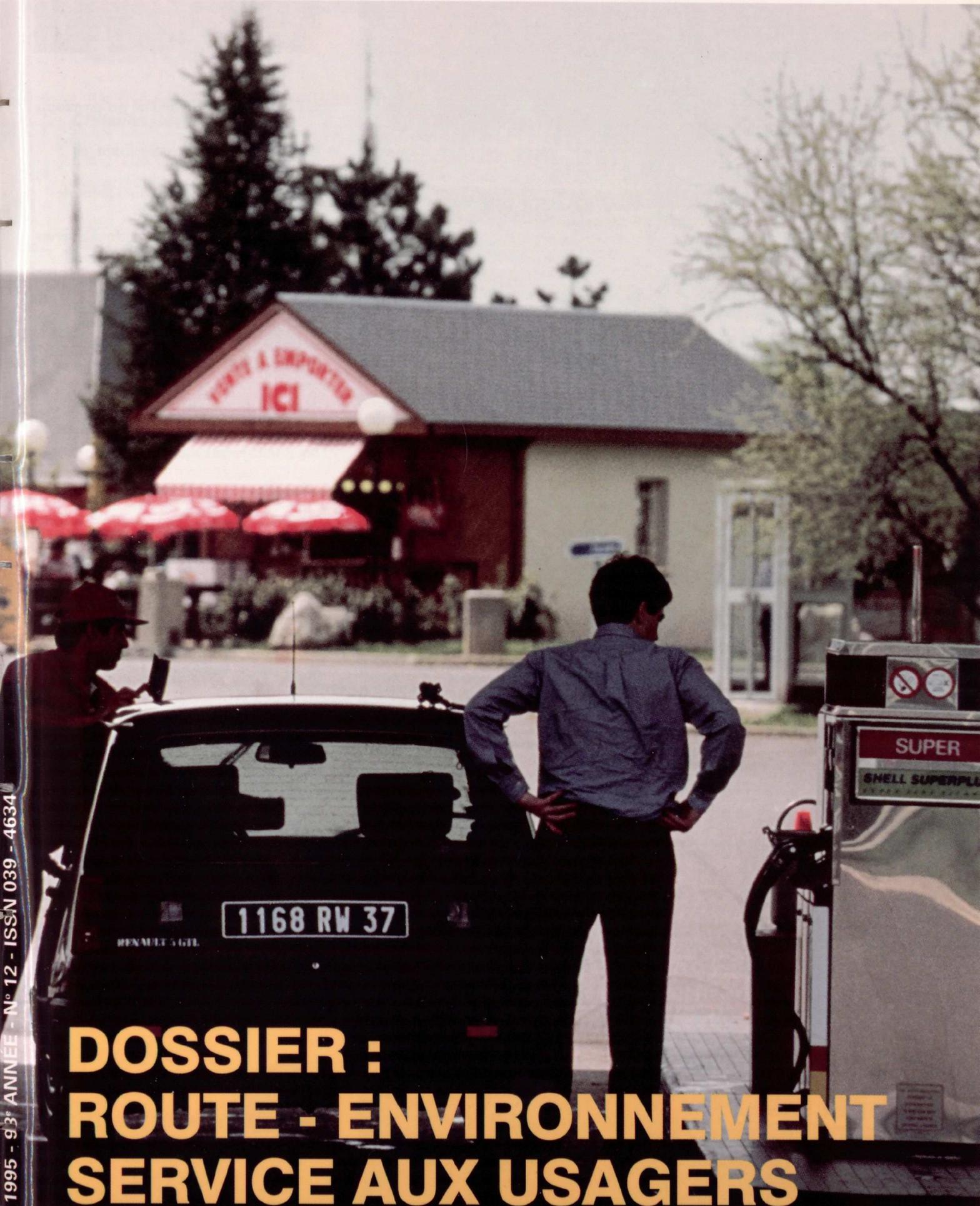
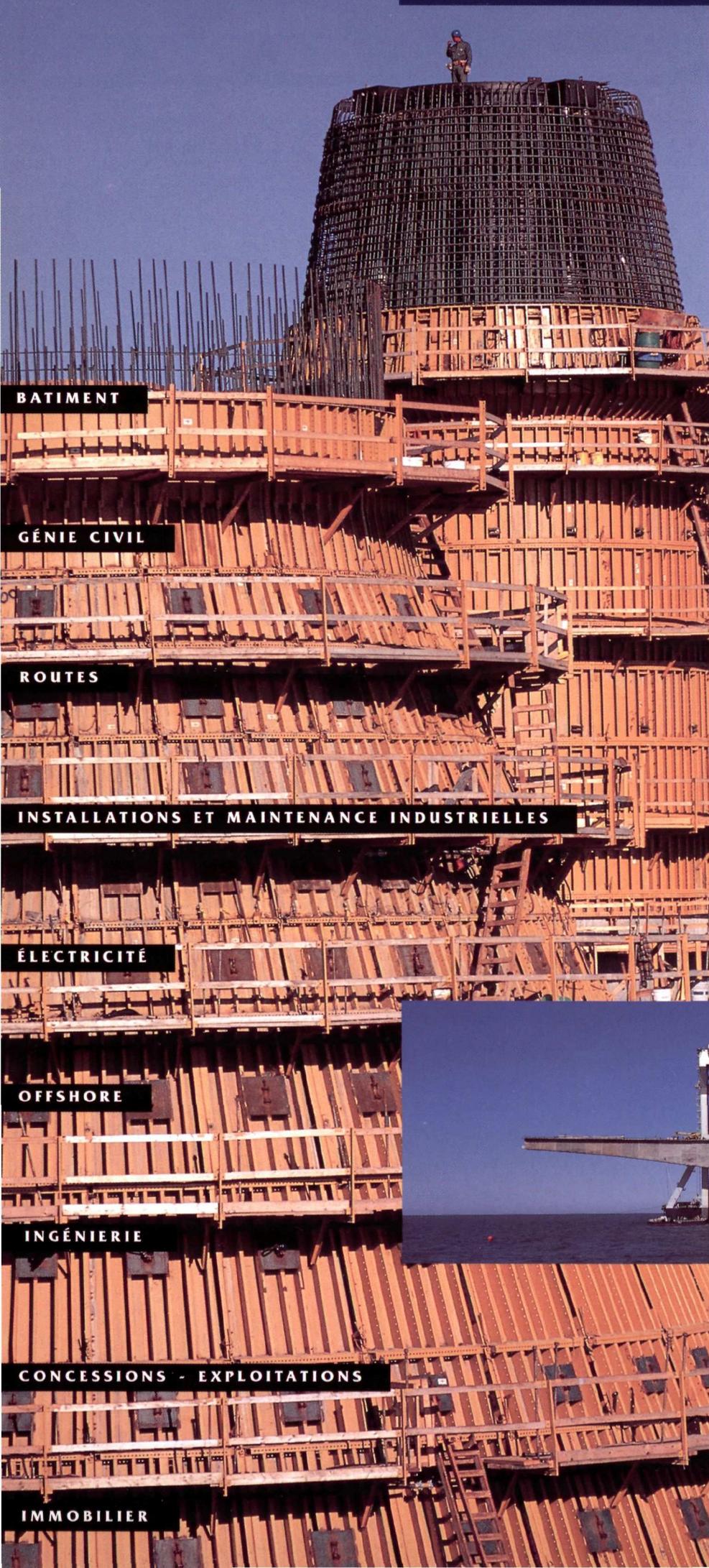


P C M LE PONT



DOSSIER :
ROUTE - ENVIRONNEMENT
SERVICE AUX USAGERS



GTM-ENTREPOSE est l'un des premiers groupes européens de construction qui conçoit, construit et gère pour l'industrie et les collectivités. Avec un chiffre d'affaires de 42 milliards de francs en 1995 dont plus d'un tiers à l'international, il rassemble près de 65 000 hommes et femmes présents dans plus de 70 pays. Associant la maîtrise des grands projets à plus de 100 ans d'expérience dans ses spécialités, GTM-ENTREPOSE propose son sens de l'imagination et son esprit d'initiative pour répondre aux demandes diversifiées de ses clients, publics ou privés.

BATIMENT

GÉNIE CIVIL

ROUTES

INSTALLATIONS ET MAINTENANCE INDUSTRIELLES

ÉLECTRICITÉ

OFFSHORE

INGÉNIERIE

CONCESSIONS - EXPLOITATIONS

IMMOBILIER



CONCEVOIR, CONSTRUIRE, EXPLOITER



DOSSIER

- 9 **AVANT-PROPOS**
Christian Leyrit
- 11 **L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE**
Christian Gérondeau
- 14 **L'AUTOROUTE : DU RUBAN DE BITUME AU LIEU DE VIE**
Gérard Charpentier
- 18 **ÉVOLUTION DE LA QUALITÉ DU SERVICE SUR LE RÉSEAU ROUTIER ET AUTOROUTIER NATIONAL,** Yves Robichon
- 23 **L'ACCUEIL DES CLIENTS : UNE PRIORITÉ A LA SANEF**
Paul Gérard
- 26 **LES ÉVOLUTIONS TECHNOLOGIQUES DE L'AUTOMOBILE : LE POINT SUR PROMÉTHÉUS,** Jacques Rousset
- 31 **LES SYSTÈMES D'INFORMATION EMBARQUÉS**
Philippe Hasson
- 37 **MARIUS, LE SYSTÈME MARseille INformation USagers**
Serge Adam et Bernard Borie
- 41 **AUTOMOBILE : ASPHYXIE OU HYSTÉRIE ?**
Christian Mory
- 45 **L'EXPÉRIENCE DE L'AUTOROUTE A29 ENTRE LE HAVRE ET SAINT-SAENS,** S. Marty le Ridant
- 48 **PROTECTION DES RIVERAINS CONTRE LE BRUIT SUR LE RÉSEAU ESCOTA,** Hubert Maillant
- 50 **LA FORMATION CONTINUE DE L'ENPC DANS LE SECTEUR DES ROUTES,** Michèle Cyna

RUBRIQUES

- 54 **LES PONTS EN MARCHÉ**
- 56 **DINER-DÉBAT**
Jean Moussé
- 60 **LU POUR VOUS**
- 63 **VIE DE L'ASSOCIATION**
- 64 **L'ÉCOLE DES PONTS EN 1960**
- 67 **PONT EMPLOI**

Numéro 12 - 1995

Ce numéro a été réalisé
par Roland Girardot



*Jean Poulit et
Jean-Pierre Pronost
vous présentent leurs
meilleurs vœux pour
l'année 1996*

Mensuel, 28, rue des Saints-Pères
75007 PARIS.
Tél. : 44.58.34.85 - Fax : 40.20.01.71
Prix du numéro : 55 F
Abonnement annuel :

France :	550 F
Etranger :	580 F
Ancien :	250 F

Revue des Associations des Ingénieurs des Ponts et Chaussées et des Anciens Elèves de l'ENPC.

Les associations ne sont pas responsables des opinions émises dans les articles qu'elles publient.

Commission paritaire n° 55.306
Dépôt légal 4^e trimestre 1995
n° 951018

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION :
Jean POULIT

DIRECTEUR ADJOINT :
Jean-Pierre PRONOST

ADMINISTRATEURS :
Marie-Antoinette DEKKERS
et Olivier HALPERN

COMITÉ DE RÉDACTION :
Serge ARNAUD, Jacques BONNERIC,
Robert BRANCHE,
Christophe de CHARENTENAY,
Vincent DEVAUCHELLE,
Roland GIRARDOT, Jacques GOUNON,
Jean-Pierre GRÉZAUD.

