroute**. Dans le cas d'une installation traditionnelle bilatérale avec des espacements de 50 à 55 m, il y aurait eu de l'ordre de 40 mâts au kilomètre d'autoroute. Cette performance a été rendue possible grâce à l'utilisation de nouvelles optiques, et de luminaires de classe d'étanchéité supérieure fournissant des rendements très peu modifiés par l'encrassement et le vieillissement des miroirs.

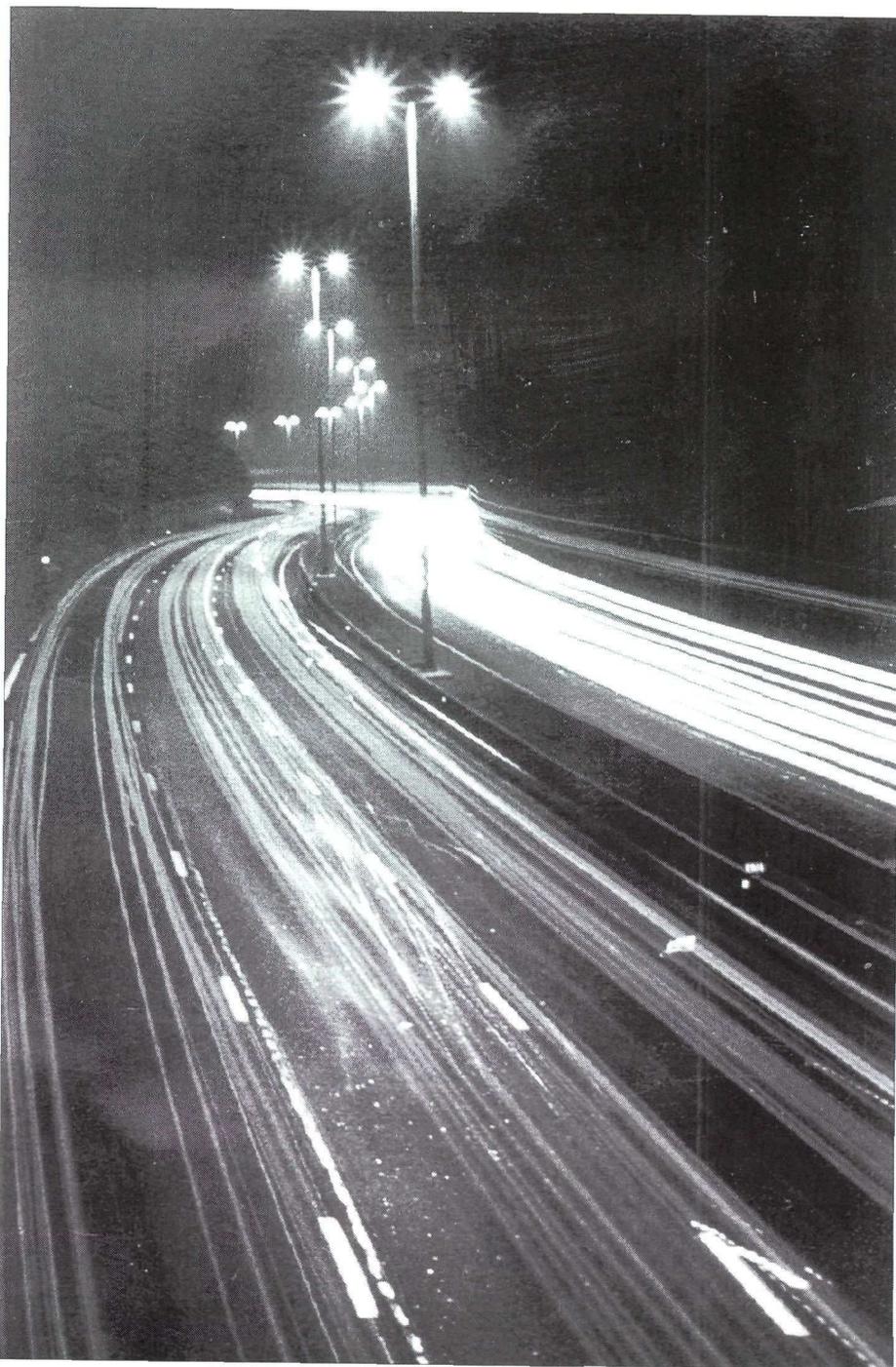
Puissance installée :

Les autoroutes urbaines de même profil en travers que l'Autoroute A1 sont généralement éclairées par quatre lampes 400 W sodium haute pression sur des mâts espacés de 50 à 55 m situés dans le terre-plein central ce qui donne une puissance installée de l'ordre de 30 KW/km. Il a été jugé largement

suffisant de réduire cette puissance à **10 KW/km en régime normal.**

En effet, chaque luminaire comprend quatre lampes de 400 W mais seulement deux sont allumées. Leur alimentation indépendante permet, par télécommande à partir d'un PC, de les allumer toutes lors d'événements exceptionnels (accidents, travaux) sur le tronçon perturbé.

La section éclairée.

**Luminaires :**

Les luminaires proposés par les entreprises ont été sélectionnés à partir des critères suivants :

- mécanique,
- tenue à la corrosion et au vieillissement,
- facilité d'assemblage sur le mât,
- étanchéité à l'eau et aux poussières,
- stabilité des réglages des lampes,
- facilité et rapidité d'entretien,
- nettoyage des miroirs et des vasques.

Pour l'appréciation des deux derniers critères, **les luminaires proposés ont été placés en position et des opérations de maintenance y ont été effectuées par des électriciens de la SANEF.** La lanterne retenue l'a été pour ses qualités suivantes :

- accès aux lampes et aux ballasts sans outil,
- pièces de fourniture en acier inox,
- accessoires et lampes accessibles très facilement dans la position « entretien »,
- facilité de remplacement des lampes : 1/4 de tour préreperé,
- corps en aluminium moulé,
- miroirs scellés,
- quatre optiques par luminaire permettant un fonctionnement à mi-régime,
- mêmes luminaires pour éclairer les zones équipées d'interruption de terre-plein central de 105 m de largeur avec adjonction de projecteurs,
- possibilité de modifier le réglage des lampes pour les sections à quatre voies,
- prise au vent réduite permettant d'utiliser des mâts de faible section.

**par Michel
BOUCHET
Ingénieur
Divisionnaire des
TPE, Adjoint au
Directeur
d'Exploitation de
la SANEF à
SENLIS, chargé
des Services
Techniques.**

Mâts :

Ils sont polygonaux, en acier galvanisé, équipés de supports pour panneaux de signalisation temporaire de chantiers. Ils sont munis de deux portes de visite à la partie inférieure du fût.

Alimentation :

L'alimentation par le réseau EDF en 20 KV dessert deux postes de transformation (2 x 800 KVA). Le réseau de distribution est réalisé en 5,5 KV et est conçu pour alimenter, au passage, les aires de repos et de service, les diffuseurs, les gares de péage, les équipements d'exploitation (télépanneaux, stations de comptages et de météo) afin de réduire et d'optimiser les contrats d'abonnement.

En régime normal, un seul transformateur par poste suffit ce qui accroît la sécurité de l'installation en cas de panne : chaque départ alimentant un candélabre sur deux.

Coût de l'installation

Investissement :

Sur la base des prix pratiqués en Avril 1990, l'investissement s'est élevé, pour une section courante sans diffuseur, à **1 075 KF TTC/km comprenant la télécommande et 3 874 KF TTC/km sans la télécommande.**

Maintenance :

Après une année de fonctionnement, la **fourniture d'énergie électrique a représenté 30 000 F. HT/km.** Les dépenses d'entretien ne peuvent encore être chiffrées, l'installation ayant été une bonne partie de l'année 1991 sous garantie.

Résultats photométriques

A 500 heures de fonctionnement, les résultats suivants ont été obtenus :

Mode de fonctionnement	Éclairages	Luminances
Régime normal	25 lux	2 cd.m ⁻²
Plein régime	51 lux	4,2 cd.m ⁻²

Le confort de l'installation est très bon : l'indice G est supérieur à 6.

L'uniformité générale de luminance sur la voie lente est de 67 % et sur les deux voies rapides de 53 %. Il avait été demandé 40 %

Bilan

Impact sur la clientèle :

Une enquête a été réalisée auprès des usagers de la section éclairée. Elle a donné les résultats suivants :

Un chantier de nuit au droit de la section éclairée.



- **97,4 % d'avis favorables pour l'éclairage des autoroutes de liaison** avec une forte majorité pour les routiers qui circulent beaucoup de nuit,
- **33 % des clients interrogés réclament spontanément l'éclairage sur la totalité de l'Autoroute A1,**
- 4,7 % des clients trouvent cet équipement trop cher ou plutôt craignent corrélativement qu'il provoque une augmentation du coût du péage,
- 1 automobiliste sur 4 serait enclin à utiliser plus souvent l'autoroute de nuit si elle était éclairée : il y a donc la une possibilité d'influer les flux de circulation autrement que par la modulation directe des tarifs de péage. Ainsi que le confirment les chiffres précités, l'éclairage en section courante de l'Autoroute A1 se révèle être un réel succès pour les clients de la SANEF d'autant plus que ceux-ci estiment **qu'il apporte une meilleure visibilité (79 %), une sécurité accrue (92 %), une diminution de la fatigue de conduite (88 %), moins de monotonie (67 %), plus de confort (93 %).**

Par contre, 53 % des usagers estiment qu'il conduit l'automobiliste à rouler plus vite : la vitesse étant le facteur déterminant dans la gravité des accidents, seules les études statistiques démontreront si cette crainte était fondée.

Il faut toutefois rester très optimiste car si l'accroissement de confort peut laisser croire à une augmentation des vitesses pratiquées, il a pu être vérifié lors d'autres réalisations (enrobés drainants) que plus l'automobiliste parcourt de kilomètres par an moins son comportement vis-à-vis de la vitesse est affecté.

Exploitation:

En 1991, et compte tenu du trafic élevé de ce tronçon éclairé, de 79 562 à 64 653 véhicules/jour (base année 1990) suivant la section, avec encore 30 % de trafic de nuit (21 % sur le réseau autoroutier français), **des chantiers n'ont pu être réalisés que de nuit.** Cela a été le cas pour deux chantiers de réfection de la couche de roulement en enrobés drainants sur 18 km et pour un chantier de construction d'un ouvrage de franchissement de l'autoroute par le TGV Nord. Des basculements de circulation sur la chaussée sans travaux ont pu être mis en œuvre **sans que l'on ait à déplorer d'accident et sans que la qualité du travail soit affectée** ce qui est rarement obtenu lorsque seuls les engins sont équipés d'un éclairage additionnel.

Sécurité :

L'éclairage de cette section qui fait suite à celle éclairée à partir de PARIS doit apporter un gain de sécurité :

- **en améliorant le confort de la conduite en réduisant la fatigue des conducteurs,**
- **en réduisant le taux des accidents de nuit** par l'amélioration des performances visuelles des conducteurs.

Une étude portant sur 20 mois (du 01.02.90 au 30.09.91) a montré que le taux d'accidents de nuit a diminué de 5,7 (de 33,2 à 27,5) tandis que celui de jour n'a baissé que de 3,7 (de 22,4 à 18,7). Ces premiers chiffres montrent une évolution encourageante qui devra être confirmée dans les années à venir à partir d'un nombre d'accidents plus important (200 pour la période étudiée). ■

Pour faire face à la paralysie progressive de la circulation dans Bangkok, à la faiblesse de ses ressources budgétaires et à une certaine inertie de son administration, les autorités thaïlandaises se lancent dans un vaste

VOIRIE RAPIDE DU GRAND BANGKOK

programme de voirie urbaine sous forme de concession d'ouvrages à des groupes privés. Les montants en jeu, les conditions contractuelles des concessions, le nombre des projets sont à l'échelle de ces pays du Pacifique en proie à de gigantesques mutations.



La Thaïlande est devenue depuis 1987, année du tourisme dans ce pays, une destination privilégiée pour nombre de touristes occidentaux, mais aussi japonais, taiwanais, etc.

Cette réalité, qui fait rêver beaucoup d'entre nous, ne doit pas masquer la formidable croissance économique (croissance à 2 chiffres enregistrée depuis 3 ans) et la fragilité qui en résulte, avec, en particulier, la saturation de toutes les infrastructures, y compris dans le domaine des transports.

Quelques données

La Thaïlande couvre une superficie de 513 000 km² environ avec une population estimée à 56,5 millions d'habitants en 89, cette dernière ayant cru suivant un taux moyen de 2,5 % pendant les dix dernières années. La répartition de la population est irrégulière et l'activité économique déséquilibrée (la région Centre, qui inclut Bangkok, contribue pour 60 % du PNB avec 32 % de la population). Le système des transports est multimodal (route / fer / air / eau), mais la route est dominante (84 % des marchandises en tonne x km et 90 % des voyageurs en voyageur x km). Une grande partie de ce trafic transite par Bangkok qui est aussi le plus gros centre de consommation du pays ; les centres de productions agricoles et industrielles sont en grande partie implantés au Nord de la ville, Bangkok est le plus grand port du pays, etc.

A ceci s'ajoute une quasi-absence de moyens de transport de masse en dehors des « bus » (pas de métros, un réseau de trains de banlieue quasi inexistant, etc.).