Secrétaire général de rédaction :
Brigitte LEFEBVRE du PREY

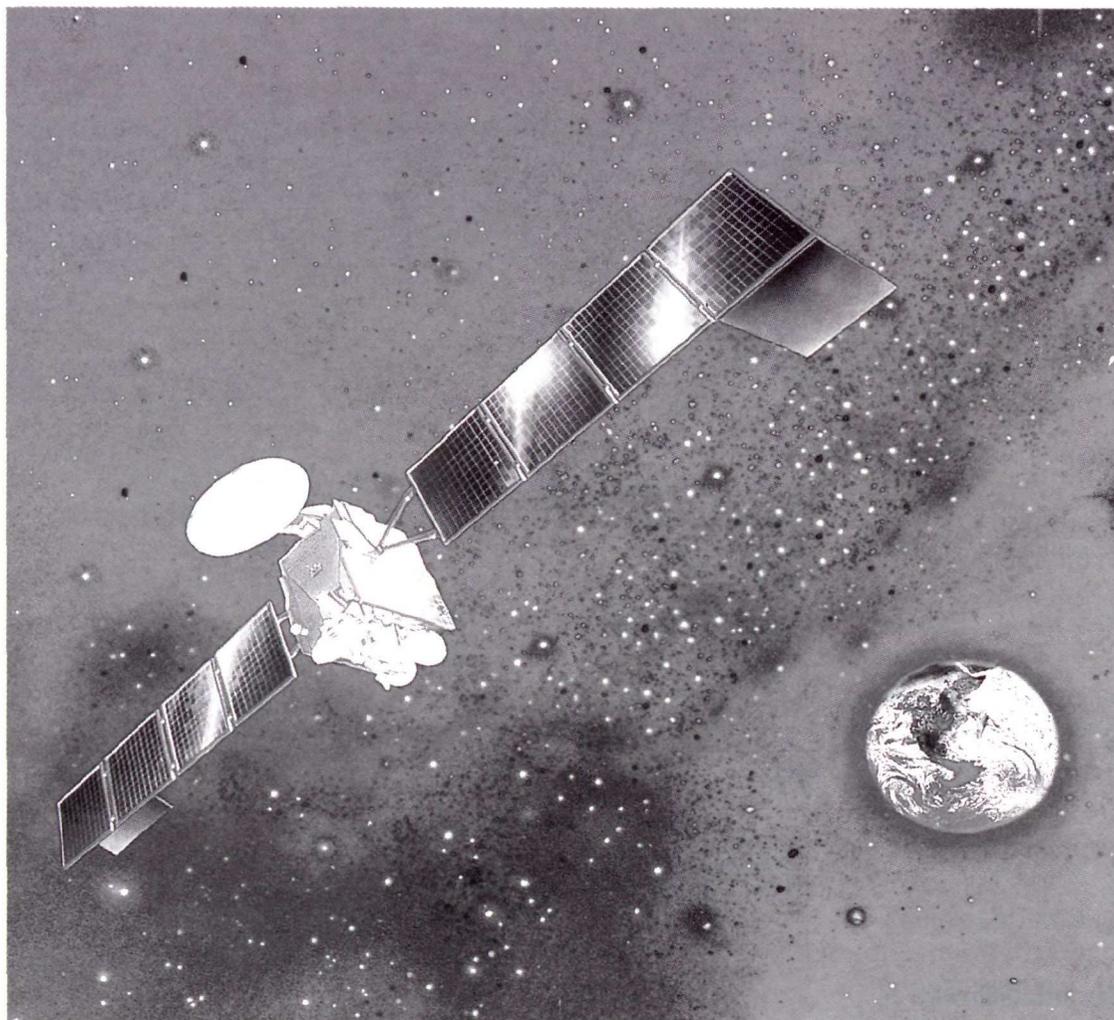
Assistante de rédaction :
Adeline PRÉVOST

MAQUETTE : B. PÉRY

PUBLICITÉ : OFERSOP, Hervé BRAMI,
55, boulevard de Strasbourg, 75010 Paris.
Tél. : 48.24.93.39

COMPOSITION PAO :
FOSSÉS GRAFIC - 34.68.83.23

IMPRESSION :
IMPRIMERIE MODERNE U.S.H.A. Aurillac.
Couverture : Photo Cofiroute.



LE TALENT POUR CRÉER LE MONDE DE DEMAIN.

J E U N E S D I P L Ô M É S G R A N D E S É C O L E S

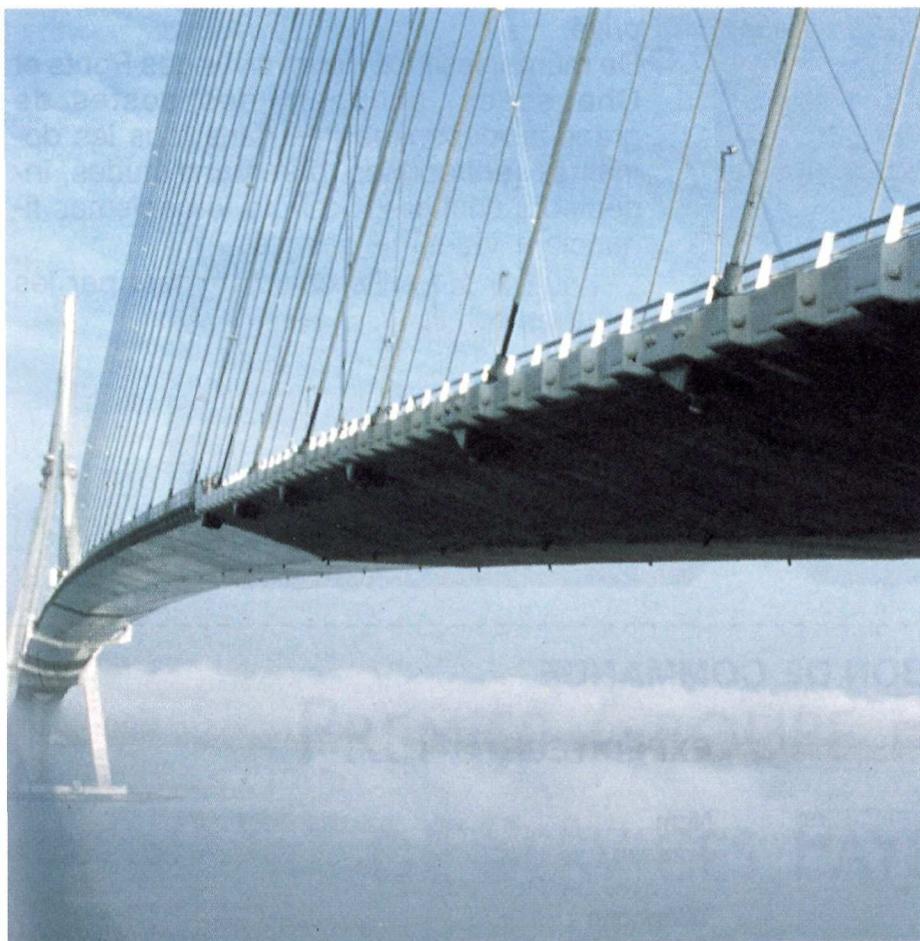
Le monde de demain sera toujours à créer. **LAGARDERE GROUPE**, par ses compétences développées sous les marques **MATRA** et **HACHETTE**, par son formidable potentiel technologique, par ses alliances internationales et par sa connaissance des marchés étrangers, a su anticiper et répondre à l'évolution du monde actuel. Au cœur de l'économie et de la société, **MATRA** poursuit d'ambitieux projets industriels qui relèvent les défis technologiques de demain. Parce qu'il n'y aura pas de nouveau monde sans talents nouveaux, plus de 500 Jeunes Diplômés et 1200 stagiaires rejoindront cette année nos sociétés. **LAGARDERE GROUPE** prépare ainsi le troisième millénaire. Pour contribuer à le créer avec talent.

LES MÉTIERS DE LA TECHNOLOGIE



R É U N I R L E S H O M M E S D E T A L E N T

**Pour sa région, on a forcément
de grandes ambitions.**



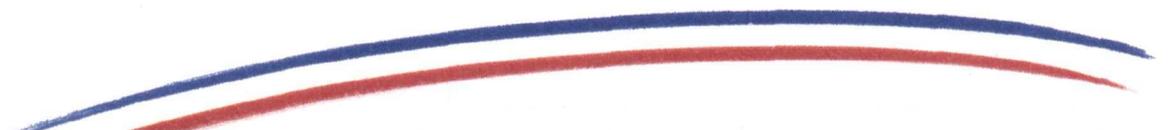
Promouvoir le développement
économique, aménager
le territoire, concevoir de grandes
infrastructures de transports,
c'est là votre métier.

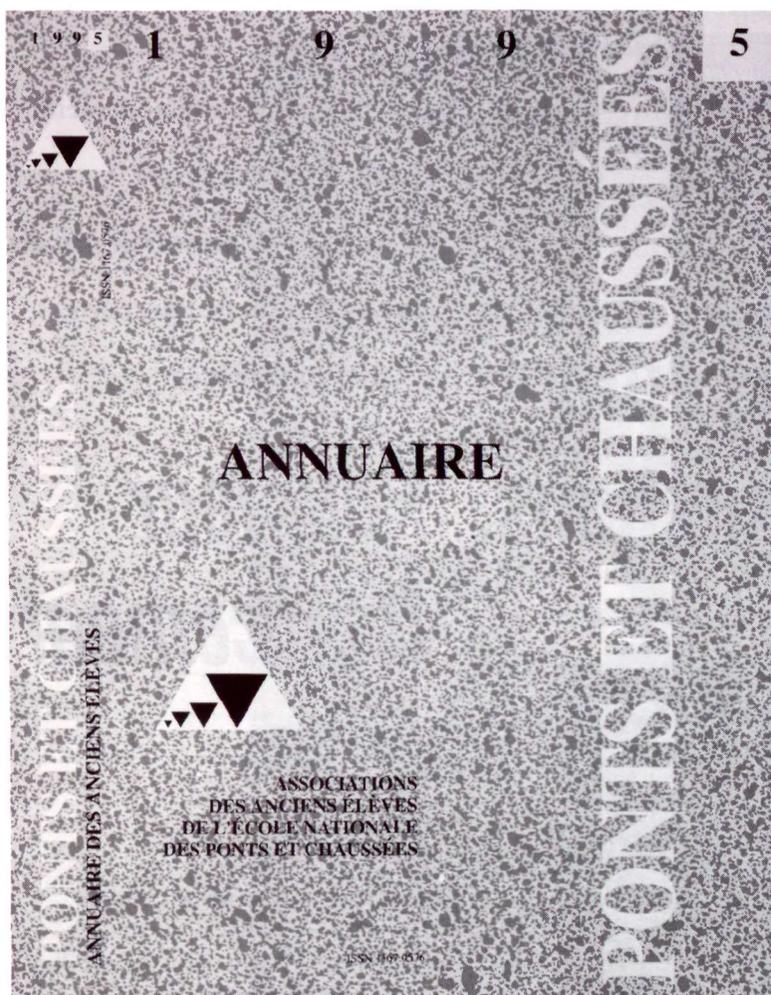
***Pour leur
financement
aussi.***

Vous proposer les meilleurs
financements et vous conseiller
pour réaliser ces projets,
c'est là le nôtre.



Le financier du cadre de vie





Les ingénieurs des Ponts et Chaussées jouent un rôle éminent dans l'ensemble des services du ministère de l'Équipement, du Logement, des Transports et du Tourisme. Ils assument également des fonctions importantes dans les autres administrations et dans les organismes des secteurs publics parapublic et privé.

De même, les ingénieurs civils des Ponts et Chaussées, occupent des postes de grandes responsabilités dans tous les domaines (entreprises, bureaux d'études, ingénieurs conseils, contrôle, organismes financiers, industrie, services...).

L'annuaire est édité conjointement par les deux associations.

**L'ANNUAIRE 1995 EST DISPONIBLE
PRES DE 2 000 MODIFICATIONS**

Il est adressé directement à tous les anciens élèves à jour de leur cotisation

BON DE COMMANDE

DESTINATAIRE

OFERSOP

55, bd de Strasbourg 75010 PARIS
Téléphone : 48.24.93.39
Télécopie : 45.23.33.58

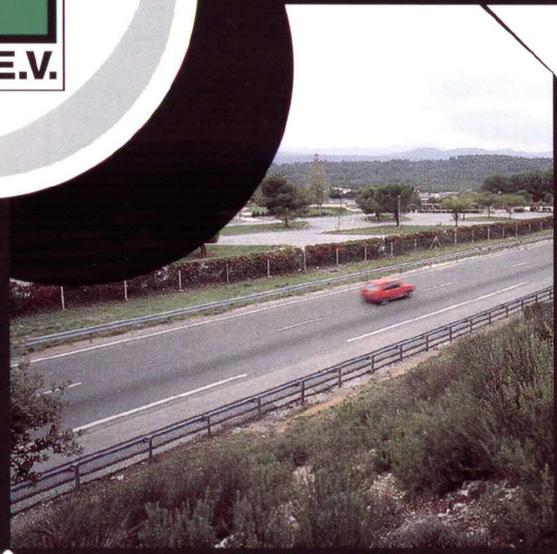
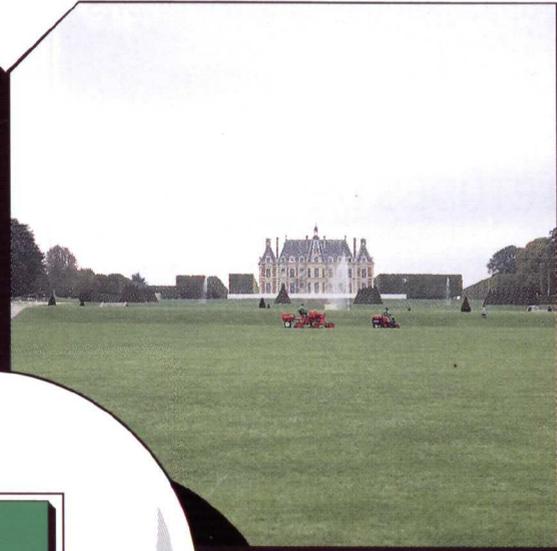
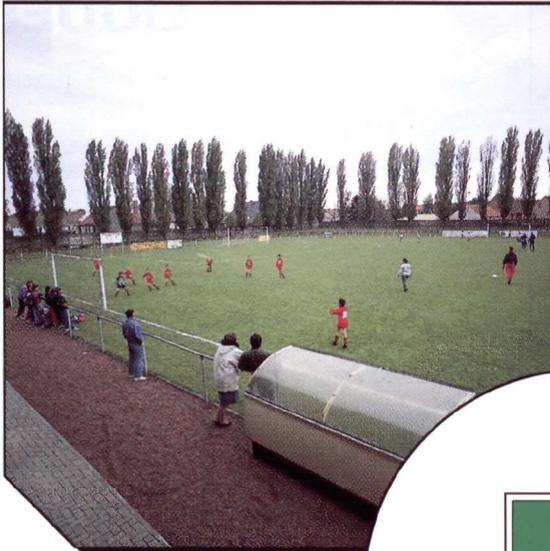
Prix : 900,00 F
TVA (20,6 %) 185,40 F
Total : 1085,40 F

EXPEDITEUR

Nom :
Adresse :
Téléphone :
Télécopie :

Veuillez m'expédier annuaire(s) des anciens Elèves de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées.

Date Signature



PREMIER GROUPE FRANÇAIS DE SERVICES PAYSAGERS

DIRECTION GÉNÉRALE
Technopolis 52
195, rue Jean-Jacques ROUSSEAU
92138 Issy-les-Moulineaux
Tél. : 46 62 71 00 - Fax. : 46 62 71 15

COMPAGNIE GÉNÉRALE D'ESPACES VERTS



Ministère de l'Équipement,
du Logement, des Transports
et du Tourisme

CENTRE D'ETUDES DES TUNNELS

rassemble des spécialistes dans tous les domaines concernant les tunnels : génie civil, électricité-électronique, éclairagisme, ventilation, sécurité, exploitation.

- Elaboration des directives techniques.
- Etudes générales et recherches.
- Avis techniques au ministre sur tout problème, ou projet de tunnel.
- Conseils aux services extérieurs, et maîtres d'œuvre.
- Etude de projets.

C.E.Tu. : 109, avenue Salvador-Allende
Case n° 1 - 69674 BRON Cedex
Tél. : 78.41.81.25 - Télécopie : 72.37.81.11

CONSTRUCTIONS METALLIQUES

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



R. CHANTEGROS (CI 68)

BP 88 - 71403 AUTUN CEDEX
Tél. 85.52.27.03. - Télécopie : 85.86.19.17

OUVRAGES D'ART

OSSATURES EXCEPTIONNELLES

Qualif. Nationales : 2413-2513-2533-2494-2713
Qualif. SNCF-TI : 20412-20422-20431-20441-20451-404421

METZ

LA VILLE DE METZ Recrute

Selon conditions statutaires
LE DIRECTEUR GÉNÉRAL
des
SERVICES TECHNIQUES

Ses Missions :

- ▲ Celui-ci sera chargé de diriger l'ensemble des services techniques (Voirie - Espaces Verts - Architecture - Propreté - Coordination Programmation et Etudes - Centre technique d'interventions Municipale - Circulation - Concession de l'Eau) et d'en coordonner l'organisation sous l'autorité du secrétaire général.
- ▲ Il devra mettre en œuvre les moyens nécessaires à l'accomplissement de son action: définition des missions, des programmes et des échéances...
- ▲ Il sera l'interlocuteur privilégié des partenaires extérieurs dans le cadre de sa mission.

Son Profil :

- ▲ Bonne connaissance du fonctionnement des rouages d'une collectivité territoriale.
- ▲ Capacité à la conduite des projets.
- ▲ Connaissances pluridisciplinaires.

Pour son Service Espaces Publics
Voirie Réseaux Divers et
selon les conditions statutaires

UN INGÉNIEUR **TRAVAUX V.R.D.**

Il sera chargé :

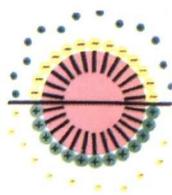
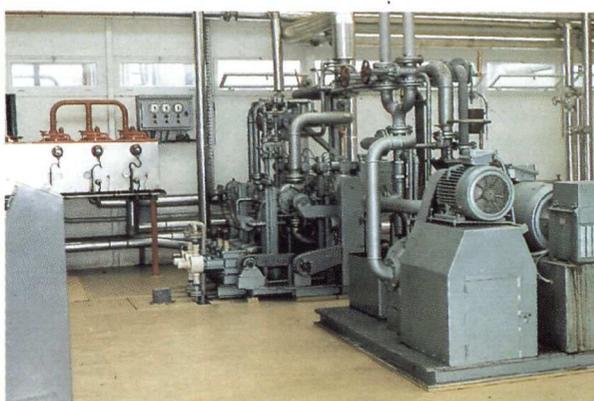
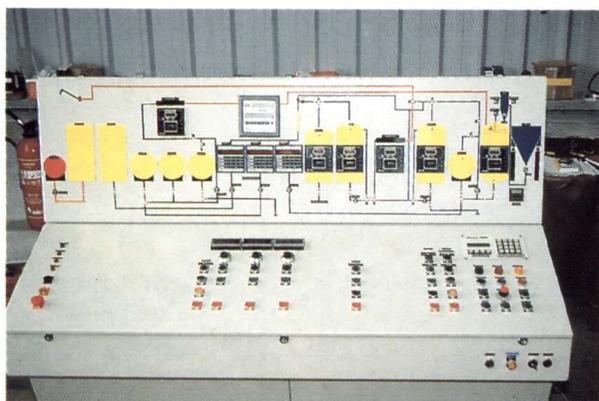
- ▲ De la subdivision Conservation de la voirie.
 - ▲ Du suivi des inscriptions du domaine public.
 - ▲ De la gestion technique et administrative.
 - ▲ De la coordination des travaux sur la voie publique.
- Une connaissance des outils informatiques serait appréciée.

Les dossiers de candidatures accompagnés d'une photo, d'un curriculum vitae et d'une photocopie des diplômes certifiée conforme sont à adresser avant le :
15 Janvier 1996 à
Monsieur le Maire de la Ville de Metz
Service du Personnel
Hôtel de ville - B.P. 1025
57036 Metz Cedex 01

hier



aujourd'hui...pour demain



**L'Emulsion Routière
de Bitume,
une affaire
de spécialistes.**

sferb



La Société du métro de Marseille, société d'Ingénierie spécialisée notamment dans les études relatives aux déplacements et à la conception d'infrastructures de transports urbains, recherche pour son pôle Etudes générales déplacements transports un ingénieur.

Chef de projet

**SPECIALISTE EN TRANSPORTS EN COMMUN
SUR SITE PROPRE (TCSP) DE SURFACE**

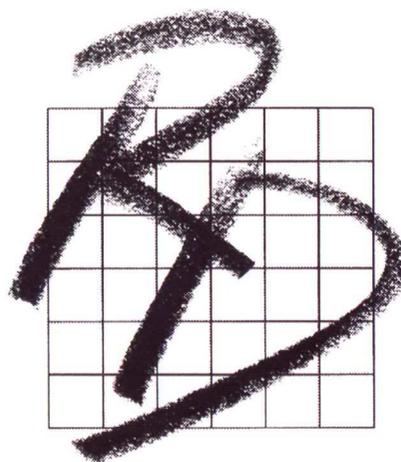
Vous traiterez tous les aspects programme d'exploitation, insertion, tracé, plate-forme, voies, systèmes, coût des projets TCSP de surface au niveau études préliminaires, de faisabilité, avant-projet, projet. Vous gèrerez également les aspects équipements des projets de TCSP de surface au niveau études préliminaires et de faisabilité, en particulier pour leur dimensionnement sommaire. Issu d'une grande école d'ingénieurs (Ponts et Chaussées,

Centrale, INSA, ESTP...) vous possédez une expérience de 3 à 5 ans acquise dans un poste similaire. Autonomie, mobilité, efficacité, aisance relationnelle sont les points forts qui vous permettront de mener à bien cette mission riche et variée.

Merci d'envoyer votre lettre de motivation accompagnée d'un CV à : SMM - Monsieur le directeur général, 44, avenue Alexandre-Dumas, 13272 Marseille Cedex 08.

LA GESTION PAR LA CARTOGRAPHIE

Une solution intégrée
Des prestations adaptées



ROCH DEVELOPPEMENT

1, rue Charles-Beauvais
94864 BONNEUIL-SUR-MARNE Cedex
Tél. : 43.77.57.00 - Télécopieur : 49.80.49.95

AVANT-PROPOS

par Christian Leyrit, Directeur des Routes

Peut-on imaginer une France sans routes, sans ce lieu privilégié de communication entre les hommes ? Évidemment non, car la route, c'est comme l'air qu'on respire, ou l'eau que l'on consomme, c'est la chose la plus naturelle du monde...

Ce n'est d'ailleurs pas un hasard si, depuis des siècles et malgré les immenses progrès technologiques réalisés dans d'autres modes de transport, les citoyens d'aujourd'hui plébiscitent la route.

Certes, les usagers citoyens deviennent de plus en plus exigeants, ils veulent toujours plus et mieux : plus d'autoroutes, plus accessibles, plus confortables, mieux signalées, plus de services, un entretien meilleur, une sécurité renforcée, un environnement préservé, de beaux paysages mis en valeur...

Autant de demandes légitimes, dont nous prenons conscience chaque jour un peu plus grâce à une meilleure écoute des usagers.

Si la consultation des citoyens est bien organisée dans le processus d'élaboration des nouveaux projets, avec les enquêtes d'utilité publique et les différentes phases de concertation, en revanche, la consultation des utilisateurs de routes existantes ne s'inscrit dans aucun cadre juridique.

Aussi, la Direction des Routes a-t-elle mis en place un dispositif d'écoute, au niveau national comme à l'échelon local, par l'intermédiaire des Directions Départementales de l'Équipement.

Localement, les contacts directs et réguliers avec des représentants d'usagers, les enquêtes permettent de recueillir les attentes et les critiques sur tel ou tel chantier par exemple.

A la Direction des Routes, le dispositif d'écoute mis en place s'articule autour de trois axes, qui sont développés dans ce numéro par Y. Robichon : le baromètre de satisfaction des usagers, une structure de dialogue avec les usagers appelée « le Forum des Usagers », et le recueil direct des réclamations.

Par ailleurs, sous l'impulsion de M. Bernard Pons, Ministre de l'Équipement, du Logement, des Transports et du Tourisme, de nombreuses actions ont été mises en œuvre au cours de l'été 1995 pour améliorer l'accueil, le service, la sécurité et l'environnement sur le réseau autoroutier.

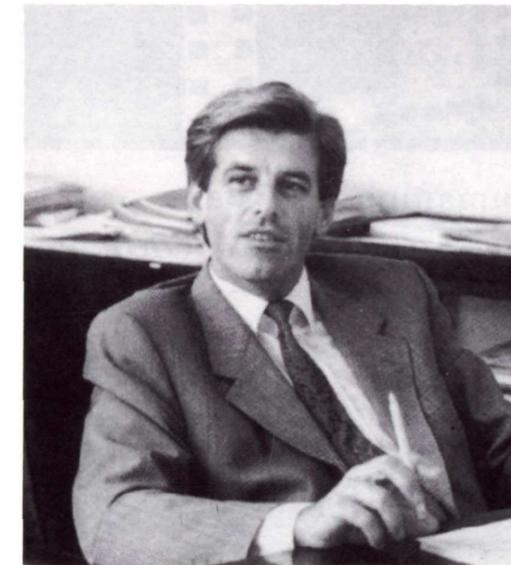
Quant à la qualité de l'environnement et à la mise

en valeur des paysages, elles constituent pour nous une priorité.

De nombreuses initiatives en témoignent : la constitution d'un collège d'experts extérieurs « environnement paysage » (1), l'élaboration d'un inventaire national des innovations routières en matière d'environnement, la refonte complète des textes de 1978 relatifs à la prise en compte de l'environnement dans le domaine routier. Une circulaire, une instruction, des documents méthodologiques vont être diffusés sur ce point début 1996.

Par ailleurs, la troisième édition des rubans d'or, palmarès professionnel des paysages routiers, a suscité cette année un intérêt particulier dans la presse et le grand public.

Je citerai, pour conclure, la généralisation à tous les grands projets de la démarche du « 1 % paysage et développement ».



Cette démarche, expérimentée depuis 1990, sur les autoroutes du Massif Central A20 (Vierzon-Brive) et A75 (Clermont-Ferrand-Béziers) vise à faire de la sauvegarde et de la mise en valeur des paysages un élément fort du développement économique et touristique.

Pour cela, des livres blancs ont été élaborés, des chartes d'aménagement et de mise en valeur des paysages ont été signées par l'État, toutes les collectivités locales et les organismes socio-professionnels.

Pour cela, nous réservons 1 % du coût de construction de ces autoroutes au financement d'actions en dehors de l'emprise même de l'autoroute (suppression de décharges, enfouissement de lignes électriques, réhabilitation de fermes de caractère, mise en place et signalisation d'itinéraires de découverte...).

Les collectivités et les acteurs locaux concernés apportent de leur côté également 1 %.

Écoute des usagers, qualité de l'environnement, valorisation des paysages, développement régional et aménagement du territoire constituent en réalité les différentes facettes de notre ambition : réaliser les routes de l'avenir, au service de l'homme.

(1) Ce collège a réalisé un ouvrage « Autoroutes et Paysages », Éditions du Demi-Cercle.





L'humanité a la valeur
que les hommes lui accordent.

La Fondation de France vous offre la possibilité de donner selon votre volonté.

Lutter contre les souffrances et l'injustice, respecter l'autonomie et la dignité des hommes, favoriser un développement harmonieux avec leur environnement. Grâce au savoir-faire de la Fondation de France, seul organisme à intervenir en faveur de toutes les causes d'intérêt général, vous pouvez réaliser le projet qui vous tient à cœur.

La Fondation de France offre à toute personne ou entreprise la possibilité de créer une fondation qui pérennisera son objectif de générosité.

Habilitée à recevoir des dons, legs ou donations, exonérés de droits de mutation, elle a pour mission de les gérer et de les affecter en respectant la volonté du donateur.

La Fondation de France, organisme privé, est indépendante et reconnue d'utilité publique.