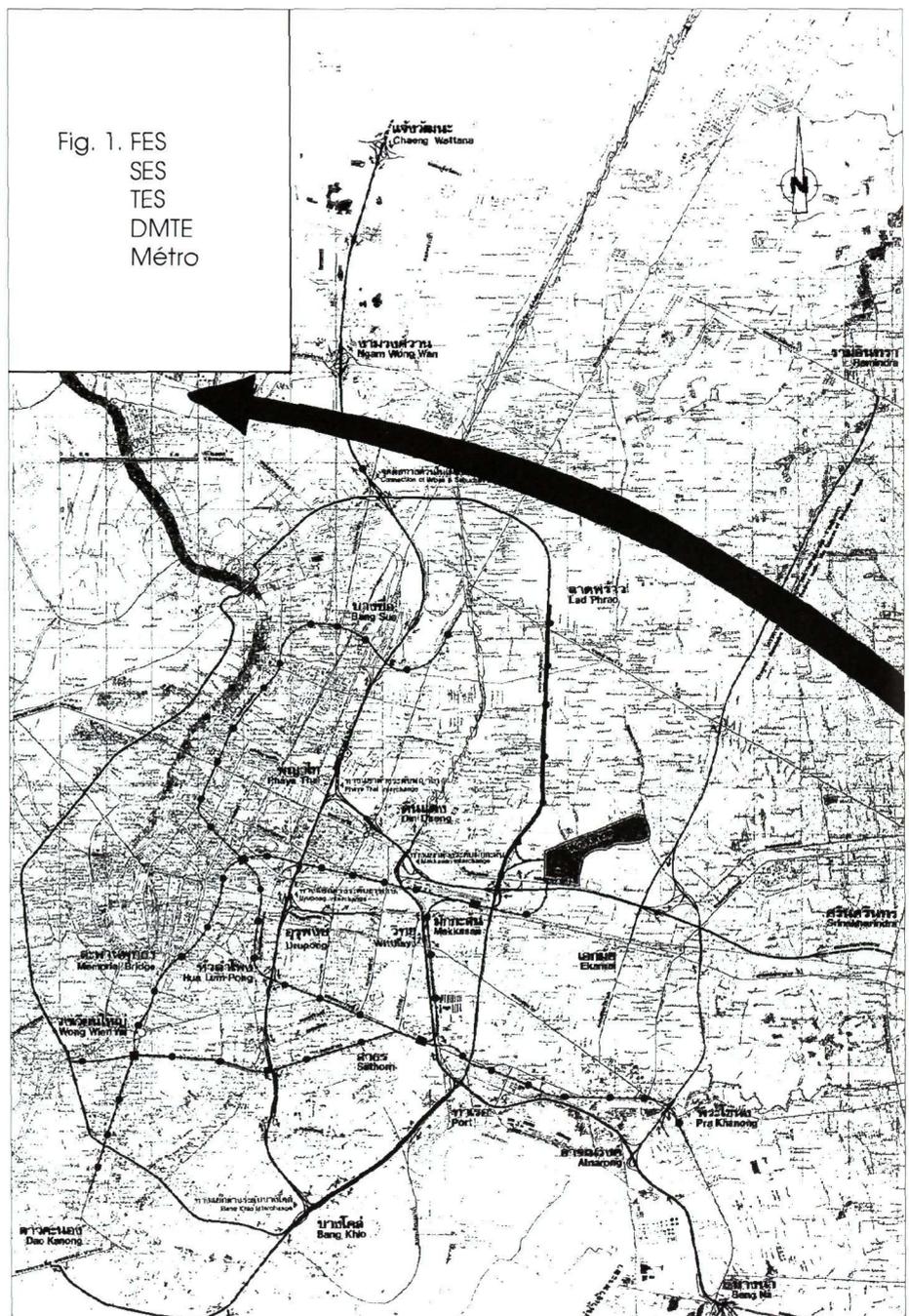
Il en résulte un trafic urbain très dense : une étude récente estime que 5,6 millions de personnes sont à l'origine des 11,5 millions de trajets journaliers et que la vitesse moyenne de la circulation dans Bangkok se situerait dans une fourchette de 9 à 14 km/heure.

En 1990, la circulation dans Bangkok se fait sur un réseau de grandes avenues, à travers des « soi », sortes de petites ruelles étroites qui, bien souvent, ne sont reliées qu'à une extrémité, et sur une autoroute à péage, le First Expressway System (FES). Les carrefours sont pratiquement tous à niveau, les voies ferrées traversent encore la ville à niveau. La ville est entrecoupée de canaux et le franchissement de la CHAO PRHAYA (rivière traversant Bangkok) se fait sur 6 ponts, dont un pont à haubans pour l'autoroute.

Les acteurs

La voirie urbaine du Grand Bangkok dépend de quatre organismes principaux :

- BMA, Bangkok Metropolitan Authority, dirigée par un Governor et une assemblée élue, en charge de la construction et de l'entretien de la majorité de la voirie ; BMA est contrôlée par le Ministère de l'Intérieur (au sens anglo-saxon du terme) ;
- DOH, Department Of Highways, du Ministère des Communications et des transports (MOCT), responsable de 23 axes principaux, qui sont des prolongements des routes nationales ;
- PWD, Public Works Department, du



Ministère de l'Intérieur, en charge du franchissement de la CHAO PRHAYA ;

- ERTAT, Expressway and Rapid Transit Authority of Thailand, agence rattachée au Ministère de l'Intérieur, responsable du développement et de l'exploitation du réseau autoroutier urbain à péage ainsi que du futur métro. A cette liste, il faudrait rajouter d'autres organismes intervenant à des titres divers tels que SRT (State Railway of Thailand, rattaché au MOCT), BMTA (Bangkok Metropolitan Transport

Authority, agence rattachée au MOCT) en charge des bus, les différentes polices, les deux compagnies de téléphone, TOT & CAT, MEA, service de distribution de l'électricité, MWA, service de distribution des eaux... jusqu'au Land Transport Department... responsable de l'implantation des arrêts de bus.

Au total, douze services, agences ou organismes interviennent à divers titres sur la voirie urbaine, dans le cadre d'une coordination quasi-inexistante.

Les actions menées

Général

En dehors des projets engagés sur budget propre, en particulier par BMA, le gouvernement thaïlandais fait appel, de façon agressive, aux investissements privés pour développer le réseau urbain.

Nous nous intéresserons plus particulièrement à trois projets purement autoroutiers et à un projet mixte (ferroviaire et routier), engagés par le secteur privé :

- DOH : Don Muang Toll Expressway (fig. 1) ;
- ERTAT : les Second et Third Expressway Systems (fig. 1) ;
- SRT/DOH : Rapid Mass Transit & Urban Freeway System (fig. 2).

Don Muang Toll Expressway (DMTE) (voir fig. 1)

En décembre 1987, le MOCT a mis en appel d'offre la concession de 18,6 km d'autoroute à péage entre Din Daeng et l'aéroport de Don Muang. Le contrat de concession a été signé en mai 1989 par la société Don Muang Toll Expressway Ltd. initialement constituée par les deux entre-

prises de T.P. DIWIDAG (Allemagne) et DELTA Eng. (Thaïlande).

Les particularités de ce projet sont les suivantes :

- l'autoroute à 2 x 3 voies sera construite, en surélévation, au dessus de la voie rapide WIPHA WAKI RANGSIT reliant l'extrémité nord du FES et Don Muang et donc sans acquisition de terrain. Cette voie rapide comporte 2 x 3 voies et 2 x 2 voies latérales en section courante. Elle franchit les intersections en élévation à 2 x 2 voies, créant ainsi des goulots d'étranglement au niveau de chaque intersection ;
- le péage sera du type ouvert, les péages étant perçus en entrée, de façon séparée sur le FES et le DMTE.

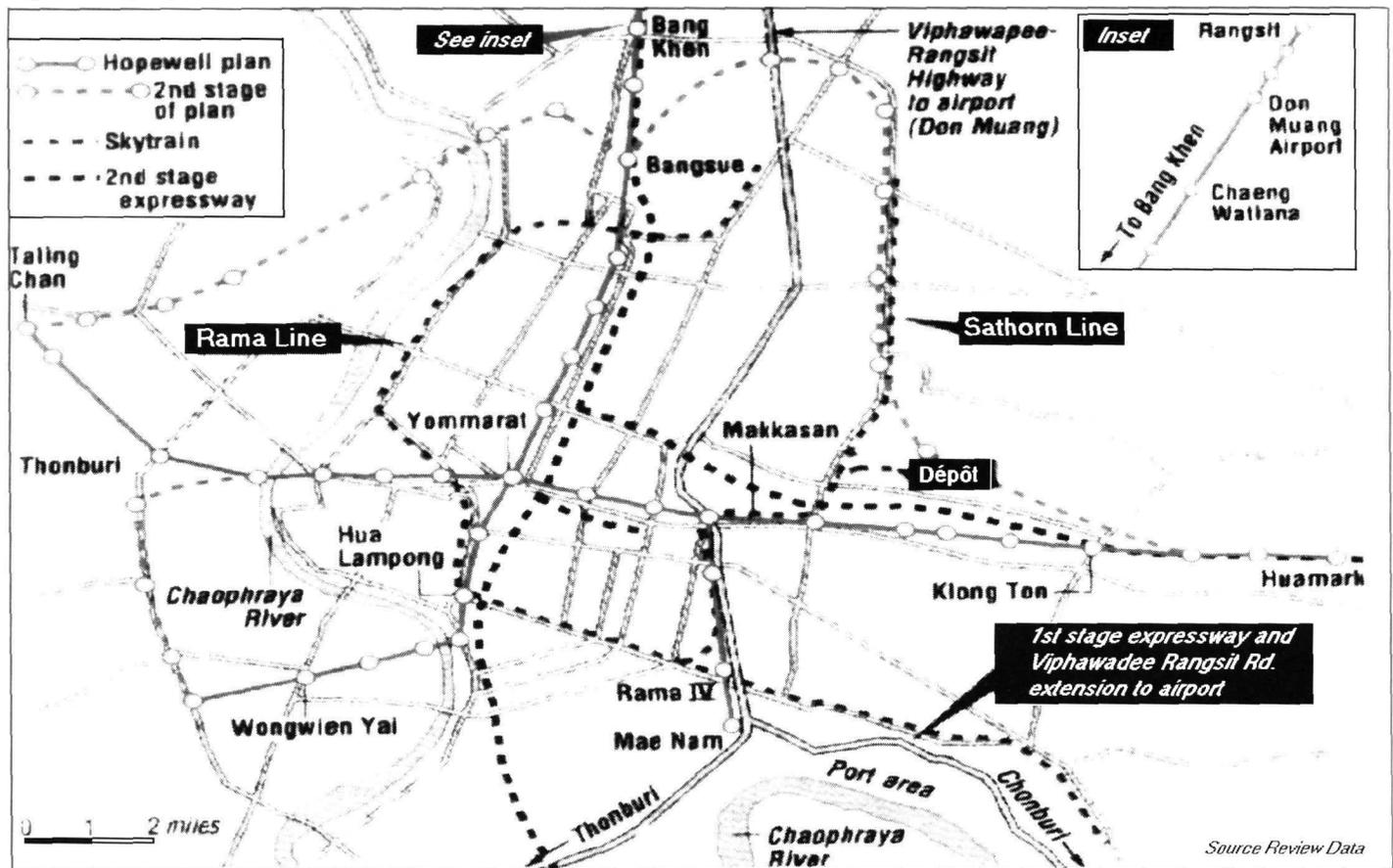
Le montant de l'investissement est estimé à 10 milliards de baht (1), la construction devant se faire en deux phases. La société concessionnaire sera capitalisée à hauteur de 2,2 milliards de baht. La majeure partie du financement sera assurée par un prêt de 3,880 milliards de baht arrangé par Bangkok Metropolitan Bank, Krung Thai Bank et Thai Investissement and Securities



Dominique GAZAL,
PC 77, Chargé de mission auprès du Directeur des Actions Internationales de la Société des Autoroutes Paris-Rhin-Rhône, a été de 88 à 90 représentant du G.I.E. TRANSROUTE en Thaïlande.



Fig. 2 : Les projets ERTAT, HOPEWELL et DOM.



et un prêt off-shore de 140 millions de dollars arrangé par Wardley Capital.

Le trafic moyen journalier annuel de l'axe WIPHA WADI RANGSIT dépasse 100 000 véhicules/jour.

Second Expressway System (SES) (voir fig. 1)

Bangkok est doté d'une autoroute urbaine à péage de 27 km, le First Expressway System dont la première section a été mise en exploitation en 1981, construite et gérée par ERTAT. Face à un endettement important d'ERTAT, en particulier en yens, et par choix politique, le gouvernement thaïlandais a choisi de confier la réalisation de la première extension du réseau, le SES, au secteur privé.

A la suite d'une procédure démarrée en 1987, sur la base d'un appel d'offres international (sous-mission février 1988), le contrat de concession a été signé avec la société Bangkok Expressway Company Ltd. (BECL) en décembre 1989. BECL a été fondée principalement par KUMAGAI-CUMMI Co. Ltd. (Japon), CH. KAR-CHANG Co Ltd. (Thaïlande), the Bureau of The Crown Property Ltd. et BANGKOK BAND Ltd. Depuis, d'autres investisseurs s'y sont joints, dont, fait marquant, l'Asian

Development Bank. Le projet prévoit le financement, la construction et l'exploitation de 40 km environ d'autoroute, principalement à 2 x 3 voies, en surélévation, raccordée au FES. La durée de la concession est de 30 ans minimum, à compter de la signature du contrat de concession. Les terrains sont acquis par ERTAT, ERTAT étant remboursé par BECL pour cette opération pour un montant fixé par l'acte de concession et acquitté quand la situation financière de BECL le lui permet. La construction et la mise en exploitation se fera en deux phases, les ouvertures étant prévues pour 1993 et 1995 respectivement. L'ensemble du système FES/SES sera divisé en deux zones dites « urbaine » et « suburbaine » pour la perception des péages :

- le péage pour la zone urbaine constituée de l'ensemble FES/SES urbain sera du type ouvert, fixé à 30 baht pour les véhicules légers, acquittable en entrée (contre 10 baht à l'heure actuelle pour le FES) ;
- le péage pour la zone suburbaine sera de 15 baht, acquittable aussi en entrée, une réduction de 5 baht étant prévue pour les usagers empruntant les deux zones.

Une particularité du projet réside en la mise

en commun des recettes perçues dans la zone urbaine avec partage entre ERTAT et BECL suivant un rapport 40/60, 50/50, 60/40 respectivement pendant les 3 périodes successives de 9 ans suivant la première mise en exploitation.

Le montant de l'investissement est estimé à 25 milliards de baht (1).

A sa création, BECL a été capitalisé pour un montant de 1 800 millions de baht (1), le capital pouvant être porté jusqu'à 5 500 millions de baht. Le financement du projet est assuré localement par un consortium de 11 banques dont les leaders sont Bangkok Bank, the Siam Commercial Bank et the Thai Military Bank à hauteur de 22 milliards de baht, en 3 tranches pour 15, 5 et 2 milliards de baht respectivement. La deuxième tranche est garantie par une syndication off-shore de 30 banques, dont les leaders sont le Crédit Lyonnais, DBK Asia Ltd., LTCB Asia Ltd. et National Westminster Bank. De plus, ce syndicat garantit à BECL une facilité de 100 millions de US \$ dont le tirage peut être effectué par BECL en US \$ à court terme.

Third Expressway System (TES) (voir fig. 1)

Conforté par le succès du SES, le gouver-

nement thaïlandais a décidé de procéder à la deuxième extension du réseau urbain sous forme d'appel au secteur privé, le TES. Cet appel d'offre a été beaucoup plus ouvert que pour le SES dans la mesure où ERTAT n'a fixé que la bande dans laquelle devait être construite l'autoroute, les détails du projet, en commençant par le profil détaillé jusqu'aux études d'impact étant laissés à la charge des candidats à la concession.