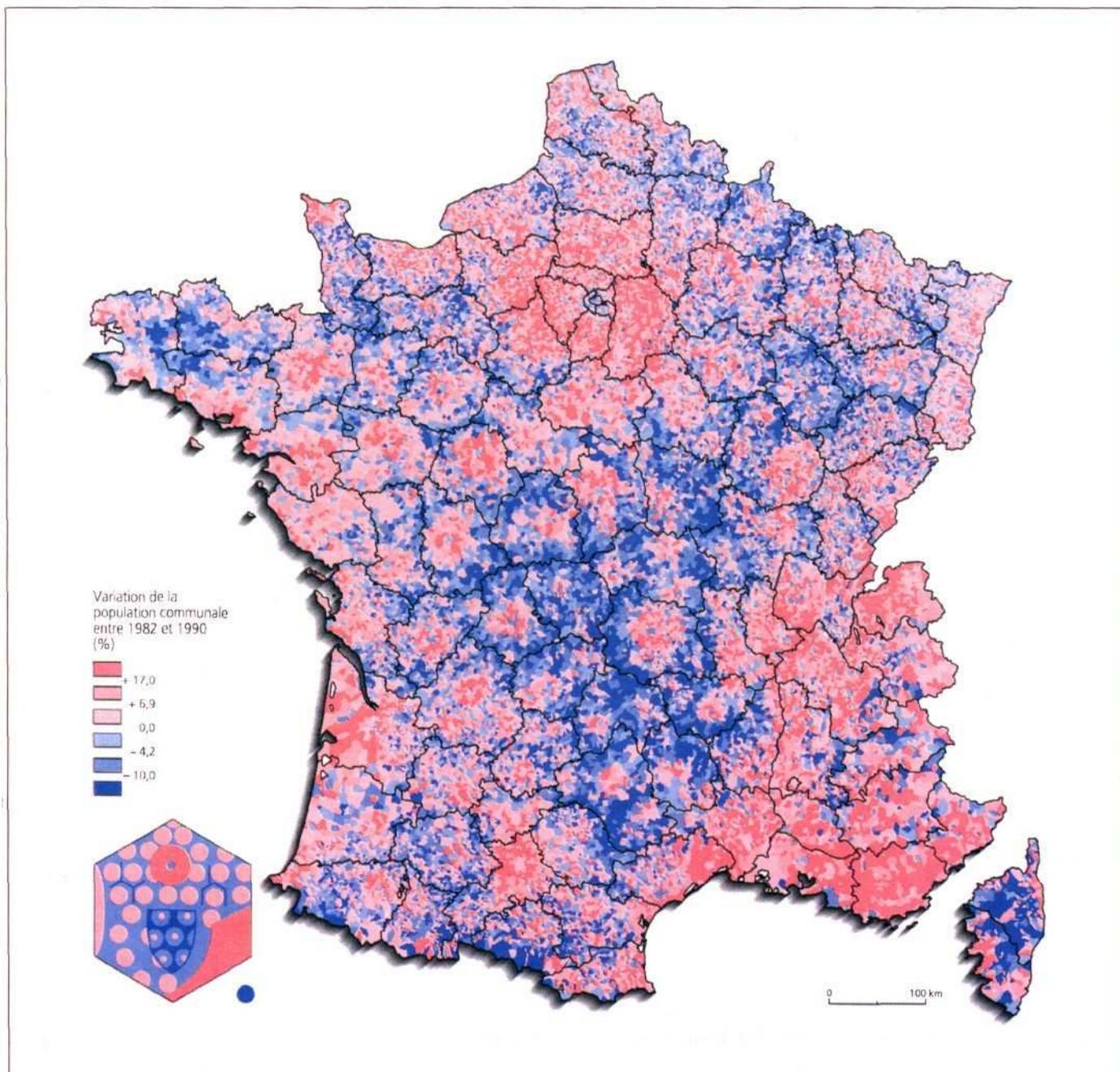
Consultez-nous au (1) 44 21 31 91
ou 3615 Fondation de France.

FONDATION
DE
FRANCE

L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

par Christian Gerondeau

Dans le domaine de l'aménagement du territoire, comme dans beaucoup d'autres, la réalité diffère bien souvent des idées reçues.



Variation de la population entre 1982 et 1990.

Diffusion généralisée des croissances, rétraction des zones de dépopulation : l'inverse de la désertification.

Quand l'histoire rejoint la géographie

Le débat national qui s'est déroulé il y a un an a laissé aux Français l'impression qu'ils vivaient dans un pays largement en voie de désertification, la population se concentrant sur des zones de plus en plus restreintes du territoire.

Or, c'est exactement l'inverse, comme le montre le premier coup d'œil à la carte qui retrace les variations de la population entre les deux derniers recensements (1982-1990). En effet, les taches roses qui représentent les communes dont la population a augmenté sont beaucoup plus nombreuses que les taches bleues qui correspondent à la situation inverse. Près de deux-tiers des communes appartiennent à la première catégorie, et ce sont de surcroît les plus vastes, de telle sorte que la population s'accroît sur les 3/4 du territoire national et ne diminue que sur le quart restant. En fait, c'est une véritable révolution à laquelle nous assistons par un renversement de tendances biséculaires. Cette révolution a une cause : l'automobile. Il est devenu maintenant possible d'habiter, de travailler, et plus généralement de vivre à 20 ou 30 kilomètres d'une ville, voire plus, tout en participant à son activité sociale et économique. Aux villes de dimension très restreintes qui parsemaient notre territoire jusqu'au XIX^e siècle ont succédé des agglomérations du fait de l'apparition des banlieues. Mais dorénavant cette notion est elle-même dépassée et ce sont des « bassins de vie » d'une soixantaine de kilomètres de diamètre qui occupent l'essentiel du territoire national.

De surcroît, ces « bassins de vie » sont harmonieusement répartis du fait du découpage départemental mis en place par

la Révolution. Si on observe la carte ci-jointe, il apparaît en effet immédiatement que les « bassins de vie » qui ordonnent dorénavant le territoire national sont en quasi totalité centrés sur les chefs-lieux des départements, qui occupent en général eux-mêmes une position centrale en leur sein.

Les départements français ont en général un diamètre de l'ordre de 80 km, de telle sorte que les « bassins de vie » centrés autour des chefs-lieux occupent la majeure partie du territoire de chaque département, seules les lisières inter-départementales continuant à enregistrer une décroissance de leur population. On a dit que les départements étaient conçus pour que le



L'autoroute, la voie ferrée, le Rhône.

Préfet puisse atteindre à cheval les limites de ceux-ci et revenir dans la journée. Aujourd'hui, ce n'est plus le cheval mais l'automobile qui est le mode de transport dominant, et c'est elle qui détermine la dimension des bassins de vie dont les limites correspondent approximativement à la distance qu'il est possible d'atteindre à partir de la ville-centre en moins d'une demi-heure.

L'examen attentif de la carte ci-jointe montre également qu'une partie des villes-centre ont vu leur population légèrement diminuer entre les deux recensements. Autrement dit, et contrairement aux idées

reçues ce ne sont plus alors les campagnes qui peuplent les villes, mais l'inverse.

Une panoplie abondante et incomplète

Les relations entre les transports et l'aménagement du territoire se situent aussi à un autre niveau, qui est celui des liaisons interurbaines, voire internationales. A cet égard, les différents modes de transports se présentent sous des jours très différents.

La route est dorénavant incontournable. L'existence d'une autoroute ou d'une route à 2 x 2 voies ne suffit pas à garantir la

prospérité économique, mais son absence la rend à coup sûr improbable à partir du moment où des régions ou des villes voisines bénéficient quant à elles d'une telle desserte. Autrement dit le quadrillage du territoire national par un réseau d'autoroutes ou de voies express est un préalable à toute répartition harmonieuse des activités. Personne ne le conteste sérieusement aujourd'hui.

Il en va de même de la desserte aérienne. On ne saurait imaginer un département dont le chef-lieu ne soit pas aujourd'hui doté d'un aéroport per-

mettant aux hommes d'affaires de rallier facilement les grands aéroports nationaux, voire internationaux. Fort heureusement la création ou l'extension des aéroports est relativement bon marché en comparaison des investissements des autres modes de transport.

La voie aérienne présente l'avantage en effet considérable de ne pas nécessiter d'autres infrastructures que celles des points de départ et d'arrivée des avions, l'utilisation de l'air étant gratuite sous réserve des redevances du contrôle en vol. Le réseau des aérodromes couvre donc sans difficulté l'ensemble du territoire et

contribue à son équilibre, ce qui n'interdit pas que certaines lignes soient si nécessaire subventionnées, pour des montants globalement modestes.

La situation est très différente pour la voie ferrée. De même que la voie routière, celle-ci nécessite en effet des investissements d'infrastructure lourds, à la fois au moment de leur création et pour leur entretien. La question qui se pose est d'ordre financier.

Alors que la voie aérienne couvre ses dépenses et que la circulation routière dégage globalement de très larges bénéfices qui lui permettent d'alimenter les finances publiques, la voie ferrée est au contraire très largement déficitaire, sauf peut-être sur un nombre limité de grandes relations.

On peut penser que notre pays ne pourra pas indéfiniment assumer les charges financières correspondantes, qui avoisinent une cinquantaine de milliards de francs par an, ce qui conduira à arrêter certaines liaisons.

Il ne faudrait toutefois pas en conclure que les villes qui, à l'avenir, ne seront plus desservies par la voie ferrée en souffriront nécessairement. D'ores et déjà l'immense majorité des transports de marchandises s'effectue en France par la voie routière. C'est ainsi que le chiffre d'affaires annuel du « fret » de la SNCF n'excède pas 12 milliards de francs, alors que celui du transport routier, toutes catégories confondues, dépasse 320 milliards par an. Pour la plupart des activités industrielles et commerciales un raccordement au réseau ferré n'est plus nécessaire.

En ce qui concerne les voyageurs, c'est du côté de l'autocar que se trouve la solution. A cet égard notre pays se trouve dans une situation largement méconnue et très surprenante. Alors que dès l'an prochain British Airways ou Lufthansa pourront sans contrainte relier entre elles les différentes villes françaises dans le cadre de la libéralisation du ciel européen, il est toujours rigoureusement interdit à quiconque de créer des lignes d'autocars interurbaines sur le territoire national !

Une telle situation, dont l'anachronisme n'a pas besoin d'être souligné à moins de cinq ans de l'an 2000, remonte à un décret de 1934 visant à conserver le monopole au service public. Notre pays se prive ainsi d'un moyen de transport moderne et très bon marché qui connaît dans d'autres pays européens un développement très rapide en liaison avec celui du réseau autoroutier,

et y constitue un outil majeur d'aménagement du territoire.

En conclusion, la situation actuelle de l'aménagement du territoire national se présente sous un jour favorable.

La population est beaucoup mieux répartie que l'on le croit généralement, et la désertification des campagnes a largement cessé du fait de la nouvelle vie que connaissent des milliers de villages, conséquence directe du recours généralisé à l'automobile.

Avec l'achèvement dorénavant engagé du réseau des autoroutes et des routes express, l'existence d'un maillage dense d'aérodromes, la perspective du maintien d'une partie des lignes du réseau ferré, et les potentialités considérables de l'autocar, notre pays dispose de multiples atouts. ■



Christian GERONDEAU,
IGPC 62.
Président de l'Union
Routière de France

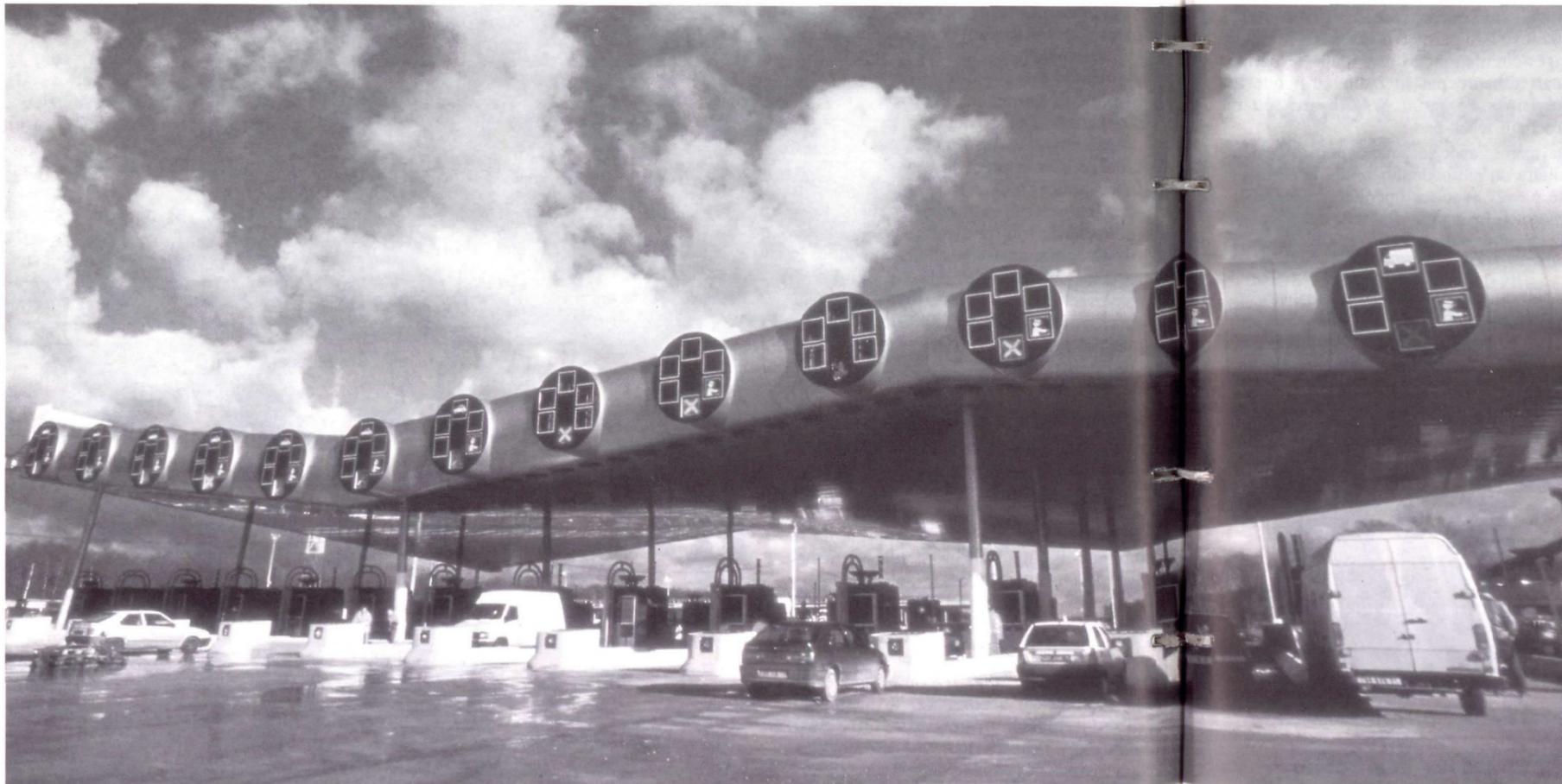


L'AUTOROUTE : DU RUBAN DE BITUME AU LIEU DE VIE...