Le tracé du TES est en fait divisé en deux secteurs, un au nord d'environ 20 km se raccordant au futur SES et un au sud d'une dizaine de km en prolongement d'une des branches du FES. Les caractéristiques géométriques de l'ouvrage seront similaires à celles du SES, à savoir viaducs urbains à 2 x 3 voies principalement.

Un seul groupement emmené par OHBAYASHI (Japon) et Italian-Thai Co. (Thaïlande) a déposé une offre en octobre 1990. Les détails financiers de l'offre ainsi que les méthodes proposées pour la perception et/ou le partage éventuel de recettes ne sont pas officiellement connus.

Rapid Mass Transit & Urban Freeway System (RMTUFS) (fig. 2)

Bi-modal, route-fer, ce projet mérite une attention particulière à plusieurs titres :

- un investissement massif de 25 milliards de HK \$ (2) ;
- une rentabilité principalement basée sur des opérations de promotion immobilière ;

- une concurrence avec le projet du métro en cours de négociation entre ERTAT et un groupement emmené par le canadien LAVALIN Inc.

En octobre 1989, le SRT a lancé un appel d'offres pour l'élévation de 16 km de voies ferrées dans Bangkok. En janvier 1990, Hopewell Holdings (Hong-Kong) a présenté une première offre ferme sur la base de 16 km. Un nouvel avant-projet définitif a été négocié à partir de mars 90 et le contrat de concession signé le 8 novembre 90.

Le projet, sous sa forme actuelle, prévoit de surélever 60 km de voies ferrées dans Bangkok et de construire 48 km d'autoroute à péage. La structure construite sur l'emprise actuelle des voies ferrées à niveau comportera donc jusqu'à 4 niveaux (fig. 3) :

- un premier niveau comportant une voirie urbaine et des zones de commerce ;
- un deuxième niveau comportant les stations et d'autres centres commerciaux ;
- un troisième niveau pour les 2 ou 3 voies réservées au trafic ferroviaire de SRT et 2 voies pour un système type RER, exploité par le concessionnaire ;
- un quatrième niveau, sur certaines sections, pour une autoroute urbaine à 2 x 3 voies à péage.

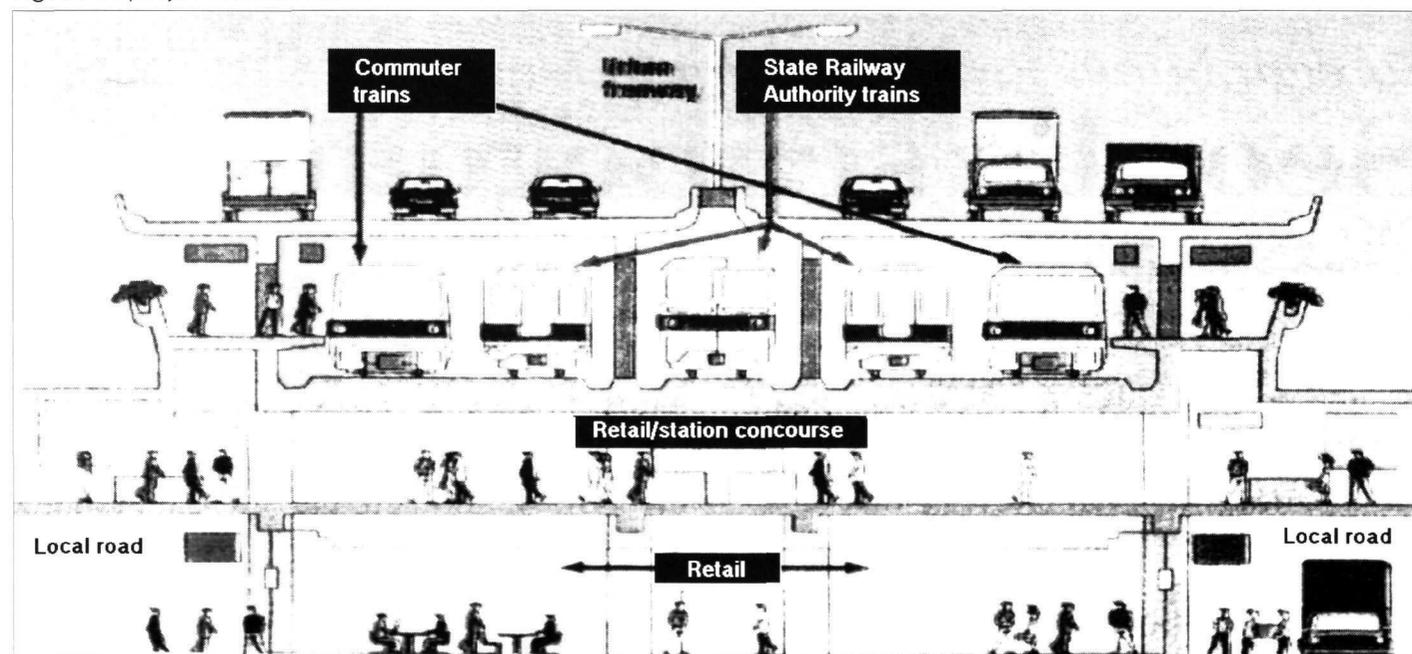
Les terrains sur lesquels seront construits ces ouvrages sont ceux actuellement occupés par les voies ferrées ; le projet permettra à Hopewell, d'une part de

disposer de ces terrains pour des opérations immobilières intégrées dans les ouvrages et d'autre part de libérer plus de 40 hectares de terrains de première qualité dans Bangkok en remodelant le dispositif ferroviaire : reconstruction des gares, déplacement hors Bangkok de dépôts, etc. Le projet se déroulera en plusieurs phases sur 12 ans, pour une durée de concession de 30 ans minimum, avec une première mise en exploitation de la ligne aéroport-gare centrale d'Hua Lampong en 1995.

Le plan de financement et les montants des investissements ne sont pas finalisés ; aussi les chiffres avancés ont-ils principalement une valeur qualitative.

- De même que pour ERTAT dans le cadre des projets SES et TES, SRT percevra une compensation de 50 milliards de baht répartis sur la durée de la concession ;
- le financement sera assuré en partie par la capitalisation d'une société concessionnaire créée par HOPEWELL et des emprunts de différente nature ;
- la rentabilité du projet devra être assurée par les opérations immobilières, le niveau des recettes proposées pour les péages et surtout le « RER » ne couvrant probablement pas la totalité des frais d'exploitation et les investissements ; ainsi le prix du km du RER sera de l'ordre de 60 satang, soit 75 % du montant proposé par LAVALIN à ERTAT pour le projet de métro « classique ».

Fig. 3 : Le projet « HOPEWELL ».





Conclusion

La brève description d ces projets appelle les remarques suivantes :

- le montant estimé total des investissements pour ces quatre projets dépassent 110 milliards de baht pour une période de 12 ans environ ; ce chiffre est à rapprocher des 77 milliards de baht dépensés par le DOH pour la construction et l'entretien du réseau routier à sa charge, sur l'ensemble de la Thaïlande, pour la période du sixième plan, 1987-1991 ; (sur un total de 171 000 km de routes, DOH est responsable de 50 000 km dont 14 000 km sont revêtus et 36 000 km non revêtus ; sur ces dépenses, 60 % ont été des dépenses d'investissement). A noter que les valeurs pour 90-91 sont des estimations et que le septième plan, pour la période 1991-1996 est par ailleurs en cours d'élaboration ;
- ce même chiffre est à « rapprocher » des 3,2 milliards de baht engagés par BMA pour la période 1990-1992 pour la réalisation de 10 passages supérieurs de

500 à 1 300 mètres de long aux intersections les plus chargées, la prolongation de 5 avenues et divers travaux d'aménagement :

- ces quatre projets sont parfois en concurrence entre eux ou avec d'autres, SES sur sa branche nord et DMTE, RMTUFS et le projet du métro en cours de négociation entre ERTAT et LAVALIN ; de même, le DMTE et l'axe WIPHA WADI RANGSIT devraient difficilement coexister ;
- si ces quatre projets sont tous réalisés, ils auront pour effet de drainer encore plus de trafic de transit à travers Bangkok (le gouvernement thaïlandais prévoit la construction d'une Outer Ring Road autour de Bangkok, mais sa réalisation sur budget de l'état n'est pratiquement pas engagée) ;
- les financements, la rentabilité de ces projets et même les niveaux de péage sont envisagés dans le cadre d'une conjoncture économique locale et mondiale très favorable. ■

(1) 1 baht = 0,21 FF.

(2) 1 FF = 1,40 HK \$.

Apprendre à gérer une technologie de pointe tout en offrant aux usagers un surcroît de confort et en augmentant la fluidité du trafic, telle a été la démarche d'ESCOTA dans la mise en place du télépéage.

ESCOTA, LE TELEPEAGE, PREMIER ANNIVERSAIRE

Après un an d'exploitation, où en sommes-nous ?



A8 : voie mixte à Saint-Isidore.

En novembre 1989, la société choisissait, en matière de transpondeur, une technologie opérationnelle et fiable – celle d'AMTECH – et parallèlement lançait les études techniques, informatiques et commerciales d'accompagnement. Le site d'expérimentation initiale était choisi, ANTIBES Est, gare du système ouvert à fort trafic d'abonnés et à heures de pointe très marquées.

L'expérimentation proprement dite était menée en juillet et août 1990 avec le concours d'abonnés volontaires tandis que se formait le personnel chargé de l'exploitation et de la commercialisation. En septembre, la chaîne informatique était validée et, après une campagne d'information commerciale, le télépéage était mis en service le 1^{er} novembre 1990.

Les objectifs

En matière d'exploitation, le télépéage a pour principaux objectifs, en utilisant une technologie déjà éprouvée :

- d'apporter un confort nouveau aux usagers ;
- de transposer fidèlement les conditions d'abonnement pour :
 - ne pas compliquer la compréhension du système global d'abonnement,
 - être suffisamment attractif pour inciter les abonnés à opter pour le télépéage,
 - faciliter dans l'avenir la suppression des supports magnétiques ;
- de pouvoir être étendu aux différentes gares sans difficultés particulières ;
- d'augmenter la performance des matériels tout en conservant un effectif de maintenance stable ;
- de diminuer les coûts de gestion des titres consommables.

Les choix techniques

Deux types de voies ont été mises en place :

- la voie mixte, qui associe une borne d'encaissement automatique (BEA) à une borne SOPHIA (Système OPérationnel Hyperfréquences d'Identification des Abonnés), qui peut recevoir tous les types d'encaissement : télépéage, carte magnétique, monnaie ;
- la voie rapide « PRESTO », pour Péage Rapide En sysTème Ouvert, équipée de la seule borne SOPHIA réservée aux utilisateurs du télépéage.

• La borne SOPHIA

Elle permet les transactions de péage, sans arrêt du véhicule, en captant par ondes hyperfréquences le numéro de l'abonné sur un identifiant placé derrière le pare-brise et actionne les périphériques permettant le passage du véhicule.

• L'antenne

Elle est spécialement conçue pour l'identification, émet avec une puissance de 50 mW sur une fréquence fixe de 2,45 GHz.

Cette émission est reçue et réfléchiée par le télébadge qui module le signal en fonction du code d'identification dont il est chargé. Déplacé à 60 km/h, le télébadge peut être identifié environ 30 fois lorsqu'il parcourt le champ de l'antenne.

• Le télébadge

Le boîtier, du volume d'un paquet de cigarettes, contient une mémoire dans laquelle réside un code de caractères accompagnés de codes de contrôle. Il est alimenté par une pile au lithium (durée de vie 5 ans).

Sur le plan informatique, le choix a porté

sur l'automatisation de toutes les procédures, depuis la mise à disposition du télébadge jusqu'aux écritures comptables automatiques, en utilisant au maximum les moyens matériels existants.

Sur le site central informatique, trois modules ont été développés pour permettre :

- la vente, suivant les conditions commerciales, de la mise à disposition des télébadges à l'avenant au contrat, jusqu'à la gestion des cautions ;
- l'intégration des données télépéage pour la prise en compte des transactions à décompte, la facturation, les applicatifs existants (statistiques, contrôle, comptabilité, etc.) ;
- les fonctions spécifiques du serveur télématique : celui-ci permettant au client, grâce à son numéro de contrat et à un code secret, d'effectuer une consultation permanente de son compte, de le recharger, d'en modifier le seuil, etc., depuis son Minitel personnel.

Le bilan, un an après

L'ouverture des voies télépéage

Le 1^{er} novembre 1990, 6 voies mixtes, 1 voie rapide étaient ouvertes à ANTIBES Est. Le 3 juin 1991, l'ensemble du complexe d'ANTIBES (pleine voie et échangeur d'ANTIBES Ouest) étaient équipés de 2 x 4 voies mixtes (2 en entrée, 2 en sortie pour chaque gare). Le 17 juin, c'était 4 nouvelles voies mixtes à Fréjus et le 1^{er} octobre, la totalité du complexe de NICE SAINT-ISIDORE, soit 9 voies mixtes et 2 voies rapides.

En un an, 30 voies ont été équipées : 27 mixtes, 3 rapides.

Les passages aux voies télépéage

La montée en puissance de l'utilisation des voies télépéage a été très rapide. Pour le seul échangeur d'ANTIBES Est, dès la fin novembre 1990, 26 547 passages étaient enregistrés et six mois après l'ouverture (fin avril) 260 000.

Avec la mise en service des différents sites télépéage, la progression s'est accélérée et l'on compte actuellement plus de 140 000 passages mensuels. En un an, plus de 800 000 passages utilisant le télépéage se seront effectués.

Les abonnés « télépéage »

Un an après la commercialisation, le nombre d'abonnés s'établit à 4 200, utilisant près de 6 000 badges, soit 1,4 badge en moyenne par abonné.

Selon les gares équipées et selon l'ancienneté de la mise en service du télépéage aux gares les concernant, ce sont de 20 % à 36 % des abonnés qui ont choisi le télépéage.

Parallèlement, on constate une baisse proportionnelle des autres modes d'abonnement [cartes accès (totalité du réseau) ou cartes complexe (localisées)].

L'utilisation du Minitel

La faculté qu'ont les abonnés télépéage de contrôler leur compte est pleinement utilisée : au cours du mois de septembre 1991, pour 3 100 clients télépéage, 750 connexions ont été enregistrées pour une durée totale de 50 heures.

Les principales fonctions utilisées ont été :

- le rechargement du compte,
- la visualisation des passages,
- la liste des prélèvements,
- la personnalisation des télébadges,
- l'ouverture du compte.