par Gérard Charpentier

Le retard qu'avait pris la France dans la construction d'autoroutes a conduit les Pouvoirs publics, dans les années 60, à instaurer un régime de concession autorisant la constitution de société pour la construction et l'exploitation d'autoroutes. Ces sociétés devinrent les artisans d'un espace de déplacement, propres à répondre efficacement à la desserte des grandes métropoles régionales et à l'augmentation rapide d'une demande de transport. L'expérience de 35 années d'autoroutes en France montre, en effet, que les besoins ont toujours précédé les réalisations autoroutières et que les prévisions de trafic ont été, la plupart du temps, démenties par la réalité : croissance économique, besoins sociaux de mobilité, effet de réseau, gestion des stocks des entreprises...

Ainsi les français se sont peu à peu habitués à intégrer l'autoroute dans leurs habitudes de vie. La conception même du péage s'en est trouvée modifiée du simple droit d'utiliser une infrastructure routière qu'elle était, elle est devenue dans l'esprit des automobilistes, le ticket d'entrée dans un univers de sécurité, de confort, de liberté et de services. Le péage a aussi renforcé sa légitimité et les sociétés d'autoroutes ont développé, au fil du temps, un état d'esprit tourné vers le service à la clientèle. En particulier COFIROUTE, seule société privée, transformant peu à peu le ruban de bitume en espace de vie.



La barrière de St-Arnoult-en-Yvelines : l'ouverture du réseau vers un monde de services et de mobilité.

Contribuer à la vie des Régions

Au fil des constructions d'autoroutes, la France s'est dotée d'un maillage plus serré de son territoire, mieux à même d'offrir aux investisseurs et aux échanges, les infrastructures nécessaires à leur développement, et d'éviter sa mise à l'écart des grands flux de circulation européens.

L'autoroute est devenue le support, voire l'instrument privilégié d'une société de mobilité. C'est un facteur de désenclavement des régions isolées : elle satisfait les besoins en mobilité des hommes et des marchandises, besoins qui sont une condition essentielle du développement économique et social.

L'autoroute a ainsi répondu à des nécessités d'aménagement du territoire et su s'adapter aux conditions de trafics et aux besoins d'une clientèle exigeante et diversifiée.

L'autoroute, génératrice de vie

L'autoroute est rapidement apparue comme un accélérateur du développement économique. Elle a été à même de mettre en valeur les atouts des régions françaises susceptibles d'accueillir des investissements industriels.

Les responsables politiques et économiques ne s'y sont pas trompés, devenant de fervents demandeurs d'infrastructures autoroutières dans leurs régions. Il faut se rappeler à ce sujet avec quelle impatience le démarrage de la liaison autoroutière Angers-Tours est attendu.

Les effets de l'arrivée d'une autoroute sur l'économie régionale ne sont plus à démontrer. Elle renforce l'activité en permettant la mise en place de pôles économiques forts, en favorisant l'implantation de nouvelles entreprises, en participant à la production de richesses supplémentaires et à la création d'emplois. L'expérience montre que chaque million de francs investi dans la construction d'une autoroute génère, pendant la durée des travaux, deux emplois par an en direct et un emploi par an indirect. Sur ce point, des collectivités locales ont su prendre des mesures d'accueil pour les entreprises qui souhaitaient s'établir à proximité immédiate des échangeurs autoroutiers : aménagement de zones d'activités dotées de moyens de communication, adaptation des plans d'oc-

cupation des sols, aides financières, pour les entreprises. Le seul fait d'être vu de l'autoroute est important pour les entreprises : l'autoroute est devenue une véritable vitrine de leur image.

L'autoroute développe également le tourisme. Sur le réseau Cofiroute, entre Poitiers et Châtelleraut (A10), un exemple est fourni avec le Futuroscope : son accessibilité a constitué l'un des critères principaux de la localisation du site et a largement contribué au succès de cet équipement, devenu l'un des sites touristiques les plus visités en France et le premier employeur privé du département de la Vienne.

COFIROUTE

Créée en 1970, Cofiroute est la seule société privée concessionnaire d'autoroutes. Elle a su, grâce à une politique d'investissements prudente et raisonnée, absorber les difficultés habituelles des premières années et construire progressivement un réseau de 740 km.

Reliant Paris à Poitiers (A10) et à Nantes (A11), Orléans à Bourges (A71) et Le Mans à Rennes (A81), le réseau de Cofiroute est emprunté chaque jour par plus de 213 000 véhicules en moyenne.

Avec la signature, en septembre dernier, de l'avenant n° 8 à son contrat de concession, Cofiroute est engagée dans un très important programme d'investissements, au terme duquel la valeur de son réseau aura pratiquement doublé.

Cofiroute est appelé, en effet, à réaliser un programme d'investissements de plus de 20 milliards de francs comportant la construction de 350 km d'autoroutes interurbaines et le bouclage en tunnel, une grande première, de la rocade A86 en Ile-de-France.

Cette confiance de l'État dans le dynamisme d'une entreprise privée au service de l'intérêt général montre que Cofiroute a su allier le goût d'entreprendre d'une entreprise privée avec sa mission de service public.

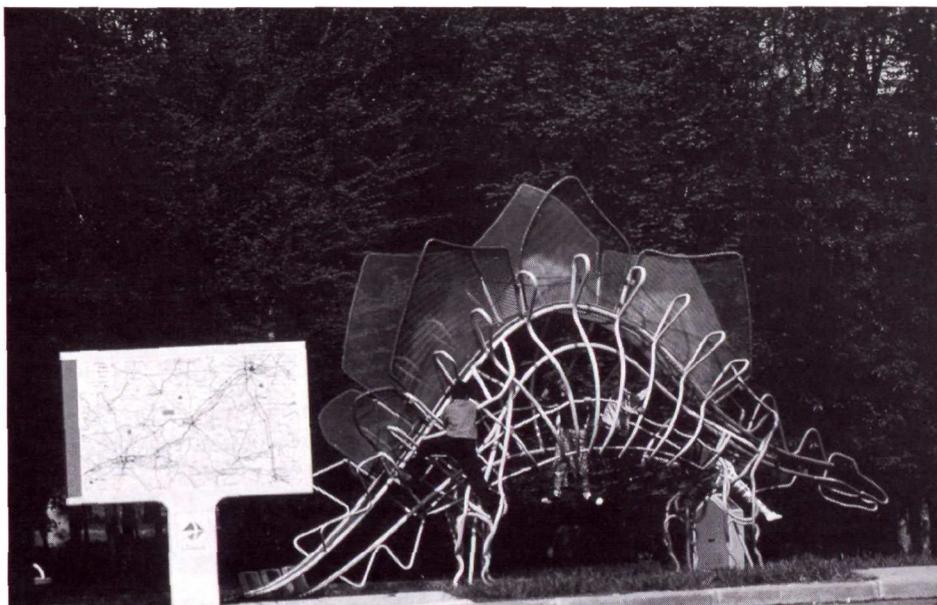
Respecter le cadre de vie

Si l'autoroute a su répondre aux nécessités de l'aménagement du territoire, elle a du, parallèlement, intégrer le problème de sa compatibilité avec l'environnement dans lequel elle s'inscrit.

Les efforts engagés par les sociétés d'autoroutes pour prévenir et limiter les inconvénients liés à la réalisation d'une nouvelle infrastructure ont visé naturellement à concilier les préoccupations d'aménagement du territoire et de développement économique avec les aspirations environnementales du plus grand nombre, qu'il s'agisse de la conception des tracés, dont l'impact est étudié avec soin, du respect et de la protection du milieu naturel, des activités humaines et du patrimoine culturel. L'eau, la faune, le bruit, l'espace rural, le paysage font l'objet de mesures spécifiques et appropriées.

Aujourd'hui, beaucoup d'automobilistes découvrent la France depuis l'autoroute et sont invités par les sociétés d'autoroutes elles mêmes, à interrompre leur voyage pour visiter les sites les plus remarquables des régions qu'ils traversent. La construction d'autoroutes est parfois l'occasion de découvertes archéologiques qui viennent enrichir le patrimoine ; les aires culturelles sont autant d'espaces de communication entre les autoroutes et les régions. Enfin, des œuvres d'art, certaines monumentales, jalonnent les autoroutes et les rendent moins impersonnelles.

L'aire de repos des Chatières. Au premier plan, un planimètre permettant de découvrir les richesses touristiques de la région. (Ph. H. Gruyaert/Magnum, Cofiroute)



L'autoroute, un lieu de vie

Espace de déplacement performant, l'autoroute est devenue, parallèlement, de plus en plus un espace de vie où la notion de service à rendre s'est imposée, au point de devenir une véritable « culture d'entreprise ».

Les sociétés d'autoroute, à l'écoute de leurs clients, cultivent en permanence le sens de l'initiative et proposent un ensemble de services faisant de l'autoroute un moyen de déplacement sûr et confortable : l'autoroute est devenue conviviale et la notion de service une valeur partagée par la société concessionnaire et tous les acteurs de l'autoroute : pétroliers, restaurateurs, dépanneurs, pompiers, gendarmes. Cofiroute, pour sa part, a développé un véritable rapprochement avec ses partenaires de l'autoroute sur le thème professionnels à votre service : la vie belle vie sur l'autoroute » pour offrir un service autoroute global à ses clients. Aujourd'hui, grâce au partenariat, grâce aux chartes de qualités des entreprises sur l'autoroute et grâce aussi aux progrès techniques de l'industrie autoroutière, on peut vraiment vivre sur l'autoroute : rouler en toute sécurité, travailler, se détendre, s'instruire, découvrir les régions, s'occuper des enfants, se restaurer dans la qualité et le choix des formules et des prix... Ces services offerts constituent aujourd'hui, dans l'esprit des clients de l'autoroute, la véritable contrepartie du péage. L'auto-

route, faut-il le souligner, est devenue un univers connu où l'automobiliste attend d'être protégé, rapidement aidé au moindre incident. Telle apparaît l'autoroute conviviale, espace de liberté, où la conduite s'y veut pacifiée dans un environnement prévisible.

Etre mieux informé, pour mieux vivre sur l'autoroute

Pour offrir aux clients de l'autoroute des services adaptés à leurs attentes, Cofiroute a notamment lancé, dès 1988, Autoroute FM, la première radio thématique spécialement conçue pour les automobilistes. Ce concept de radio dédiée est maintenant repris sous des formes diverses par la plupart des opérateurs autoroutiers français : et avec la généralisation au niveau national de la fréquence 107.7, ce concept constitue un élément de référence du paysage audiovisuel français.

En complément, certaines sociétés d'autoroutes ont développé des services téléphoniques pour les clients de l'autoroute : ainsi, sur notre réseau, Cofiroutel : 36.68.107.7, permet d'entendre les messages-circulation diffusés dans le dernier quart d'heure par la radio ainsi que les prévisions de trafic à 48 heures ou du prochain week-end.

De même, avec le développement spectaculaire du radiotéléphone, des accords ont été passés avec les opérateurs France Telecom ou SFR pour que tout client puisse, sur l'autoroute, bénéficier des meilleurs



Gérard CHARPENTIER,
IPC 79.
Directeur des Services
Techniques et de
l'Exploitation de COFIROUTE.

services selon les techniques analogiques ou numériques. Désormais, sur l'autoroute, il est possible d'écouter les bulletins d'informations relatifs au trafic via la radio ou via le téléphone de voiture.

L'autoroute intelligente : une réalité

Au carrefour de l'électronique, de l'informatique et des télécommunications, l'automobile et la route se rejoignent pour inventer les « solutions-déplacements » du futur. Dans cet esprit, en collaboration avec Renault et PSA, Cofiroute a développé le système ADAMS sur une partie expérimentale de son réseau. Avec son PC central de contrôle, ses bornes de transmission le long du réseau et ses modules embarqués, ADAMS informera le conducteur et ouvre un champ important dans le domaine de l'information routière localisée.