Les réactions des usagers

L'adhésion rapide des usagers au nouveau système proposé, leur bonne adaptation à l'utilisation du produit, ont été confirmés par un sondage effectué en janvier 1991 auprès des 1 200 premiers abonnés.

Le taux de réponses à été de 36 %, ce qui, en terme de marketing, est d'un très bon niveau.

- satisfaits du télépéage : 96 %
- favorables à l'extension du système à d'autres gares : 94 %
- estiment que le télépéage apporte un gain de confort : 88 %
- estiment qu'il apporte un gain de temps : 68 %

La faiblesse relative du dernier pourcentage rejoint les souhaits exprimés par les usagers :

- création de voies spécialisées,
- extension à l'ensemble du réseau,
- meilleure signalisation des voies équipées.

Ces remarques sont prises en compte par la Société.

La fiabilité du système

Quelques incidents de mise au point ont eu lieu qui ont tous été solutionnés définitivement.

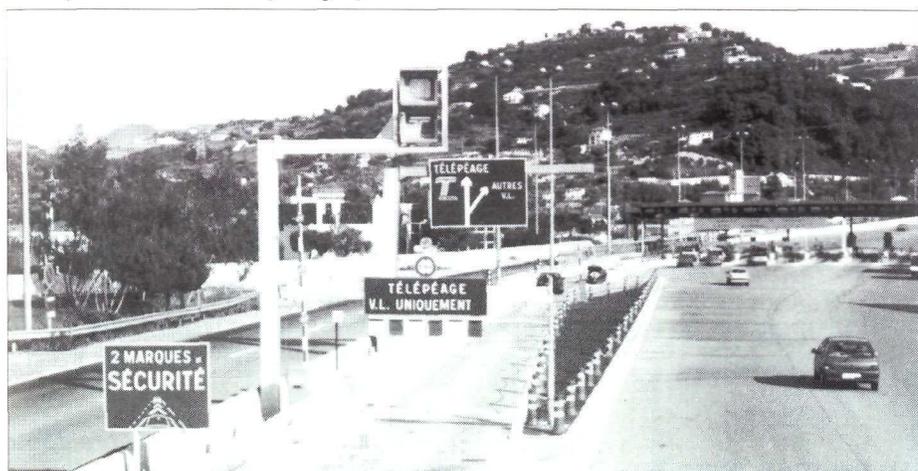
Il s'agissait essentiellement :

- de quelques télébadges défectueux de première fabrication,
- de mauvaises lectures de badges par deux antennes, pendant la période de réglage,
- d'un dysfonctionnement de la séquence de passage sur la voie rapide (PRESTO),
- de badges non fixés aux pare-brises, tenus à la main des conducteurs. Ce cas se présente encore aujourd'hui.

Au niveau de la gestion, il a été enregistré :

- un problème de rechargement du compte client,

A8, voie Presto, Nice Saint-Isidore. Noter l'antenne de détection à gauche et la possibilité de recyclage pour véhicule non autorisé.



– trois double-facturations dues au mauvais positionnement du télébadage, incident sur lequel l'attention de tous les clients a été attirée.

Remarques et réclamations

Outre les quelques anomalies signalées ci-dessus, le service commercial a eu à traiter une quarantaine de réclamations faites par les usages concernant :

- le rechargement du compte à opérer, non signalé par le feu orange,
- quelques détails de facturation,
- l'utilisation du Minitel, pas toujours comprise, quoique simple à mettre en œuvre,
- la contestation d'une caution de 250 F à la suite d'un vol du télébadage.

Le coût pour la Société

Il y a lieu de considérer les dépenses communes à l'ensemble des gares justiciables du télépéage, telles que développement (bornes SOPHIA, informatique), renforcement du Centre Informatique (matériel au centre de calcul, équipement télématique) et commercialisation.

• Développement	4 300 KF
• Renforcement du C.I. Centre de calcul	580 KF
Commercialisation	630 KF
Total	5 510 KF

Les dépenses sur un site donné, généralement 2 voies équipées en entrée et 2 voies en sortie, sont de l'ordre de 1 300 KF :

- L'installation d'une voie avec BEA, en télépéage, revient actuellement, en moyenne, à 325 KF TTC, compte tenu des modifications, équipements supplémentaires et signalisation nécessaires.

Par contre, la création d'une voie PRESTO, en site propre, représente un coût de l'ordre de 1 500 à 2 000 KF.

Les avantages

A l'heure actuelle, le bilan exact, sur un an, des avantages qu'apporte le télépéage, ne peut être chiffré.

Toutefois, il apparaît nettement que pour les usagers équipés, le confort est singulièrement accru, tant au niveau du mode de paiement que dans le temps mis pour franchir le péage, avec une incidence sur le temps d'attente des usagers non équipés et sur la capacité de la gare.

Pour la Société, compte tenu du caractère urbain dans lequel se situe le réseau en système ouvert, l'extension des gares est soit très difficile et onéreuse, soit impossible. A titre d'exemple, l'investissement nécessaire pour ajouter une voie avec BEA à ANTIBES Est a été de 3 MF. Le télépéage apporte, par sa capacité de débits plus importante, une solution nettement moins onéreuse pour résorber les files d'attente aux heures de pointe, sans changer l'infrastructure.

ESCOTA a confié à un groupement SCETAUTOROUTE/INRETS, la mission d'étudier le gain de temps par un procédé basé sur l'analyse des files d'attente, étude devant déboucher à terme sur l'avantage pour les usagers exprimé en francs.

Une première approche de cette estimation financière s'établit pour la seule gare d'ANTIBES Est à 132 000 F/an, un gain de temps de 5" étant attribué à chaque usager équipé, avec incidence sur les usagers non équipés, par diminution des files d'attente.

Pour la Société, il s'agit essentiellement de gain de capacité d'écoulement du trafic sans aménagement supplémentaire de voies et gain de productivité.

En terme d'image de marque, la Société se positionne comme étant en pointe du progrès technologique. Les retombées



Hubert MAILLANT,
ICPC 62,
Directeur général
de la Société des
autoroutes
Esterel,
Côte-d'azur,
Provence,
Alpes.

médiatiques, les visites nombreuses, l'opinion des abonnés confirme cette appréciation.

Au plan interne, le télépéage constitue un projet innovant et dynamique pour les agents des gares concernées.

En conclusion, quelques aperçus sur l'avenir tel qu'il apparaît à la Société.

A l'occasion du renouvellement des cartes à forfait de NICE SAINT-ISIDORE, on s'attend à un afflux important de nouveaux abonnés niçois.

Le 2 décembre, le complexe de CAGNES-SUR-MER sera équipé avec, lui aussi, une incidence sur le nombre d'abonnés télépéage et sur le gain de fluidité du trafic. A court terme, au 31 décembre 1991, prévision de 6 à 7 000 clients « télépéage », avec mise à disposition de 8 500 à 10 000 télébadges.

10 000 à 12 000 passages/jour, soit plus de 200 000 par mois.

En 1992, 4 nouveaux sites bénéficieront du télépéage : LA TURBIE pleine voie, et échangeur, la gare de MONACO et, sur A50, LA CIOTAT pleine voie et échangeur, BANDOL pleine voie et échangeur.

Ultérieurement, ce seront les gares des ADRETS, dans l'ESTEREL, et du CANET DE MEYREUIL, près d'AIX-EN-PROVENCE, qui achèveront l'installation du télépéage sur l'ensemble des gares en système ouvert du réseau d'ESCOTA. ■

... Et pour terminer ce dossier, une note d'humour qui garde toute sa saveur 30 ans après...

CIRCULATION ROUTIÈRE

Au moment de l'élaboration du plan directeur d'aménagement du réseau routier national, le Ministre des Travaux Publics a été saisi d'une intervention fort intéressante dont nous publions, ci-après, le texte.

En dépit du caractère confidentiel de cette lettre ouverte, il nous a semblé que les ingénieurs du Corps des Ponts & Chaussées ne pouvaient être laissés dans l'ignorance des critiques extrêmement intéressantes qui y sont développées.

Marvejols, le 4 octobre 1959

Monsieur le Ministre,

Les excellentes relations que j'ai conservées boulevard Saint-Germain depuis mon passage dans le cadre de réserve m'ont valu de connaître, par une heureuse indiscrétion, le projet d'aménagement du réseau routier français, établi par vos services.

Je tiens à vous dire, sans retard, Monsieur le Ministre, combien j'ai été atterré par l'examen de ce projet, qui témoigne chez les technocrates régentant nos hautes administrations, d'une absence totale de logique et d'imagination.

Permettez-moi, Monsieur le Ministre, d'esquisser dans les lignes qui suivent ce que devrait-être le projet rationnel du réseau routier français, tel qu'il résulte de l'étude politique, économique et scientifique à laquelle j'ai eu l'honneur de procéder à votre intention.

Les principes

L'étude s'inspire des principes suivants, universellement admis par les économistes les plus distingués, et largement diffusés par leur soins dans le grand public :

- a) la route crée le trafic ;
- b) il ne faut pas renouveler l'erreur des chemins de fer ;
- c) il faut décongestionner la région parisienne.

Le réseau autoroutier de base

Ce réseau, de même que celui étudié par votre Direction des Routes, aurait une longueur de 2 000 km.

Mais, alors que le réseau « officiel » est composé principalement de deux droites (et encore, elle sont tordues !) dont l'intersection est à Paris, le projet substitue, à

cette courbe du second degré évanescence et dégénérée, la plus noble, la plus belle, la plus régulière des coniques : **le cercle**.

Nous proposons la construction d'une autoroute circulaire Marvejols - Poligny - Neufchâteau - Domfront - Barbezieux - Marvejols, qui constituera la pièce maîtresse du futur réseau routier français (1).

Les avantages de cette création sont aussi nombreux qu'évidents :

1°) En vertu de l'axiome (a) ci-dessus, cette route créera du trafic dans des régions où il n'y en a pas : plateau de Langres, Champagne pouilleuse, Marais poitevin, montagnes de l'Aubrac et de la Margeride.

2°) Notre projet se situe exactement – est-il besoin de le préciser – dans le cadre des perspectives du marché commun – caramels Dupont d'Isigny, pruneaux d'Agen, bêtes du Gévaudan, melons de Cavaillon, pipes de Saint-Claude, madeleines de Commercy, bêtises de Cambrai, sont autant de produits dont la diffusion deviendra largement et facilement assurée.

3°) Le tracé ne traversant ni Sceaux, ni Charenton, ni la place Denfert-Rochereau, ni la forêt de Fontainebleau, ni Saulieu, ni Dijon, ni Vienne, ni Super-Cannes, et passant à la fois sur les deux rives de la Seine, donnera satisfaction aux éminentes personnalités qui se sont si souvent élevées contre les absurdes conceptions de vos services.

4°) Le tracé satisfait totalement au principe b) énoncé ci-dessus. L'accomplissement du même périple par voie ferrée exigerait 15 jours et 27 changements de trains (26 seulement les 6^e mardi de chaque mois et les jours de foire à Bréauté-Beuzeville).

Mais je voudrais surtout, Monsieur le Ministre, insister sur les avantages très

particuliers et considérables que confèrera à notre réseau routier sa forme circulaire : 5°) Le réseau constituant un circuit fermé, sa longueur pourra être considérée comme infinie. En langage trigonométrique, elle sera de $2\ 000\text{ km} + 2\ \text{K}\pi\text{R}$. La France se sera donc définitivement assuré un record de longueur dont elle ne pourra être dépouillée.

6°) Le réseau n'ayant pas d'extrémité, on fait l'économie des ouvrages terminaux, dont chacun sait qu'ils sont très coûteux.

7°) On élimine la ligne droite. Or, les statistiques dressées par votre Ministère montrent que 60 % des accidents se produisent dans les lignes droites qui doivent, par conséquent, être considérées comme des sections exceptionnellement dangereuses (2).

8°) On peut aller d'un point à un autre de l'autoroute circulaire de deux façons, suivant le sens dans lequel on tourne. Il ne paraît pas indispensable de laisser cette option aux usagers. On peut donc instituer un sens unique sur l'autoroute, ce qui :

– permet de ne construire qu'une seule chaussée ;

– supprime radicalement le risque de collisions frontales.

9°) Enfin, l'avantage le plus éclatant de notre projet est d'ordre touristique. Du fait de sa forme circulaire, l'autoroute passe par les points I et J. L'organisation de « voyages dans l'imaginaire » me paraît devoir être immédiatement étudiée par les services de M. le Commissaire Général au Tourisme. Convenablement équipés en hôtels, restaurants, stations-services, – et, notamment, maisons d'illusions – , les points I et J ne manqueront pas d'attirer un afflux considérable de visiteurs. Notons, en passant, l'énorme progrès aussi réalisé par la technique française, qui dépasse d'un seul coup le stade déjà quasi-périmé des

voyages astronautes, pour franchir non seulement les limites du système solaire ou de la galaxie, mais celles de l'univers réel.

Le réseau secondaire

Le réseau routier secondaire subsisterait dans sa forme classique.

Toutefois, une disposition particulière serait adoptée pour les voies publiques desservant la région parisienne (axiome c plus haut) : toutes ces voies seraient à sens unique, dans la direction de Paris vers la province. Il est évident qu'on obtiendrait ainsi de façon certaine et très rapidement, la décongestion tant souhaitée de l'agglomération parisienne.

Méthodes de financement

C'est incontestablement sous l'angle du financement que notre projet s'avère le plus original.

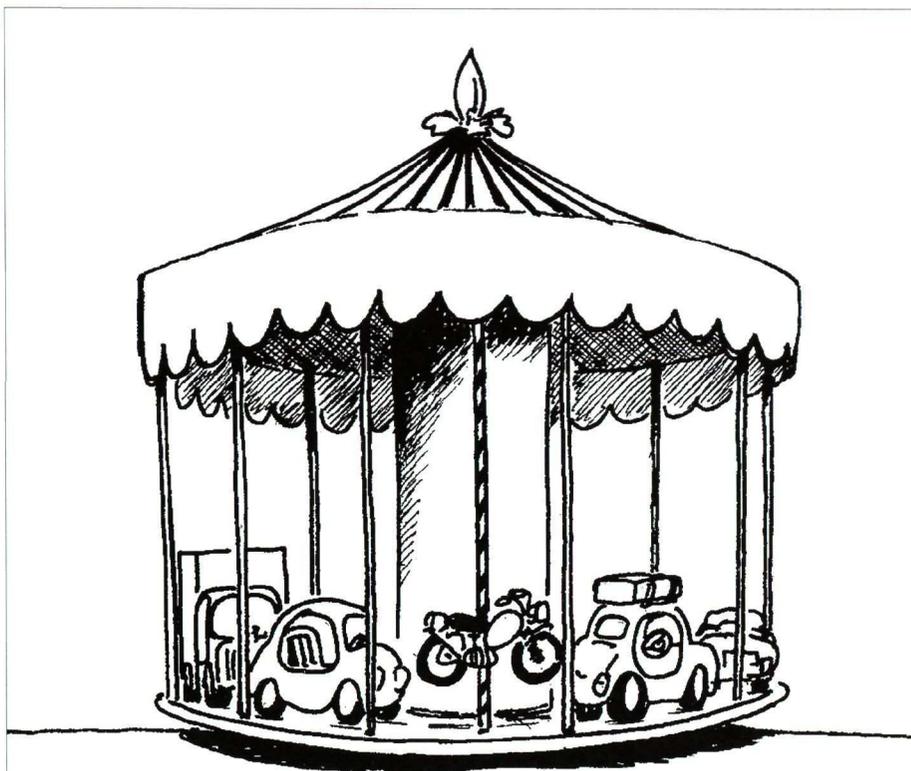
Il va sans dire que nous répudions la formule médiévale du péage, dont les inconvénients sont trop connus pour que nous insistions.