Plus que jamais, l'autoroute sera un lien de vie indispensable aux citoyens à l'aube du XXI^e siècle. ■



L'aire de repos du Héron Cendré (A10), lieu de détente et de fraîcheur en été.

Nous vous donnons autant de raisons de rester avec nous que de nous quitter.



La première raison avant de partir s'appelle Cofiroutel. En temps réel au 36 68 10 77, ce serveur téléphonique vous donne l'état du trafic et de la météo. Et sur l'autoroute c'est aussi : Autoroute FM 107.7, de la musique, des infos trafic, des rubriques.



L'accueil est la 2^eme raison de rester avec nous. Les 3000 professionnels de Cofiroute et de ses partenaires veillent sur votre confort et votre sécurité. Sur les aires de service et de repos,



pour les enfants, stations de gonflage gratuites, postes de carburant, assistance autoroutière sont à votre disposition. Les raisons pour nous quitter maintenant. Outils de découvertes, les panneaux d'animation touristiques vous invitent à sortir pour apprécier les richesses de nos régions. Evasions, véritable magazine touristique gratuite tout l'Ouest de la France, vous informe sur tout ce qui se passe d'intéressant aux alentours de l'autoroute. Un détail: un aller et retour pour musarder se fait souvent en une seule journée.



COFIROUTE



ÉVOLUTION DE LA QUALITÉ DU SERVICE SUR LE RÉSEAU ROUTIER ET AUTOROUTIER NATIONAL

par Yves Robichon

ADRESSEZ-VOUS ICI

Ministère
de l'Aménagement
du Territoire,
de l'Équipement
et des Transports

CONTENT?

PAS CONTENT?

satisfied ?
zufrieden ?
conforme ?
contento ?

dissatisfied ?
nicht zufrieden ?
o desconforme ?
scontento ?

Direction des Routes

BITTE, WENDEN SIE SICH HIER

PLEASE, APPLY HERE

DIVIGESE AQUI - CHIEDETE QUI

Le réseau routier, est-il besoin de le rappeler, assure en France, comme dans de nombreux pays, la grande majorité des déplacements, qu'il s'agisse des transports de marchandises ou des déplacements de voyageurs. C'est un puissant outil au service de l'économie ; ses usagers, toujours plus nombreux, sont aussi de plus en plus exigeants et veulent un service de qualité... Mais pour développer cette qualité, encore faut-il bien savoir quels sont les besoins et les attentes des usagers. A tort, et pendant longtemps, les gestionnaires de réseaux routiers ont considéré qu'ils connaissaient bien ces besoins, puisqu'ils étaient eux-mêmes utilisateurs du réseau. C'est pour rompre définitivement avec cette fâcheuse habitude que la direction des Routes a créé, en 1992, le bureau des aménagements pour les usagers.

L'évolution vers une nouvelle approche par des études et des enquêtes s'est d'abord produite dans les sociétés d'autoroutes qui ont une relation directe avec les usagers lors des transactions du péage. Elle s'est ensuite développée dans quelques directions départementales de l'Équipement (DDE), proches des usagers, même si le contact direct est assez rare.

Quelle que soit la qualité de ces différentes études, elles demeurent trop particulières ou trop ponctuelles pour donner une vision synthétique des usagers ou suivre des évolutions dans le temps. Pour y voir clair et orienter ses actions pour la maintenance et l'amélioration du réseau, la direction des Routes a donc décidé la mise en place d'un système de communication avec les usagers s'appuyant sur trois actions : le baromètre de satisfaction, le forum des usagers et l'opération « Content ? pas content ? ».

Le baromètre des usagers

C'est un outil statistique qui permet d'obtenir des indications quantifiées sur le profil des usagers des routes nationales et sur leurs attentes. Des enquêtes sont réalisées au bord de la route, en rase campagne, et réparties sur toute la durée de l'année. Les sites sont tirés au hasard, en respectant la répartition des divers types de routes (2 voies, 3 voies, 2 x 2 voies, autoroutes...). Les usagers interrogés sur chaque site sont sélectionnés en respectant la proportion des catégories représentées (VL, PL, motards...). L'expérience montre que leurs réponses sont essentiellement conditionnées par les derniers kilomètres parcourus (vingt pour les routes, cinquante pour les autoroutes). Ce sont donc bien les usagers réels qui jugent un type de route bien identifié qu'ils viennent d'emprunter.

Deux questionnaires différents ont été élaborés, l'un pour les routes, l'autre pour les autoroutes gratuites et à péage. Chaque question porte sur un thème pour noter le degré de satisfaction des usagers sur quatre niveaux. Les thèmes sont regroupés par domaines qui font également l'objet d'une note. Par exemple, pour les routes nationales, il s'agit de l'état de la route, des conditions de circulation, de la signalisation et de l'information, des services présents et de l'environnement.

L'exploitation des questionnaires donne ainsi une note globale, une note par domaine et une note par thème, chacune étant directement donnée par les usagers. Une



Panneau visible sur l'autoroute.

Bessines-sur-Gartempe, près de Limoges.



analyse statistique permet ensuite de détecter les thèmes « sensibles » qui influencent le plus la note globale. Le baromètre peut donc donner :

- le niveau de satisfaction global ainsi que par thème et par domaine,
- l'évolution dans le temps des résultats,
- la répartition des notes par catégorie de routes,
- une corrélation entre le niveau de satisfaction sur un thème et les paramètres techniques de la route correspondant à ce thème.

Pour donner des informations statistiquement fiables et permettre des comparaisons et des analyses, un cycle d'étude complet dure trois ans et concerne, chaque année, trente sites d'enquêtes sur les routes nationales et trente six sur les autoroutes. Deux cent cinquante usagers sont interrogés sur chaque site. Un résultat est donné tous les ans, prenant en compte les résultats des trois dernières années.

Le baromètre sur routes nationales fonctionne, sous sa forme définitive, depuis le 1^{er} janvier 1994, après trois années d'expérimentation et de mise au point. Les résultats obtenus, basés sur 9 000 enquêtes, sont encore provisoires mais permettent de dégager des tendances. Ce n'est qu'après l'exploitation des enquêtes de 1996 que pourront être fournis les premiers résultats réellement exploitables, qui porteront sur environ 30 000 questionnaires. Le baromètre autoroutier a été mis en place en été 1995, après un test du questionnaire au début de l'année. Ses premiers résultats seront diffusés en 1996, et il entrera en régime de croisière à partir de 1998.

Le forum des usagers

La finalité du forum est de compléter la vision statistique des usagers que l'on peut obtenir grâce au baromètre ou à divers sondages, en établissant un dialogue interactif approfondi avec quelques usagers. Le forum doit permettre de tester des propositions, de détecter des idées inédites et des réactions, ou de faire évoluer les idées par des méthodes créatives. Enfin, sur un plan interne, il doit contribuer à faire évoluer la culture de métier des agents de l'Équipement.

Pour fonctionner, cette structure de dialogue doit être de taille réduite. La représentation des usagers ne peut donc y être exhaustive de toutes les sensibilités et de tous les problèmes. Pour que chaque thème soit traité de manière globale, il faut que l'échantillon d'usagers soit le plus repré-

LE « VILLAGE-ETAPE » UN NOUVEAU SERVICE AUX USAGERS SUR LES AUTOROUTES GRATUITES...

Ce n'est encore qu'une expérimentation limitée à l'autoroute A20 entre Vierzon et Brive la Gaillarde, et sur un potentiel de huit villages, deux seulement, Bessines-sur-Gartempe et Magnac-Bourg, ont droit aujourd'hui au label ! Mais le concept du village-étape existe et c'est la première fois que l'on signale, en France, un service qui n'est pas directement accessible depuis une autoroute.

C'est dans le cadre de l'opération « 1 % Paysage et Développement », qu'est né ce concept qui tente d'apporter une réponse à deux questions :

- comment éviter la désertification économique de petites villes déviées par une autoroute ?
- comment offrir aux usagers en transit un service de qualité dont la rentabilité économique n'est pas assurée sur l'autoroute elle-même ?

Un nouveau concept

Soucieuse d'améliorer le niveau des services apportés aux usagers de son réseau autoroutier et de participer à une démarche d'aménagement du territoire, la direction des Routes, en liaison avec la direction de la Sécurité et de la Circulation Routières, la direction du Tourisme et les directions départementales de l'Équipement concernées, a mis en place le concept de « village étape » sur l'autoroute A20 entre Vierzon et Brive.

L'idée est d'inciter les usagers à sortir de l'autoroute pour trouver, dans les petites villes avoisinantes, des services de qualité en complément des services de base assurés dans les aires que sont la distribution de carburants et la restauration rapide. Un pictogramme, associé au nom du village et aux trois panonceaux « hôtel », « restaurant » et « information », signale le village-étape à proximité de la sortie qui en donne l'accès. Dans le village étape, les services concernés sont signalés par ce même pictogramme à partir du point d'information.

Une charte de qualité

Le village-étape doit répondre aux conditions d'une charte de qualité et est agréé par décision du directeur des Routes. Il doit bénéficier d'un environnement de qualité et offrir au moins un hôtel deux étoiles, un camping-caravaning deux étoiles, des chambres d'hôtes et gîtes ruraux, deux restaurants, un office du tourisme deux étoiles et divers équipements d'accueil et commerces (point d'information, aire de pique-nique, boulangerie, point de vente de journaux, distributeur de billets de banque... La charte impose, en outre, des exigences relatives aux tarifs, horaires d'ouverture, règlements par carte bancaire... permettant d'offrir aux usagers un service de qualité.

L'évaluation mise en place sur cette opération permettra de s'assurer de la validité du concept, d'en mesurer les impacts sur les usagers de l'autoroute et les effets sur le tissu économique local. Les adaptations nécessaires seront faites pour faciliter une généralisation aux autoroutes gratuites et routes express.

sentatif possible, notamment des diverses catégories concernées : poids lourds, autocars, véhicules légers, motards, piétons...

Après une étude approfondie et trois expérimentations, la solution retenue pour le forum est un système original s'appuyant sur un groupe de réflexion animé par un spécialiste et constitué d'un nombre d'usagers sélectionnés, limité à dix ou douze, et de trois ou quatre représentants du Ministère de l'Équipement. Le forum se réunit quatre à six fois par an pour débattre de thèmes précis permettant une confrontation des idées et des expériences. Chaque thème fait l'objet d'une réunion, voire de deux si le contexte le justifie. Les usagers changent bien entendu en fonction du thème traité.

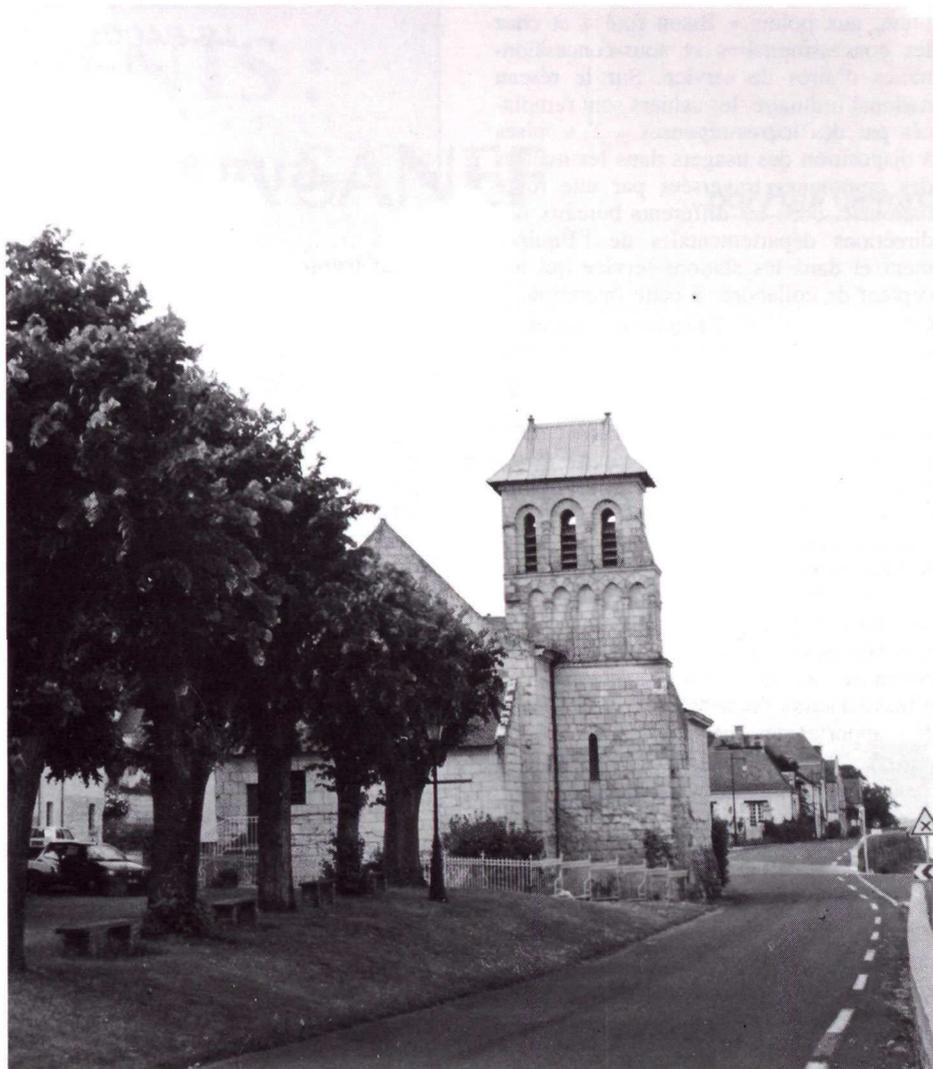
Les thèmes sont sélectionnés par un comité de coordination réunissant la direction des Routes, la direction de la Sécurité et de la Circulation Routières, des représentants d'autres administrations centrales ou déconcentrées et des sociétés d'autoroutes à péage.