Non seulement notre autoroute sera **gratuite**, mais l'innovation fondamentale de notre projet consiste à la rendre **obligatoire**.

Tout propriétaire de véhicule automobile sera astreint à la parcourir au moins une fois par an, de façon à recueillir régulièrement le bénéfice de cette magnifique réalisation.

Il lui sera toutefois accordé la faculté de renoncer à ce privilège moyennant le versement d'une taxe qui pourrait être égale, par exemple, aux 2/3 de la dépense de circulation qu'il aurait à exposer (20 c par km pour le véhicule de type moyen).

On peut admettre que 80 % des automobilistes demanderont à bénéficier de cette faculté de rachat ; en effet, il est probable



ON POURRAIT AJOUTER UN TOIT DE TOILE
(CONTRE LE SOLEIL) ET UN PEU DE
MUSIQUE (POUR L'AGRÉMENT)...

qu'ils connaîtront suffisamment le paysage après l'avoir parcouru 2 ou 3 années de suite.

Étant donné qu'il y a 5 millions d'automobiles en France, le produit annuel de la redevance serait :

$5\,000\,000 \times 2\,000 \times 20 \times \frac{2}{3} \times 0.8$ soit, en chiffres ronds 1 milliard par an.

L'autoroute coûtant 4 milliards, serait amortie en quatre ans par ce système élégant que je verrais volontiers dénommer l'« antipéage » : l'usager paie pour ne pas circuler.

Je ne doute pas, Monsieur le Ministre, de vous avoir amplement convaincu de la valeur du projet dont je viens de vous exposer les grandes lignes.

Je me mets à votre disposition pour présider le Société d'Économie mixte que vous ne manquerez pas de créer pour en assurer la réalisation.

Et je vous prie d'agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de mes sentiments respectueusement dévoués. ■

**Général du Rand (C.R.)
X 97**

**Ancien Vice-Président
honoraire de la Chambre de
Commerce de Marvejols.**

(1) Il est très remarquable de constater qu'un tracé circulaire défini par Villaines-la-Juhel, Saint-Chamond et Colombey-les-deux-Églises, serait très peu différent du premier. On pourrait le lui préférer à la rigueur.

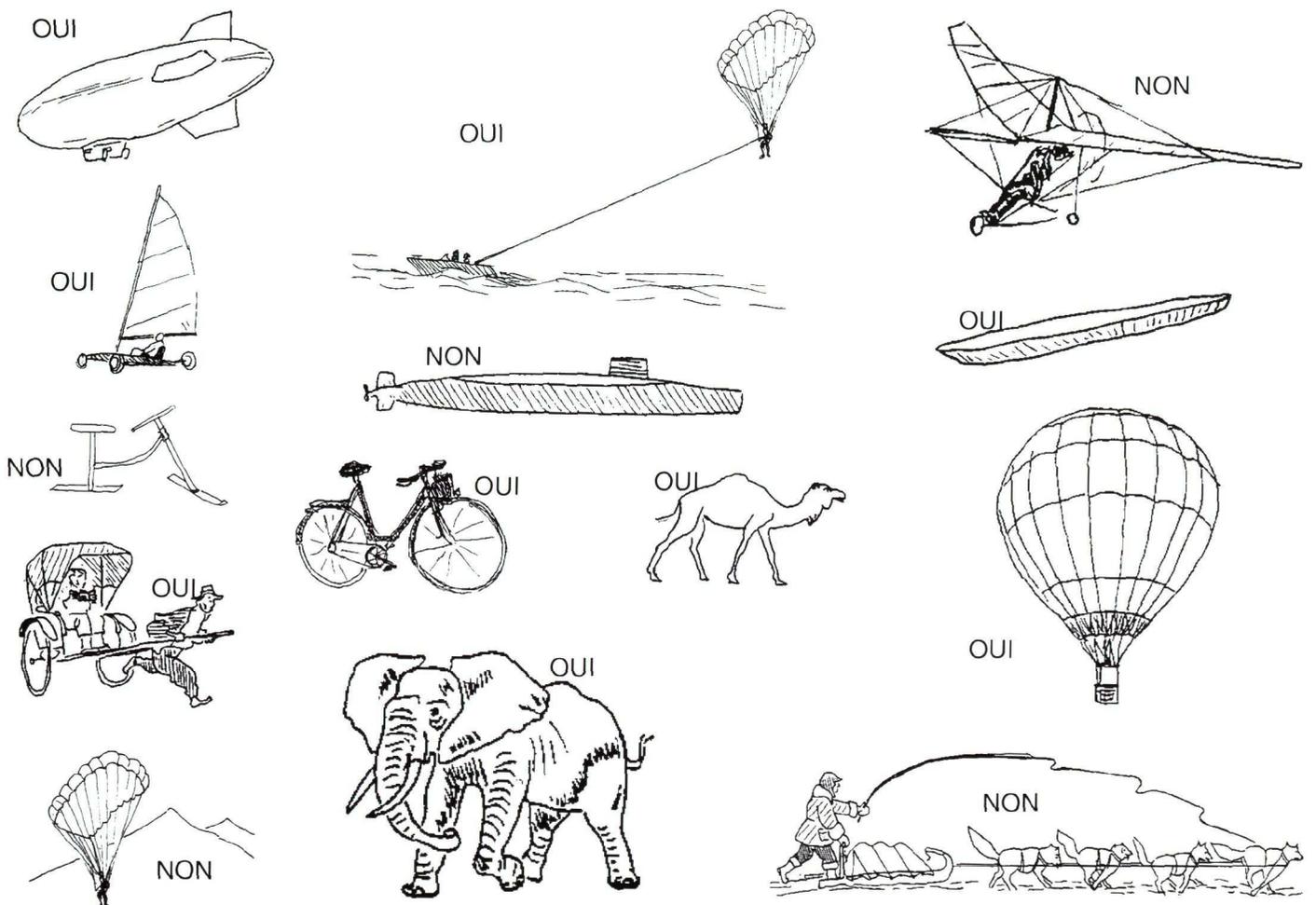
(2) Les mêmes statistiques montrent que le nombre d'accidents de jour (92 736) est très supérieur au nombre d'accidents de nuit (41 977) ; on pourrait faire un pas de plus dans l'organisation de la sécurité en interdisant la circulation de jour sur les tronçons les plus fréquentés.

PORTRAIT ROBOT DU PONT MODÈLE 61'

Voici le résultat d'un sondage effectué auprès
de la promo 61' à l'occasion de ses 30 ans.

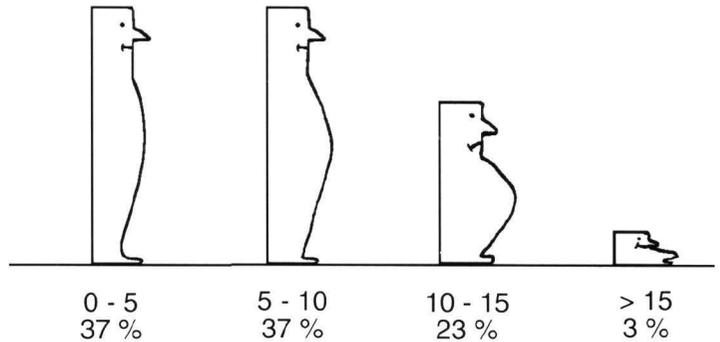
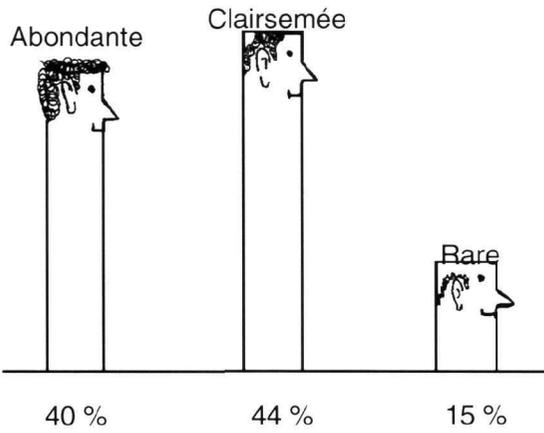
Création et réalisation : Philippe HUGON

Question : « As-tu utilisé les moyens de transports suivants ? »

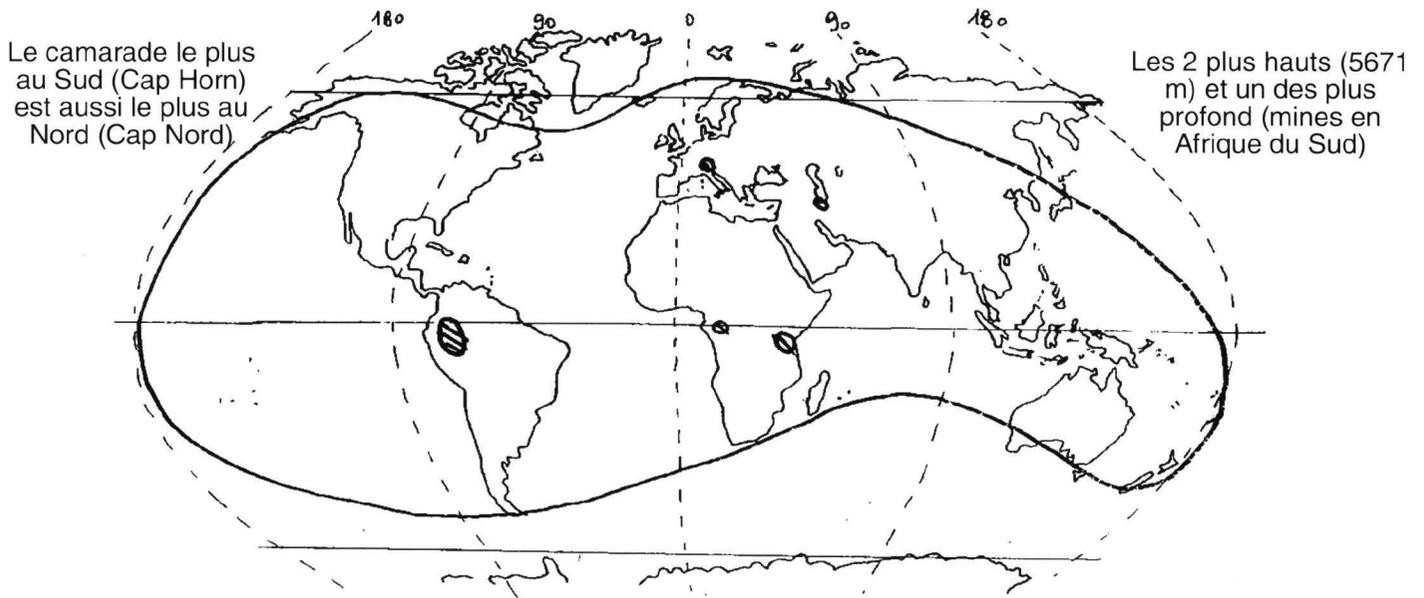


Question : Ta chevelure est :

Question : Par rapport à 1961, ton poids est supérieur de :



La courbe enveloppe les points du globe visités par les anciens de la 61'.
Les tâches représentent les massifs montagneux visités.



L'altitude la plus élevée atteinte a été de 5 685 m (Gilman's Point au Kilimanjaro) et la suivante de 5 671 m (Mont Damavend en Iran)

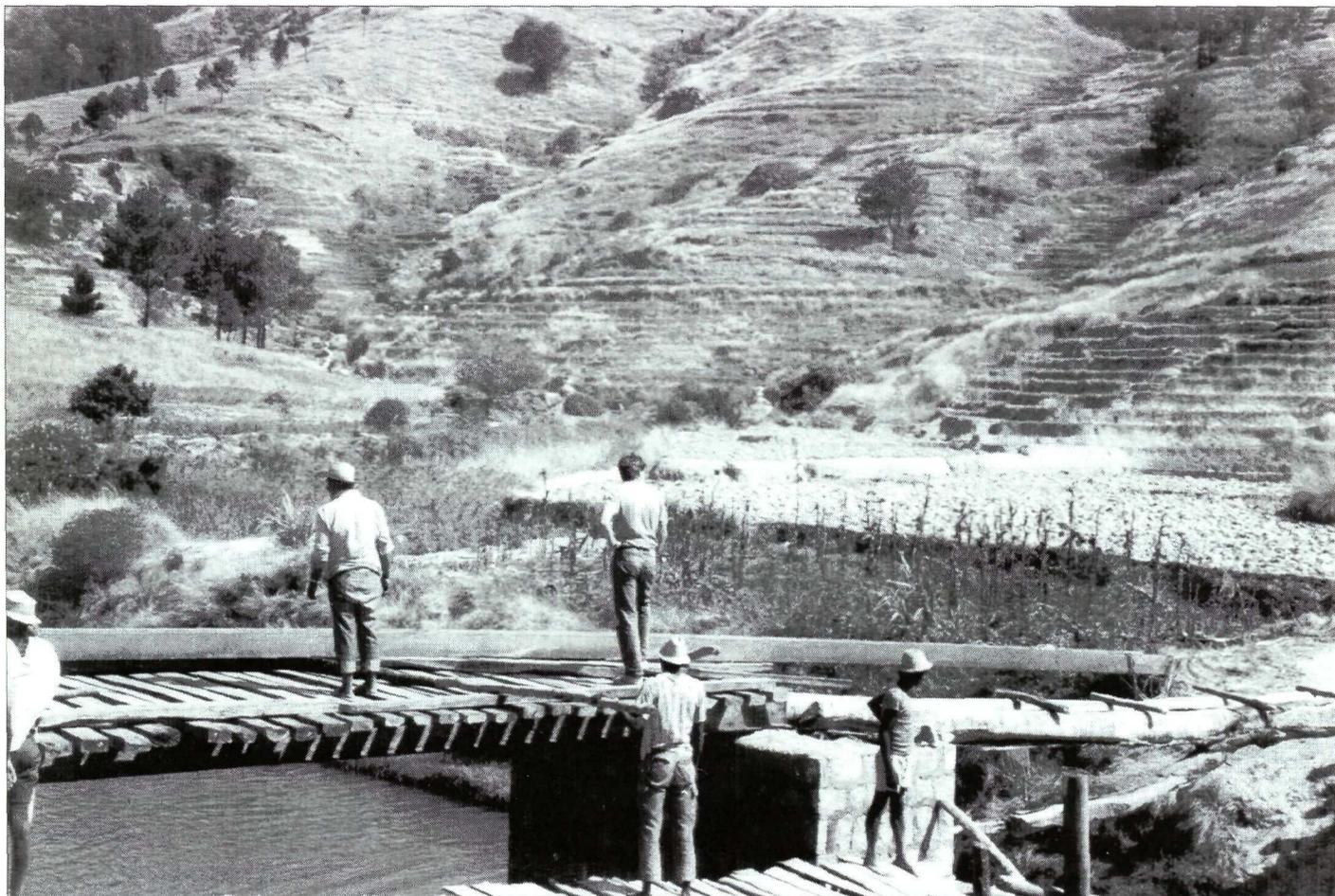


(cette petite différence de 14 m a paru suspecte et on se demande si quelqu'un n'a pas triché en se haussant sur son sac !)

Profondeur la plus basse atteinte avec des bouteilles (de vin...) ! - 4 m



INGÉNIEURS SANS FRONTIÈRES : DIX ANS AU SERVICE DU DÉVELOPPEMENT



Madagascar.

1992 : L'Amérique fête ses 500 ans, et Ingénieurs Sans Frontières fête... ses 10 ans. L'association s'est beaucoup développée depuis le petit groupe d'élèves des Ponts et Chaussées qui, en 1982, prend l'initiative d'essayer de mettre la disponibilité et les compétences des étudiants au service du développement. Une coordination nationale qui assure la représentation de l'association à l'extérieur, 21 groupes répartis sur la plupart des écoles d'ingénieurs françaises témoignent du dynamisme qu'à connu ISF depuis dix ans. De nombreux projets, gérés de façon autonome par chaque groupe, sont menés à bien tous les ans.

Le groupe Paris 1, basé aux Ponts et Chaussées a, depuis quelques années, orienté principalement son activité sur Madagascar. Ce

choix permet en effet de nouer des contacts durables et fiables avec les ONG locales et d'acquérir une bonne connaissance de l'île et de ses coutumes. Cela se traduit concrètement par un gain de temps et par une meilleure efficacité dans l'organisation des projets et les contacts avec la population. Cependant un exemple reste sans doute la meilleure façon de présenter notre action.

Au cours de l'été 1991, nous avons réalisé, à Madagascar dans la région d'Ambositra (hauts plateaux), un pont destiné à désenclaver plusieurs villages isolés au moment des crues. La demande émanant d'un centre de promotion rurale local et des villageois nous avait été transmise par l'intermédiaire d'une précédente mission. Deux élèves sont partis en 1990 évaluer la motivation de la population et la fiabilité de l'ONG partenaire et ont

réalisé l'étude technique. Au cours de l'année 90/91, le pont est dimensionné en France, le financement est recherché et la logistique mise au point. Pendant le même temps, les villageois effectuent plusieurs travaux nécessaires à la préparation du chantier (transport de sable, fabrication de graviers à la masse...). Enfin, trois élèves se rendent sur place en août et septembre 1991. De nombreux problèmes les attendent : la situation politique est très tendue, la grève est générale, l'île souffre d'une absence de moyens de télécommunications et l'essence commence à se faire rare. Les poutres métalliques commandées en France arriveront avec six semaines de retard, 12 jours seulement avant le départ des volontaires ISF. Il fallut en trouver sur place pour commencer la réalisation de la plus petite travée.

Néanmoins, les villageois sont motivés et se prêtent dès le début volontiers à la formation de base qui leur est dispensée (maçonnerie, manipulation du béton, pose de tablier...). L'ambiance est d'ailleurs très chaleureuse pendant toute la mission : les élèves logent chez une famille malgache et sont entièrement intégrés à la vie et aux coutumes du village (repas festifs, cérémonies funèbres). Sur le chantier, les travaux avancent bien malgré l'outillage rudimentaire (seaux, pelles, brouettes). Les trois piles existantes sont consolidées et surélevées et une quatrième pile est construite. Les deux petites travées des extrémités sont achevées et les poutres de la travée centrale, enfin arrivées, sont mises en place non sans difficultés : il n'est pas commode de faire passer, à la main, quatre poutres d'une tonne entre deux piles distantes de quinze mètres ! Après un montage de fortune avec des troncs d'arbres, et après de nombreuses frayeurs, c'est enfin chose faite. Les volontaires repartent vers l'hémisphère nord tandis que les villageois achèvent seuls la pose du tablier et de la travée centrale. Et pour cette année, deux autres ponts (entre autres) sont dès maintenant à l'étude !

Tout le travail nécessaire à ces projets est réalisé par les vingt à trente membres actifs du groupe. Toutefois, le groupe vit aussi grâce à ses nombreux adhérents dont les cotisations constituent un apport de fonds essentiel au bon fonctionnement de l'association. Membres à part entière, les



adhérents sont tenus informés des activités du groupe (journal) et participent à l'assemblée générale. Plusieurs d'entre eux nous font également profiter de leur expérience et de leurs compétences d'ingénieur.

Si vous souhaitez encourager et soutenir notre action, vous pouvez nous rejoindre

en remplissant le bulletin d'adhésion ci-dessous qui est à renvoyer à :

ISF Paris 1

28, rue des Saints-Pères, 75007 Paris.

Cordialement, pour ISF Paris 1,

*Le Président,
Ambroise Gressier*

BULLETIN D'ADHÉSION

Adhésion

Renouvellement d'adhésion

à ISF-Paris 1

Nom (en majuscules).....

Prénom.....

Adresse personnelle

..... Téléphone.....

Année de naissance (facultatif pour les dames...) : 19.....

Origine : X 19.....

ENPC 19.....

Autre école ou formation :

Activité professionnelle et niveau de responsabilité :

Cotisation 1992 : Étudiant : 60 F - Normale : 240 F - De soutien : 300 F - Don :

Autres renseignements utiles ou demandés

Pourrait conseiller en matière de :

Chèques à libeller à l'ordre d'ISF Groupe Paris 1. Merci.

PRIX DES MASTÈRES DE L'ÉCOLE DES PONTS 1991*

Pour la deuxième année, l'École des Ponts a décerné le Prix des Mastères qui récompense un ouvrage sur l'entreprise, le management. Une façon de faire connaître l'entreprise aux élèves et en particulier aux élèves des mastères. A ce propos, rappelons qu'il s'agit d'une filière d'enseignement distincte de la formation d'ingénieur et qui donne une formation technique complémentaire à des participants ayant déjà bénéficié d'une autre formation.

Le jury composé de personnalités diverses, de l'université, de la presse, de recruteurs, du CNPF, de l'École, de l'association des anciens, se prononce sur 4 ou 5 ouvrages qui sont proposés par le comité de lecture. Cette année comme l'an passé, ce qui est le début d'une tradition, il désigne un lauréat et deux mentions spéciales. Cette année, c'est Hubert LANDIER, professeur à l'Institut d'Études Politiques, avec « Vers l'Entreprise intelligente », qui s'est vu décerné le prix.

« Pour faire face à la compétition internationale, les entreprises devront forcément changer, s'adapter. La mutation de l'entreprise ne s'improvise pas. Elle ne résulte pas de recettes mais d'une volonté collective. Le chemin est long pour passer des discours à la pratique. Mentalités, structures doivent évoluer. La motivation ne se décrète pas, les contraintes sont multiples. Vive l'entreprise intelligente. » Enfin, il faut rester dans le livre et le lire, on ne saurait le résumer en quelques lignes.

Les mentions spéciales du jury ont été attribuées au remarquable ouvrage de Jean-Louis LEVET, actuellement au cabinet du premier ministre, « Une France sans complexes », d'une part, et à « Manager sans frontières », par Guy GERARD d'autre part.

Ce dernier ouvrage raconte avec richesse vingt-cinq années de carrière de dirigeant.

Les 3 auteurs ont présenté leur ouvrage en répondant aux questions de Jacques OUREVITCH, directeur de « J'ai Lu », qui a tenu brillamment le rôle de Monsieur Loyal. Prix et mentions ont été remis par Jacques LAGARDERE, Directeur de l'École.

Bravo pour l'organisation de cette manifestation à F. WATRIN à qui nous sommes redevables de la création du prix.

« Vers l'Entreprise intelligente », M. Hubert LANDIER, Éditions Calman Lévy, PRIX DES MASTÈRES.

« Une France sans complexes », M. Jean-Louis LEVET, Éditions Economica/Challenges, MENTION SPECIALE DU JURY.

« Manager sans frontières », M. Guy GERARD, Éditions First, MENTION SPECIALE DU JURY.

* Voir aussi l'article du *Nouvel Économiste*, n° 820, page 80.



OBJECTIF CARRIÈRE

- Vous vous interrogez sur votre parcours professionnel, sur les exigences du marché ?
- Vous avez des problèmes plus spécifiques de recherche d'emploi ?

Afin que nous puissions définir ensemble la problématique de chacun, je vous propose de nous retrouver à partir de **9 heures** autour d'un petit déjeuner, l'un des vendredis suivants en compagnie d'intervenants extérieurs :

- Le vendredi 31 janvier 1992
- Le vendredi 28 février 1992

à l'École des Ponts, 28, rue des Saints-Pères, 75007 PARIS

Ces réunions de travail ne se substituent pas aux entretiens individuels que nous pourrions avoir.

Je vous serais reconnaissante de bien vouloir me retourner le coupon ci-dessous dans le souci d'une meilleure organisation.

A retourner à : Françoise Watrin - ENPC : 28, rue des Saints-Pères, 75007 PARIS

Nom : Prénom : Promo :

Adresse :

Date choisie :

Ci joint, 60 F pour participation aux frais.

RENTRÉE 1991

I - Admissions en 1^{re} année par le concours commun

L'École a recruté cette année 86 élèves de 1^{re} année (contre 84 l'an passé et 83 il y a deux ans), selon la répartition suivante :

- 56 sur le concours M (dont 3 étrangers),
- 25 sur le concours P',
- 3 sur le concours TA,
- 2 sur le concours spécial.

Le rang du dernier admis en M est 403 (contre 511 l'an passé) et 161 en P' (contre 193 l'an passé). L'école « gagne » donc 108 places en M et 32 en P' et améliore ses positions relatives par rapport à toutes les autres écoles.

II - Admissions sur titres en deuxième année

Corps des Ponts et Chaussées

28 élèves ont été recrutés à la sortie de l'X et 2 à la sortie de l'École normale supérieure.

Polytechniciens civils

La promotion sortante était un peu plus nombreuse que la précédente (335 contre 309).

Pour l'École des Ponts :

- 110 élèves ont été candidats pour passer l'entretien d'admission (contre 82 en 1990 et 109 en 1989).

- 51 ont été admis. Le nombre correspondant était de 42 en 1990.

- 38 ont intégré l'École des Ponts (contre 33 en 1990), dont 3 étrangers. A titre indicatif, les principales autres écoles d'application ont recruté respectivement 29 élèves (Mines), 24 (Télécom), 24 (ENSAE), 16 (ENSTA), 3 (Pétroles et moteurs) et 3 (Sup. Aéro.).

Maîtres ès sciences et ingénieurs diplômés

93 dossiers ont été déposés ; 10 candidats ont été reçus (dont 2 en liste complémentaire).

4 élèves ont intégré l'École en 1991.

L'École accueille par ailleurs en deuxième année 4 officiers français, 4 élèves espagnols de l'ETSICCP de Madrid et 1 fonctionnaire marocain.

La promotion de deuxième année comporte au total 165 élèves.

III - Recrutement en formation spécialisées

Mastères

Le nombre d'élèves admis dans les six mastères est dans l'ensemble à nouveau en hausse, passant de 140 à 159 (127 en 1989 et 109 en 1988).

On constate :

- globalement un maintien des trois mastères « techniques », avec une forte augmentation d'Ouvrages d'Art et un tassement d'Ingénierie du bâtiment et d'Infrastructures de transport ;

- après la baisse des deux dernières années, une forte remontée du mastère Aménagement et maîtrise d'ouvrage urbaine, tant au nombre qu'au niveau des candidats. Il est à noter qu'il n'y a eu cependant que 2 ingénieurs recrutés ;

- une augmentation des effectifs du mastère Management public et maîtrise technique ;

- une stabilisation du mastère en International business.

Le tableau ci-dessous synthétise ces évolutions (entre parenthèses chiffres de 1990 et 1989) :

Mastère	Candidats admis
Ingénierie du bâtiment	8 (15 - 13)
Ouvrages d'Art	25 (15 - 15)
Infrastructures de transport	11 (14 - 9)
Aménagement et maîtrise d'ouvrage urbaine	29 (21 - 26)
MPMT	22 (15 - 16)
MIB	64 (60 - 48)

Origine des candidats

Mastère	Français	Européens	Non européens
IB	1	2	5
OA	2	8	15
IT	3	3	5
AMUR	28	1	-
MPMT	22	-	-
MIB	16	10	38
Total	72	24	63

DEA

L'ensemble des chiffres des admissions dans les différents DEA de l'École n'est pas disponible à la date de rédaction de cette note.

Les évolutions des nombres d'admis sont les suivantes (pour les DEA pour lesquels les chiffres ont été communiqués), entre parenthèses chiffres de 1990 et de 1989 :

Intelligence artificielle IARFA (1)	80 (28 - 30)
Mécanique des solides et structures	16 (16 - 25)
Sciences et techniques de l'environnement	43 (35 - 33)
Urbanisme et aménagement	33 (23 - 30)
Transport	29 (25 - 21)

(1) Le chiffre de 1991 n'est cependant pas directement comparable à ceux des années antérieures (fusion des différentes options).

20 élèves ingénieurs ont choisi d'effectuer un DEA en troisième année : 3 en STE, 4 en MSS, 2 en IARFA, 3 en Probabilités, 1 en Urbanisme et aménagement, 3 en Analyse et économie politique, 1 en Physique théorique (ENS), 1 en Logique et fondements de l'informatique (Paris 7), 1 en Matériaux avancés et ingénierie des structures, 1 en Statistiques (Paris 6).