Les thèmes déjà traités dans le cadre du forum concernaient les problèmes de circulation en hiver, avec des automobilistes et des autocaristes allant aux sports d'hiver, les besoins en services au bord des routes nationales, et la gestion d'une situation de crise sur le réseau routier : le blocage du trafic en Tarentaise en février 1995, avec quelques usagers bloqués et les responsables locaux qui ont géré la crise. Les deux prochains forums traiteront des informations utiles aux usagers en déplacement et de la lisibilité des routes à 2 x 2 voies. Chaque forum réserve son lot de surprises et permet de mieux comprendre les attentes et les réactions des usagers. D'une manière générale, on constate qu'ils ne veulent pas être assistés mais plutôt mieux informés...

Pour le moment, les forums se sont déroulés à Paris sur des problèmes généraux, mais ils ont vocation à se démultiplier à l'échelon local, de manière à traiter les problèmes au niveau le plus adapté.

« Content ? Pas Content ? »

Il est rare qu'un usager de la route écrive pour faire part de sa satisfaction ou de son mécontentement, d'abord parce qu'il ne sait pas à qui s'adresser lorsqu'il s'agit d'une administration - c'est sans doute pour cela que beaucoup de ces courriers sont envoyés à un Ministre ou au président de la République lui-même - et ensuite parce qu'il faut que le besoin soit très fort



pour qu'il prenne la peine et le temps d'écrire.

Et pourtant, il est important pour un gestionnaire de réseau de connaître ces gouttes d'eau qui font déborder le vase ! C'est pourquoi la direction des Routes a décidé de favoriser ce type d'expression en réalisant l'opération « Content ? Pas Content ? » qui consiste à mettre à la disposition des usagers du réseau national des cahiers d'observations et de réclamations, inspirés de ceux qui existent sur les autoroutes concédées, et des lettres-réponses « T ».

Le système est expérimenté depuis l'été 1995 dans sept départements, avec pour objectif une généralisation en 1996 à l'ensemble du territoire, dans la mesure du possible en liaison avec les Collectivités Locales. Les cahiers sont disponibles sur les autoroutes gratuites et les routes ex-

Yves ROBICHON, ICPC 79.
Direction des Routes,
Chargé de la sous-direction
de l'Entretien, de la
Réglementation et du
Contentieux depuis 1992.
Directeur Adjoint à la DDE
du Val d'Oise, de 1987 à
1992.

Chef d'Arrondissement puis
chef de la division des
Liaisons Interurbaines au
SETRA, de 1979 à 1987.
Responsable d'un bureau
d'études puis chef de
subdivision Études et
Travaux Neufs à la DDE de
la Sarthe, de 1970 à 1978.

press, aux points « Bison futé » et chez les concessionnaires et sous-concessionnaires d'aires de service. Sur le réseau national ordinaire, les cahiers sont remplacés par des lettres-réponses « T » mises à disposition des usagers dans les mairies des communes traversées par une route nationale, dans les différents bureaux des directions départementales de l'Équipement et dans les stations-service qui acceptent de collaborer à cette opération.

Ces documents, où l'expression est libre, sont traduits en quatre langues : anglais, allemand, espagnol, italien. Les lieux où ils sont mis à disposition du public sont signalés par une affichette « Content ? Pas Content ? ». Dans les 30 jours, la direction départementale de l'Équipement concernée doit adresser une réponse à l'utilisateur dans la langue qu'il a utilisée. S'il est impossible de répondre sur le fond dans ce délai, une réponse d'attente est transmise à l'intéressé. Une exploitation annuelle de ces documents sera faite pour connaître les motifs de satisfaction ou d'insatisfaction des usagers de notre réseau et y apporter des solutions.

Le baromètre de satisfaction, le forum des usagers et l'opération « Content - Pas Content ? » viennent d'être mis en place et n'ont pas encore pu donner toutes les informations que l'on peut en attendre. Les quelques éléments qu'ils ont déjà mis en évidence sont prometteurs et montrent clairement que les usagers sont prêts à coopérer avec nous pour améliorer, de façon raisonnable, le service public des routes. Il faut toutefois bien noter que ces trois dispositifs n'ont pas pour but de répondre, à eux seuls, à tous les problèmes, mais d'orienter les réflexions et les études, qui devront faire appel, le cas échéant, à d'autres modes de travail avec les usagers. ■

LE BAROMETRE DE SATISFACTION :

**RÉSULTATS 1994
SUR LE RÉSEAU NATIONAL**

Sur trente sites d'enquêtes, 9 000 usagers ont été interrogés sur les vingt derniers kilomètres qu'ils venaient de parcourir. Sur le réseau national, les enquêtes s'effectuent au bord de la route, en rase campagne, les jours ouvrables et en fin de semaine. Pour garantir de bonnes conditions de sécurité, elles se déroulent de jour, d'avril à novembre. Enfin, pour éviter les biais dans les réponses, les situations exceptionnelles sont évitées (engorgements, météorologie...).

Le public concerné est donc représentatif des utilisateurs du réseau national et non pas de la population française. Comme les trajets inférieurs à 20 km ne sont pas pris en compte, il comporte une forte proportion d'usagers effectuant des trajets longs et se déplaçant pour des motifs professionnels. Ce sont des automobilistes, mais aussi des motards et des conducteurs de poids lourds.

L'évaluation porte sur cinq domaines, eux-mêmes décomposés en thèmes :

- **État de la route** : revêtement, sinuosité, nombre de voies, entretien et propreté, marquage au sol, bas côtés ;
- **Conditions de circulation** : facilité de circulation, possibilités de dépassement, vitesse pratiquée, traversée des villes et villages, carrefours, état de la route en hiver, organisation des travaux ;
- **Signalisation et information** : indication de direction, signalisation routière, informations touristiques, sur les services, sur la météo, sur le trafic, sur les travaux ;
- **Services présents** : téléphones, commerces et restaurants, arrêt d'urgence, aires de repos, stations-service ;
- **Mise en valeur de l'environnement** : agrément du parcours, mise en valeur des sites, aménagement des entrées de villes et villages, aménagements paysagers, entretien de ces aménagements.

La note globale attribuée au réseau est 6,3 sur 10.

**VETEMENTS DE SIGNALISATION DE HAUTE VISIBILITE
BALISAGE COMPLEMENTAIRE POUR VEHICULES**

Films et tissus rétro-réfléchissants - Rubans et articles de signalisation...



**être vu
c'est la vie !**

42290 SORBIERS - ZI La Vaure B.P. 30 - Tél. : 77.53.05.05 - Fax : 77.53.42.94

L'ACCUEIL CLIENTS : UNE PRIORITÉ À LA SANEF

par Paul Gérard

La Société des Autoroutes du Nord et de l'Est de la France a pour mission la gestion et l'exploitation des 1 128 km des autoroutes A1, A2, A4, A16 et A26. De Calais à Strasbourg, en passant par Lille, Paris, Reims et Metz son réseau autoroutier relie les pays du Nord de l'Europe aux régions françaises.



Aire de repos de Roberval. (Photo Abron/SCOM Senlis.)

La SANEF permet quotidiennement à 100 000 conducteurs de circuler sur un réseau confortable, dont la sécurité est inégalée sur les routes nationales et départementales. Les 2 000 salariés de l'entreprise contribuent chaque jour à rendre le voyage des clients agréable et à proposer un service de qualité. L'accueil des clients est d'ailleurs pour la SANEF une priorité traduite par de nombreux services, souvent innovants.

Accueillir, c'est savoir écouter

Souhaitant améliorer la qualité de son service et répondre aux attentes de ses clients, la SANEF est constamment à leur écoute.

Elle met à leur disposition des cahiers de réclamations appelés « Content, pas content ». Remis sur simple demande aux péages et sur les aires de service, le client peut ainsi faire des propositions ou observations sur le service. Il peut également demander une carte T (carte postale à ne pas affranchir) aux péagistes et envoyer ses remarques à la SANEF. Celle-ci veille à répondre systématiquement à tous les courriers de sa clientèle et à trouver des solutions.

Les améliorations préconisées par les automobilistes sont notamment évoquées lors des réunions du comité des usagers de la SANEF, créé en 1993. Cette initiative permet aux utilisateurs de l'autoroute de dialoguer avec ceux qui l'exploitent. Plusieurs propositions du comité ont déjà été retenues comme l'amélioration de la signalétique des voies ou celle de la qualité des certificats de passage au péage.

A l'instar des réunions du comité des usagers, la SANEF organise tous les deux ans des tables rondes avec les transporteurs routiers. Des chefs d'entreprise et des chauffeurs abordent avec la société d'autoroute des sujets aussi divers que les conditions de circulation, la multiplication des services réservés aux poids lourds, l'accueil des chauffeurs dans les restaurants et les stations services, les abonnements...

Aujourd'hui, pour mesurer la qualité des services et identifier les besoins de l'ensemble de sa clientèle, la SANEF met en place une étude permettant de suivre l'évolution de la satisfaction des clients et de sélectionner les services nécessitant une amélioration.

Attentive au bien être des conducteurs sur l'autoroute, la SANEF considère que la consultation de la clientèle est un moyen



Péagiste-renfort (SCOM Senlis)

indispensable d'appréciation de l'efficacité des services. Elle est l'une des conditions sine qua non de l'amélioration et de la création de nouveaux services adaptés.

Accueillir, c'est faciliter la conduite sur autoroute

Cette volonté d'être à l'écoute des clients a permis d'améliorer les services, notamment au péage. Lors des grands retours de week-ends, le trafic peut être dense. La SANEF a créé le nouveau métier de « péagiste-renfort » pour réduire au maximum l'attente des clients. Des péagistes circulent dans les voies avec un lecteur de cartes bancaires en bandoulière, facturent le montant du péage, puis remettent au conducteur un jeton permettant de passer la barrière. Le gain de temps est patent : la transaction



Ouvrier routier ramassant les poubelles. (Photo V. Lecigne.)

Ouvrier routier taillant les haies. (Photo Abron/SCOM Senlis.)



lors du passage en barrière dure 2 secondes au lieu de 15 à 20 en temps normal. La SANEF a créé également un nouveau métier pour assister les clients en difficulté sur le tracé. Ainsi, 24 h sur 24, des patrouilleurs circulent sur les autoroutes A1, A4 et A16. Ils s'arrêtent auprès de tout véhicule stationné sur la bande d'arrêt d'urgence, le protègent du trafic et assistent le conducteur tout en vérifiant par radio qu'un véhicule de secours ou de dépannage a bien été prévenu. De plus, les patrouilleurs enlèvent les objets sur chaussée afin de renforcer la sécurité et le confort des clients.

Les ouvriers autoroutiers qualifiés de la SANEF contribuent, eux aussi, à l'accueil et au confort de la clientèle. Ils entretiennent les abords de l'autoroute et les espaces verts des aires de service et de repos. Les équipes « propreté » ramassent les déchets et les poubelles Quotidiennement sur l'ensemble du réseau et effectuent le nettoyage des édifices sanitaires. En période estivale, lorsque le trafic est plus dense, les ouvriers « propreté » assurent ce service deux fois par jour.

Accueillir sur les aires

Bien accueillir les clients, c'est aussi leur permettre de faire une pause dans un cadre agréable en mettant à leur disposition de nombreux services. C'est le rôle des aires de service et de repos de la SANEF.

Sur les aires de repos, des sanitaires, des points d'eau potable, des cabines téléphoniques et des espaces de pique-nique assurent aux clients un service de première nécessité. Pour les plus petits, des aires de jeux ont été réalisées. Certaines aires de repos requièrent des aménagements spécifiques comme l'aire de Tilloloy (A1) où un parcours forestier a été dessiné dans un petit bois. Plus de 200 arbres y sont répertoriés. Les conducteurs s'y promènent et se détendent à proximité de l'autoroute. D'une manière générale, sur l'ensemble des aires de repos, la SANEF soigne particulièrement ses espaces verts proposant ainsi au client un cadre paysager de qualité.

Sur les aires de service, les stations essence avec boutique, espace communication, accueil bébé et douches, les sandwicheries, selfs-service ou restaurants traditionnels, les hôtels forment un ensemble complémentaire de services permettant au client de trouver une gamme variée de produits utiles pour un arrêt indispensable.

En été, la SANEF ouvre des points d'information touristique sur certaines aires de

service ou de péage. Des hôtesses bilingues (français-anglais) y renseignent les conducteurs sur les régions parcourues (sites touristiques, activités, hôtels, camping...) et les conseillent sur le réseau autoroutier (conditions de circulation, nouveaux itinéraires...) Des dépliants touristiques et des cartes routières leurs sont offerts. Plus de 50 000 personnes en 1995 se sont arrêtées sur ces points d'information.



Aire de repos de Villeron.
(Photo Eric Benard/SCOM Senlis.)