Ceci traduit une nette progression du nombre des élèves ingénieurs pour ces formations et une diversification de leurs choix qui se portaient dans le passé essentiellement sur le DEA IARFA. A titre indicatif, on peut rappeler les chiffres des années précédentes (nombre total et, entre parenthèses, quantité dans IARFA) :

- rentrée 1986 : 11 (7),
- rentrée 1987 : 16 (11),
- rentrée 1988 : 12 (10),
- rentrée 1989 : 12 (6),
- rentrée 1990 : 14 (9).

IV - Admissions en première année de thèse

38 étudiants ont été inscrits :

- 17 en Mécanique des structures et matériaux,

- 11 en Mathématiques,
- 3 en Bâtiment,
- 3 en Environnement,
- 1 en Géologie,
- 2 en Économie et sciences sociales,
- 1 en Urbanisme.

Parmi ces 38 inscrits, 18 sont français, 2 européens : les autres viennent principalement d'Algérie, de Chine et du Brésil.

5 (dont 4 français) sont des ingénieurs civils, 2 des ingénieurs du corps et 2 de ITPE. ■

Accueil promotion



Comme chaque année, les élèves se retrouvent pour leur intégration dans le cadre d'un stage d'une dizaine de jours. Après Aix-en-Provence, Sophia-Antipolis, les premières années sont cette année partis à Carcans-Maubuisson.

Ils ont profité de leur présence dans la région de Bordeaux pour découvrir les différents secteurs d'activités vers lesquels les ingénieurs des Ponts s'orientent en général. En effet, trois visites d'entreprises leur étaient proposées et chacune recouvrait une activité dans le secteur du BTP, de l'industrie ou des services.

Ce stage se déroula à merveille en ces terres jusqu'alors inconnues grâce à l'efficacité de l'équipe organisatrice composée de quatre élèves de troisième année, Marc Plazen, François Quéré,

Thierry Plaisant et François Bocquet, supportée pour l'encadrement par douze élèves de deuxième année.

Les nouveaux arrivants ont ainsi pu faire connaissance autour de la piscine du VVF, au cours des quelques petites soirées improvisées, de dîners grandioses (de l'organisation dans le château de Beauséjour Bécot à Saint-Émilion, du BDE dans le château Marquis d'Alesmes à Margaux, de l'Association sur le Bassin d'Arcachon), de la journée BDE (plage, surf, body board, kayak de vagues et ski nautique au programme). Tous les éléments étaient regroupés pour que ce stage soit une réussite puisque le soleil était au rendez-vous de ces dix jours d'accueil d'une promotion très sympathique. ■

Bertrand Valet (93)

DEUX UNIVERSITÉS FRANÇAISES RECRUTENT 800 enseignants associés à temps partiel dès maintenant à octobre 1992

Les conditions d'accès sont très souples. L'expérience d'ingénieur sera suffisante à condition d'avoir une activité professionnelle.

Mi-temps rémunéré à 50 % de celui de l'universitaire de même niveau entre 73 et 142 KF/an pour :

- 3 heures de cours,
- 4 heures de TD ou 6 heures de TP.

Accès direct par chaque université ou par M. GASOL, Directeur du Personnel de l'Enseignement Supérieur, 3-5, boulevard Pasteur, 75015 Paris.

Information donnée au « Groupe des 16 » (coordination de l'emploi des Grandes Écoles). Renseignements complémentaires : M^{me} FLABBÉE, 3-5, boulevard Pasteur, 75015 Paris, tél. : 40.65.60.79. ■

Durée des classes préparatoires

Au comité de l'AAENPC du 12 novembre 1991, André Pasquet a rappelé que les 3 piliers des grandes écoles sont : les classes préparatoires, le concours et le rattachement aux ministères techniques. La réduction proposée de la préparation de nos concours à une année – en réalité 7 mois – est irréaliste et relève des attaques continues de l'Éducation Nationale contre les grandes écoles. Les arguments de ce ministère ne résistent pas à l'examen. ■

L'EMPLOI DANS LES ORGANISATIONS INTERNATIONALES *

Il existe quelques centaines d'organisations intergouvernementales (OIG) et plusieurs milliers d'organisations non gouvernementales (ONG). Sur 100 000 fonctionnaires internationaux, 12 000 sont des français. Quel que soit votre domaine de compétence, il existe au moins une, et probablement plusieurs, organisations internationales où vous puissiez imaginer d'exercer vos talents. Vous pouvez consulter au Service Carrières de l'association (22, rue d'Anjou, 75008 Paris) la liste des quelques 120 OIG où l'on trouve des français : pour connaître les autres, adressez-vous au service des affaires internationales du ministère et/ou à la structure corporative, dont relève en France l'activité qui vous intéresse.

Du point de vue de l'emploi, les OIG se répartissent en quatre groupes principaux :

- le système de l'ONU, auquel se rattachent le BIT, la FAO, l'AEIA, le GATT, la banque mondiale...
- le système des communautés européennes : commission, parlement, cour de justice, mais aussi BEI, JET...
- le système des « organisations coordonnées » et des organisations qui s'en inspirent : OTAN, OCDE, UEO, Conseil de l'Europe, Agence Spatiale Européenne...
- les autres OIG (CERN, OEB, INTERPOL...) et toutes les ONG qui ont chacune leur propre système d'emploi et de rémunération, parfois dérivé d'un des trois grands groupes.

Même à l'intérieur des trois grands systèmes, il existe des modulations d'une institution à une autre. Vous avez donc intérêt à vous renseigner au cas par cas lorsqu'une organisation particulière vous intéresse.

1) Le système de rémunération dans les grandes OIG :

a) Comme dans la fonction publique française, le *salaire de base* est fixé

par référence à une grille d'emplois, dont la structure (mais non la nomenclature) est la même dans les trois grands systèmes organisés. Cette grille est la suivante (avec les équivalences approximatives dans l'administration française) :

Équivalent français	ONU	Organisations coordonnées	CEE
DG	D2	A7	A1
Directeur	D1	A6	A2*
Chef de service Sous-directeur	P5	A5	A3
Chef de bureau Administrateur civil	P3-P4	A3-A4	A4-A5

* *équivalent français* : directeur ou chef de service.

A chaque grade correspond plusieurs échelons.

A titre d'exemple, le traitement de base au 1^{er} échelon s'élevait récemment :

- pour un emploi P3 dans le système ONU, à 45 000 \$ brut par an (30 000 \$ net), avec une majoration s'il y a des personnes à charge.
- pour un emploi P5 dans le même système, à 42 000 \$ net par an.
- pour un emploi A4 dans le système CEE à 5 527 écus par mois.
- pour un emploi A5 à l'OTAN à 198 900 FB par mois.

b) S'ajoute dans certains cas à ce salaire de base un *ajustement* ou *indemnité d'expatriation* qui est l'équivalent de nos primes. Son montant varie fortement dans le temps et dans l'espace ; il dépend notamment du niveau relatif des prix dans les différents pays, des taux de change, mais aussi de l'aisance financière de l'organisation. C'est donc un élément important à vérifier, voire à négocier, lorsque vous envisagez de poser votre candidature.

A titre d'exemple, l'ajustement représentait récemment :

- 10 400 \$ net par an (11 200 \$ avec des personnes à charge) pour un emploi P3 à l'OACI à Montréal,

- 38 500 \$ net par an (41 700 \$ avec des personnes à charge) pour un emploi D1 à l'AEIA à Vienne.

- 31 824 FB/mois (39 480 FB avec des personnes à charge) pour un emploi A5 à l'OTAN à Bruxelles.

c) Il faut enfin tenir compte des *avantages en nature* auxquels les grandes organisations internationales donnent accès (rarement logement ou voiture, mais souvent coopérative d'achats, clubs de toute nature...) ainsi que des remboursements de *charges particulières* liées à l'expatriation (indemnité d'éducation, indemnité pour enfants à charge...).

2) Le régime social :

Le régime social des grandes OIG (cotisations et prestations) est en général assez proche du régime des fonctionnaires de l'État. Il est au moins aussi favorable que le régime national et, dans certains cas, plus avantageux (cas des organisations coordonnées).

Il se pose, pour les fonctionnaires détachés, un problème non résolu de cumul des droits à pension : ils sont obligés de cotiser à la fois au régime national et au régime de leur organisation internationale, mais n'ont pas le droit de cumuler les deux pensions. Dans ce cas, l'organisation internationale leur rembourse le montant cumulé de leurs cotisations de retraite au moment de leur départ.

3) Régime fiscal :

Les Français qui travaillent dans une organisation intergouvernementale sont généralement exonérés de l'impôt sur le revenu. Dans certains cas, cet avantage est atténué par l'existence d'une fiscalité spécifique : l'impôt communautaire pour les fonctionnaires de la CEE par exemple.

* Cette fiche a été préparée avec l'aide de la sous-direction des fonctionnaires internationaux au Ministère des Affaires Étrangères par de Martel, Association des anciens ENA.

4) Recrutement et carrière :

Les agents des organisations internationales sont recrutés :

– par *concours* lorsqu'il s'agit des emplois permanents des grandes OIG. Dans ce cas, la stabilité de l'emploi est la même que dans la fonction publique française, c'est par exemple le régime normal de la CEE ;

– Beaucoup plus souvent sur *contrat*, après entretien d'embauche. La durée totale des contrats, y compris les renouvellements, dépasse rarement les dix ans, si bien que vous aurez au bout de quelques années à vous préoccuper de votre réinsertion : dans l'administration française, dans une autre organisation internationale, ou sur place si vous avez la chance de vous faire titulariser ;

– dans le cas de la CEE uniquement, selon la procédure des « *experts nationaux détachés* ». Il s'agit en fait d'une mise à disposition par l'administration d'origine, qui maintient le salaire de son agent tandis que la CEE verse en complément une « indemnité de séjour » d'environ

60 écus par jour (de l'ordre de 150 000 F par an).

Formellement, c'est la DG de Bruxelles qui souhaite vous recruter comme expert national détaché qui doit en faire la demande au ministère dont vous dépendez, via la représentation permanente de la France auprès de la CEE. Mais il vaut mieux que vous prépariez le terrain à l'avance, car les administrations françaises manifestent un enthousiasme inégal pour cette procédure qui leur coûte un emploi.

5) Quelques conseils pratiques :

Les procédures de recrutement dans les organisations internationales sont assez aléatoires et souvent d'une infinie lenteur. Les concours sont parfois lancés sans que les emplois budgétaires soient disponibles, si bien que les nominations n'interviennent que plusieurs mois après, voire jamais... Armez-vous donc d'une grande réserve de patience !

Le *sous-direction des fonctionnaires internationaux* du Quai d'Orsay tient la liste de tous les postes vacants dans les

organisations internationales (hors CEE et secteur des PTT) et toutes les candidatures doivent être transmises par son intermédiaire. Le SFI est implanté 1 bis, av. de Villars, 75007 PARIS, et il est dirigé par M. Hervé BOUCHE (Tél. : 47.83.00.54). Mais il est sage de prendre aussi contact avec les Français qui se trouvent déjà dans l'organisation qui vous intéresse : cela vous permettra de découvrir de l'intérieur votre éventuel futur paysage.

Souvenez-vous que la technique de *l'entretien d'embauche* est assez particulière : vous pouvez avoir intérêt à vous y préparer, surtout si l'entretien se déroule dans une langue étrangère.

Vous pouvez également trouver des renseignements sur les organisations internationales auprès du *délégué aux fonctionnaires internationaux* (Jeanne PENAUD, 72, rue de Varenne, 75007 PARIS, tél. : 42.75.73.72). ■

N.B. : La liste des organisations internationales intergouvernementales est disponible à l'Association.

SPÉCIAL TAXE D'APPRENTISSAGE « PONTS », MOBILISEZ-VOUS POUR VOTRE ÉCOLE

L'École des Ponts se porte bien. La diversification des enseignements, entreprise pour mieux répondre aux besoins du monde économique, le développement rapide des activités de recherche, le volume et la qualité de ses programmes de formation continue ont contribué, ces dernières années, à améliorer encore son image vis-à-vis des jeunes qui souhaitent y rentrer et des entreprises qui veulent accueillir des élèves.

Mais elle veut faire plus et mieux. L'installation à Marne-la-Vallée, l'augmentation du nombre d'ingénieurs formés, le développement des activités internationales sont des objectifs à très court terme. Pour les atteindre, un accroissement de ses moyens est indispensable, que les pouvoirs publics ne peuvent assurer qu'en partie. L'École compte sur une augmentation substantielle de la taxe d'apprentissage dont le produit a sans doute crû fortement depuis trois ou quatre ans mais resté faible par rapport à ce qui est versé à d'autres écoles comparables.

Je sais que beaucoup d'entre vous, en fonction dans les entreprises, ont déjà privilégié l'École. Je les en remercie mais je souhaite que tous soient convaincus que des efforts importants restent à faire. Au moment où la formation des ingénieurs apparaît aux yeux de l'opinion publique comme un élément clé du développement économique dans la compétition internationale, je suis persuadé que chaque ancien aura à cœur de manifester son intérêt pour la formation de ses jeunes camarades donnée par l'École.

Jacques LAGARDERE

APPEL DE CANDIDATURES POUR LA CHAIRE D'INFORMATIQUE DE L'ÉCOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSEES

La chaire d'informatique de l'École Nationale des Ponts et Chaussées sera vacante à compter de la rentrée 1992/1993.

Le professeur titulaire de cette chaire est chargé de l'enseignement du cours d'informatique du tronc commun (85 élèves) actuellement composé :

- d'un cours de 33 heures au 1er trimestre (septembre-décembre), directement assuré par le professeur titulaire assisté d'une équipe de maître de conférence.

- d'un cours électif de 33 heures choisi par les élèves sur une liste de quatre et assurés au deuxième trimestre (janvier-mars) par différents maîtres de conférence.

Les candidats peuvent obtenir des informations complémentaires auprès de M. Vidal COHEN, chef du département des sciences mathématiques. Quelques documents prospectifs de réflexion sont disponibles concernant les évolutions de l'enseignement de l'informatique à l'École.

Les candidats devront adresser pour le 31 janvier 1992 au Directeur de l'Enseignement de l'École Nationale des Ponts et Chaussées, un dossier comportant une lettre de candidature, un curriculum vitae, la présentation de leurs activités d'enseignement, de recherche et professionnelles ainsi qu'un projet pédagogique incluant un programme détaillé du cours de tronc commun.

**ÉCOLE NATIONALE DES
PONTS ET CHAUSSEES**
28, rue des Saints-Pères,
75007 PARIS.
Tél. : (1) 42-60-34-13*

CONFERENCES

A partir de cette année scolaire, l'ENPC organise une série de conférences dont le thème général sera « Aux frontières du savoir ». Ces conférences s'adressent d'abord – mais non exclusivement – aux élèves et anciens élèves de l'École des Ponts. Elles visent à faire le point sur les grands secteurs du savoir contemporain, par le témoignage direct de quelques-uns de ses plus éminents artisans.

Chaque conférencier parlera :

- d'abord de sa pratique scientifique, de ses découvertes et des parcours qui y ont conduit ;

- ensuite et surtout, de ce qui le passionne dans ses activités, des controverses qu'il a dû soutenir et des problèmes qui restent sans réponse pour lui aujourd'hui.

Chaque conférence durera 1 h 30, débat inclus, et se tiendra dans l'amphithéâtre CAQUOT, au 28ⁿ rue des Saints-Pères, entre 11 h 45 et 13 h 15, et sera animée par Michel JUFFE, professeur à l'École.

Nos premiers invités sont, cette année :

- Jean BERNARD, biologiste, de l'académie française, président du comité consultatif national d'éthique – le mercredi 15 janvier.

- René THOM, mathématicien, médaille Fields, de l'académie des sciences, professeur à l'IHES – le vendredi 7 février.

- Henri ATLAN, biologiste, professeur à l'université Paris VI et à l'université hébraïque de Jérusalem, membre du comité consultatif national d'éthique – le vendredi 28 février.

- Georges DUBY, historien, de l'académie française, professeur au collège de France – le mercredi 18 mars.

- Hubert REEVES, astrophysicien, directeur de recherche au CNRS – le mercredi 29 avril.

- Edmond MALINVAUD, économiste, professeur au collège de France – le mercredi 13 mai.

- Pierre BOURDIEU, sociologue, professeur au collège de France (date à fixer).

Rectificatif au numéro de PCM-Le Pont,
octobre 1991 (page 50)

ASSOCIATION AIPC

Le bureau

- Jean POULIT, Président, IGPC 62.
- Jean BERTHIER, Vice-Président, IGPC 59.
- Pierre CHANTEREAU, Vice-Président, ICPC 67.
- Pierre RICHARD, Vice-Président, IGPC 59.
- Gérard BAUDOUIN, Secrétaire Général, IPC 78.
- Philippe GELBLAT, Trésorier, IPC 83.

Plateaux repas élèves-entreprises

Le service Emploi-Carrière a repris l'organisation des plateaux repas du lundi depuis le 14 octobre. C'est l'occasion pour les élèves de rencontrer, autour d'une table, des anciens qui viennent présenter leur entreprise. On peut constater que si au début les rapports restent assez formels, ils évoluent rapidement vers un échange

très détendu, car après tout il s'agit de faire connaissance.

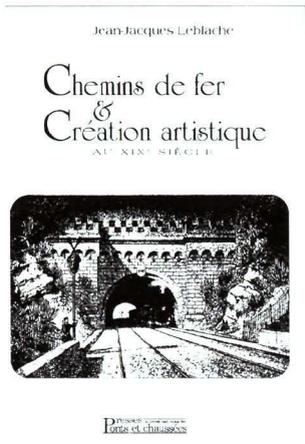
Deux plateaux repas ont été organisés depuis la rentrée, le premier le 14 octobre avec « GTM-BTP » et le second le 18 novembre avec « Framatome ». On peut retenir déjà le rendez-vous suivant, le 16 décembre avec la « Compagnie Bancaire ». ■

Amphis de personnalités à l'École

Françoise Watrin continue à inviter des personnalités à rencontrer les élèves. Le 4 novembre, ils ont pu entendre M. le Prince-Ringuet. Le 2 décembre, ce sera au tour de M. Vannier et le 9 décembre l'école accueillera M. d'Ormesson (11 h 30-13 h 30, Amphi Caquot). ■

Yann Peterschmitt (87)

LU POUR VOUS



CHEMINS DE FER ET CRÉATION ARTISTIQUE AU XIX^e SIÈCLE

**Jean-Jacques
Leblache**

*sa place dans un atelier
que dans un salon »*
(Tourneux, 1844 - Claudius,
1837).

Il présente un panorama
éclectique de ce que les
différentes disciplines
artistiques ont apporté en
hommage au chemin de
fer naissant, suivi d'un
répertoire raisonné des
principales productions
du XIX^e siècle.

Broché 17 x 24, 90 pages,
32 illustrations, ISBN
2-85978-167-6.

Sommaire :

Les traités techniques / Les guides de voyage / Le roman ferroviaire au XIX^e siècle / Les publications humoristiques / Les albums d'itinéraires illustrés / La peinture et l'impressionnisme / L'image-rie / Les médailles et jetons / Architecture et travaux publics / Variétés / Répertoire : livres, médailles, gravures.

BON DE COMMANDE

Veillez m'adresser ex.
de l'ouvrage « Chemins
de fer et création artisti-
que au XIX^e siècle » au
prix unitaire de 150 F,
soit F.

Ci-joint mon règlement
par chèque à l'ordre de
« **Anciens ENPC - Forma-
tion Permanente** » (une
facture justificative sera
jointe à la livraison).

Nom

Adresse

Presses de l'École Natio-
nale des Ponts et Chau-
sées, 28, rue des Saints-
Pères, 75007 Paris. ■

LES LOBBIES ET LE POUVOIR

Michel Le Net

Agir sur le pouvoir
sans chercher à le
conquérir, telle est
la vocation naturelle
des lobbies ou groupes
de pression. Parce que
l'influence est au cœur
de la vie politique des
nations démocratiques,
ils jouent un rôle gran-
dissant, mais souvent
mal connu, dans l'éla-
boration des décisions,
au détriment des
formes traditionnelles
de la représentation
politique.

Quels intérêts représen-
tent-ils ? Avec quelle
efficacité ? Comment
se recrutent les lob-
byistes ? Quelles sont
leurs méthodes ? Y
a-t-il une déontologie
du lobbying ?

*Problèmes politiques
et sociaux n° 662. Paris,
La Documentation
française, 6 septembre
1991, 68 pages. ■*

Dès ses débuts, à
l'aube du XIX^e siècle,
le chemin de fer
a suscité une création
ouverte lyrique dans
toutes les branches de la
production artistique.

C'est cette traduction
artistique que l'auteur a
voulu décrire à travers
une analyse des multiples
formes auxquelles elle a
donné lieu.

Rapide survol des
diverses manifestations
de l'art provoquées par
l'apparition des chemins
de fer, cet ouvrage
destiné « à l'usage des
praticiens et des gens du
monde » « est aussi bien à

DG conseil

GRANDS PROJETS ET INFRASTRUCTURES



Ingenierie de la valeur

Management de projets

Marketing industriel international

Qualité totale au développement

Audit R & D

**compétitivité et
management du développement**

DG conseil FRANCE



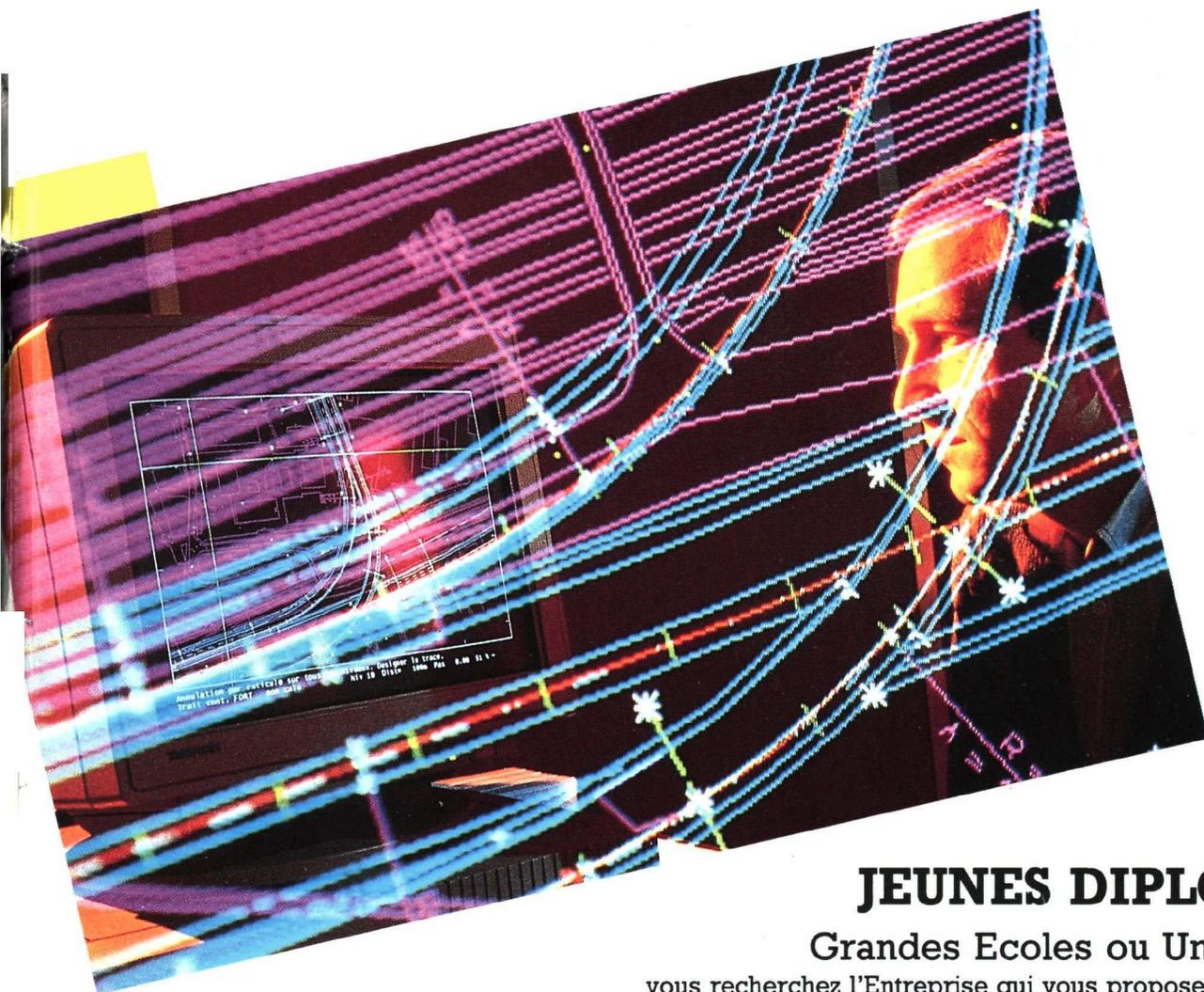
Paris : 23, Bld du Montparnasse 75006 PARIS - ☎ 33 (1) 45 48 17 15

6, Avenue du Maine 75015 PARIS - FAX : 33 (1) 42 22 62 22

Ouest : 5, Bld Vincent Gache 44200 NANTES - ☎ (16) 40 41 73 00

LE BON PLAN !

POUR UNE CARRIÈRE D'AVENIR.



JEUNES DIPLOMÉS,

Grandes Ecoles ou Universités,

vous recherchez l'Entreprise qui vous proposera le bon plan
pour votre carrière... Rencontrons-nous !

Chez SCETAUROUTE nous pouvons vous associer à notre projet d'entreprise, à notre expansion et vous aider à réaliser vos ambitions.

Premier Bureau d'Etudes Européen en Ingénierie Routière et Autoroutière, nos filières Etudes/Direction de Travaux/Expertise et nos domaines d'intervention variés : BTP/Génie Civil/Télécommunications/Electronique et Informatique vous permettront de choisir votre voie.

Entourés des meilleurs Spécialistes, vous participerez, en France et dans le Monde, à de grands projets d'infrastructures.

Formés aux méthodes et techniques les plus pointues grâce à notre politique de Ressources Humaines axée sur le développement et la valorisation du potentiel de chacun, vous saurez vous épanouir et contribuer ainsi à notre réussite.

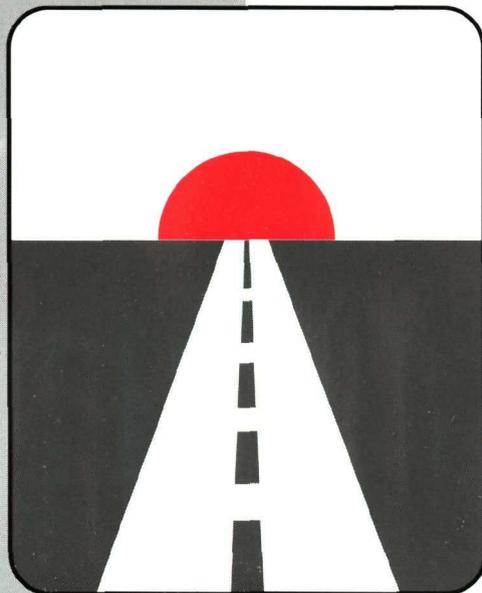


SCETAUROUTE

L'Architecte de la Route

Pour un premier contact, n'hésitez pas à nous écrire :
Catherine MULLER - SCETAUROUTE
2, rue Stéphenson - 78181 ST-QUENTIN-YVELINES CEDEX

CEUX QUI VEULENT ALLER LOIN CHOISISSENT LA VOIE DIRECTE...



Filiale du Groupe

Chantiers Modernes,

grand nom du BTP,

nous affichons

clairement

notre ambition :

devenir l'une

des premières

entreprises

routières de France.

JEUNES INGENIEURS

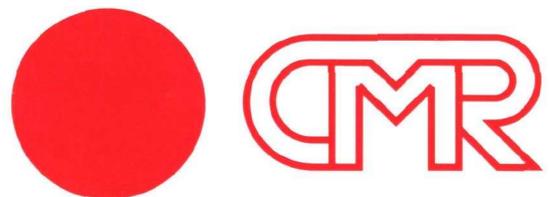
Votre ambition est double :

- évoluer dans une structure où la bonne ambiance est source de motivation,
- partager notre professionnalisme que nous devons aujourd'hui à nos 1 500 collaborateurs qui chaque jour donnent une nouvelle dimension à l'ESPACE ROUTE.

Nous vous assurons les meilleurs atouts pour participer à cette évolution sur le territoire national.

Vos compétences vous permettront de réussir et d'accéder à des postes de responsabilités de Direction d'AGENCE et de Direction de TRAVAUX.

C'est sûr qu'en matière de route, vous pouvez trouver plus gros que nous, plus ambitieux certainement pas. A vous de choisir la voie directe en écrivant à Philippe ACHALME - CMR - 88, rue de Villiers 92532 LEVALLOIS PERRET cedex



Chantiers Modernes Routes