En été également, des hôtes d'accueil informent et assistent les clients sur certaines aires de service. Ils les conseillent sur les itinéraires, les renseignent sur le trafic ou sur les sites touristiques à visiter, les aident dans des situations de dépannage... Présents sur les parkings des aires, munis d'un sac à dos contenant de la documentation autoroutière et touristique, ils sont à la disposition des clients en difficulté ou à la recherche de renseignements.

Bien accueillir, c'est aussi bien informer

Sur l'autoroute, l'information des conducteurs commence au péage grâce au personnel toujours prêt à donner un conseil (une direction, un lieu touristique...) avec sourire et courtoisie. Des informations plus complètes sont disponibles dans les gares

Panneaux lumineux d'information.
(Photo Abron/SCOM Senlis.)



de péage, pourvues d'un espace accueil. Dans les grandes gares, des hôtesses proposent aux clients de la documentation sur le réseau autoroutier ou sur les sites culturels et touristiques environnants.

L'information des conducteurs se poursuit pendant le trajet notamment grâce aux panneaux lumineux d'information et à la radio 107.7 FM.

Les panneaux lumineux d'information sont situés au-dessus des voies et diffusent des messages très précis en temps réel. Ils sensibilisent les conducteurs à une conduite apaisée et responsable à l'aide de messages tels que « Sur autoroute, je dépasse à gauche » ou « Pneus vérifiés = Sécurité ». Mais avant tout, ils avertissent des perturbations du trafic dues à des travaux, à la météo... Dans ce cas, les messages sont toujours accompagnés d'un pictogramme comme le cercle indiquant une vitesse limitée.

La radio 107.7 FM diffuse également des informations sur le tracé, de Calais (A26) à Roissy (A1). Fruit d'un partenariat exclusif entre la SANEF, Eurotunnel et Radio-France, 107.7 FM propose une information trafic régulière en temps réel et un programme musical original. Le bilinguisme français-anglais permet de s'adresser à la grande majorité des conducteurs. Ces deux supports d'information, tout comme l'ensemble des techniques, équipements et services mis en œuvre par la SANEF attestent de l'importance que celle-ci accorde à l'accueil-clients. Dialoguer avec les conducteurs, les consulter, les aider, les informer, rendre leur trajet sur l'autoroute plus agréable, multiplier les services, tels sont les objectifs fixés par la SANEF pour réserver au client le meilleur accueil.

Paul GÉRARD,
ICPC 74.
SANEF,
Directeur
d'exploitation.

LES ÉVOLUTIONS TECHNOLOGIQUES DE L'AUTOMOBILE : LE POINT SUR PROMÉTHÉUS

par Jacques Rousset

Prométhée était chez les Grecs le Titan qui avait volé le feu. C'est le baptême du feu que devraient bientôt subir les produits développés dans le cadre du programme européen PROMÉTHÉUS qui s'est achevé officiellement à l'automne 1994. L'Union Européenne a en effet lancé les premiers appels d'offres pour un programme de validation dénommé PROMOTE.



Les deux frères,
Atlas et Prométhée.

Quels enjeux technologiques pour la voiture du XXI^e siècle ?

Comment évoluent les besoins des consommateurs et comment y répondre ? Avec quels outils et comment sera conçue la voiture de demain ?

Quelle sera la place du véhicule électrique ?

Quels sont les derniers développements en matière de confort, protection des usagers, aide à la conduite, protection de l'environnement ?

Il serait déraisonnable de prétendre traiter dans cet article de la réponse à toutes ces questions. Le lecteur pourra en chercher certaines dans l'ouvrage de Claude Lamure « Quelle automobile dans la ville »⁽¹⁾. Nous nous limiterons ici au confort et aux aides à la conduite en tentant de faire le point sur les apports de Prométhéus que l'on peut rattacher à trois axes :

- **Sécurité immédiate.** Fournir au conducteur des données ou des aides nouvelles facilitant ses tâches permanentes, lui suggérant de maîtriser à tout instant son mouvement.
- **Conduite coopérative.** Favoriser les conditions de l'harmonisation du trafic grâce à des liaisons entre opérateurs informatiques de bord, renforcées ou non par des balises fixes possédant des fonctions d'émission, de réception et de transmission.
- **Guidage du conducteur.** Rechercher la meilleure utilisation des infrastructures disponibles et contribuer à l'optimisation de la **gestion des services** liés au déplacement.

Pour l'application, il convient également de distinguer deux types de systèmes : les systèmes embarqués autonomes et ceux qui utilisent l'infrastructure. A court terme, ne vont apparaître sur le marché que des systèmes embarqués autonomes ou tout au plus les versions de base des systèmes liés à l'infrastructure. Pour ces projets, les soucis d'homogénéité du parc et d'ergonomie devraient être mieux pris en compte.

(1) Lamure Claude, « Quelle automobile dans la ville ? », Presses de l'École Nationale des Ponts et Chaussées, Paris, 1995.

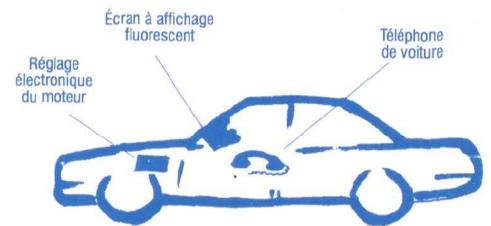
La voiture avant et après Prométhéus

La figure 1 « La voiture avant et après Prométhéus », permet de se faire une idée rapide des progrès réalisés dans le cadre de Prométhéus.

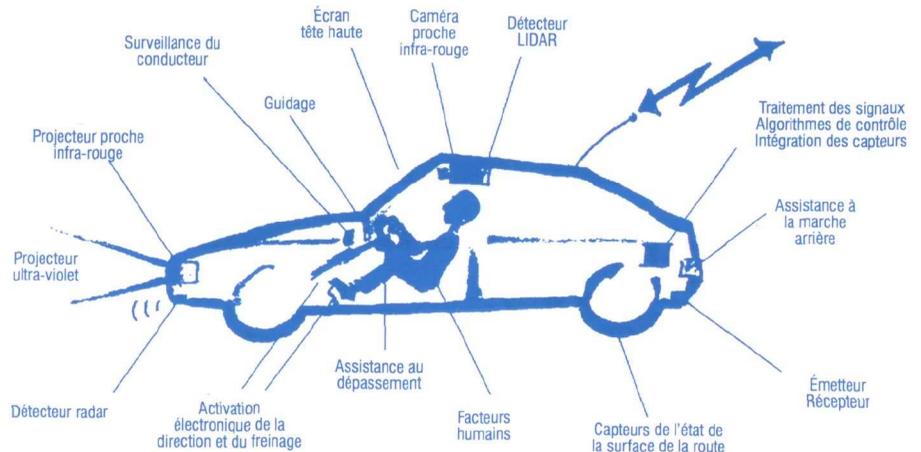
La figure 2 propose un calendrier de mise sur le marché des différents systèmes mis au point dans Prométhéus.

Les trois points qui nous apparaissent les plus parlants sont l'amélioration de la visibilité, les dispositifs d'alerte avant et après l'accident et enfin la navigation et la communication.

LA VOITURE AVANT PROMÉTHÉUS



LA VOITURE APRÈS PROMÉTHÉUS



Amélioration de la visibilité

Les conditions de luminosité, du fait de la nuit, de la pluie, du brouillard rendent fréquemment mauvaise la perception de l'environnement proche ; les systèmes issus du programme éclairent la scène dans le spectre infra-rouge ou ultra-violet, la filment, et renvoient au conducteur des images filtrées, de sorte qu'il identifie plus tôt les éléments susceptibles de nuire à sa sécurité sans pour autant perturber son appréhension globale. Les maquettes disponibles sont nombreuses, et tout à fait utilisables pour les développements ultérieurs de l'équipement des véhicules. Leur mise sur le marché est du ressort des seuls constructeurs sous réserve de leur certification éventuelle.

Dispositifs d'alerte

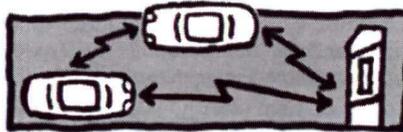
Un problème manifestement mal traité à l'heure actuelle est celui de la survenue d'une situation accidentogène ou d'un accident dans une zone proche du conducteur. La transmission hertzienne est ici susceptible de renforcer considérablement l'impact des stops et feux de détresse. BMW a étudié un système d'alerte complet (Companion). Le principe en est le suivant : des capteurs de choc, ou d'arrêt anormal, installés à bord d'un véhicule, actionnent un émetteur embarqué qui alerte les balises appartenant à un réseau de surveillance. De proche en proche, grâce à des relais, ces balises informent par voie visuelle (flashes) les véhicules non équipés, et par voie hertzienne d'une part les

véhicules équipés et d'autre part les centres de secours et d'exploitation qui peuvent décider toutes mesures appropriées à la situation. Ce système, en théorie, s'applique aussi bien aux axes importants qu'aux routes secondaires.

Matra, avec l'appui de Renault, commence à développer un second type de systèmes. Le conducteur d'un véhicule équipé, victime ou témoin d'une anomalie, transmet comme actuellement son avertissement aux véhicules non équipés. En outre automatiquement son véhicule le diffuse par radio HF à tous les véhicules équipés du secteur dont les feux de détresse s'allument automatiquement. Un tel système n'exige pas d'intervention de l'infrastructure ni l'équipement total du parc mais son efficacité suppose qu'une certaine proportion du parc soit équipée.

CONDUITE COOPÉRATIVE

Conduite coopérative



Echange d'informations pertinentes pour la sécurité et l'harmonisation du trafic.

1995 :

Système de communication bidirectionnelle balises/véhicules.

1998 :

Système de communication véhicules/véhicules.

GESTION DU TRAFIC

Gestion des flottes



Système de communication et de localisation à usage des véhicules commerciaux pour une optimisation des conditions de transport et une réduction de l'impact environnemental.

1994 : Utilisation de différents réseaux de communication mobile, du guidage et du routage dynamiques, des systèmes d'interconnexion « ouverts » via une « plate-forme » de communication.

CONDUITE SURE



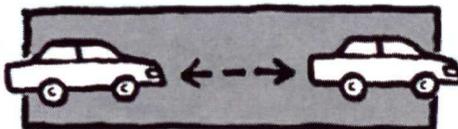
Amélioration de la vision

Amélioration de la vision pour une conduite plus sûre la nuit, par temps de brouillard ou pluvieux.

1994 : Projecteurs à ultraviolet.

1998 : Système infrarouge et projecteurs à éclairage pulsé, vision tête haute et afficheurs à cristaux liquides.

Régulateur de la vitesse intelligent



Régulation automatique du couple vitesse/distance par rapport au véhicule qui précède pour une amélioration de la sécurité et une harmonisation du trafic.

1995 : Système de mesure de la distance et action sur le papillon des gaz utilisant des capteurs du type Radar ou Lidar.

1998 : Développement complet de la fonction avec freinage automatique et intégration avec les autres fonctions de contrôle du véhicule.

Guidage routier bimodal



Il fournit au conducteur l'itinéraire optimal prenant en compte les conditions de circulation réelles.

1994 : Systèmes utilisant les cartes routières numériques et l'information routière via le RDS/TMC.

1996 : Systèmes évolués utilisant les communications bidirectionnelles avec l'infrastructure et la localisation du véhicule.

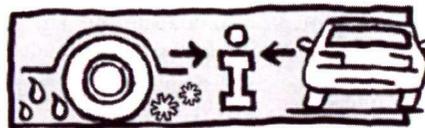


Supervision du domaine de visibilité

Caractérisation des conditions de visibilité et recommandation ou régulation de la vitesse.

1996 : Système d'information sur la vitesse recommandée.

1998 : Régulation automatique de la vitesse et intégration avec d'autres systèmes.



Supervision de l'adhérence et de la stabilité du véhicule

Caractérisation du glissement pneus/chaussée et de la stabilité du véhicule.

1995 : Système d'alerte lors de la réduction des marges de sécurité.

1998 : Systèmes intégrés régulant les marges de sécurité, la dynamique véhicule incluant des moyens de communication avec l'infrastructure.



Supervision de la vigilance du conducteur

Caractérisation de la vigilance du conducteur et de sa conduite pour l'avertir en cas de dépassement du seuil de sécurité.

1994 : Etudes et tests en cours.

1998 : Intégration de cette fonction avec les autres systèmes de régulation du véhicule.

CARMINAT

Carminat, également un programme EUREKA, est un projet d'information routière embarquée, développé par Renault, TDF, la Lyonnaise des Eaux-Dumez utilisant la technique RDS - TMC (Radio Data System - Traffic Management Channel). Il s'agit d'un système autonome au sens qu'il ne fait pas appel à des balises en bordure de voie. Il est actuellement testé en Ile-de-France (projet CITIES) ainsi que sur les axes Paris-Lille-Londres (projet PLEIADES) et Stuttgart-Lyon-Méditerranée (projet MELYSSA). Un millier de conducteurs utilisant 250 Safrane ou Clio équipées du terminal Carminat sont impliqués. L'INRETS a réalisé une évaluation ergonomique et sécuritaire des différents prototypes à l'étude. Le système devrait être commercialisé en 1996.



Véhicule équipé d'un terminal Carminat.



Jacques ROUSSET
IGPC 62
Directeur Général de
l'INRETS.

LE PROGRAMME PROMÉTHÉUS

En 1986, à l'initiative du constructeur allemand Daimler-Benz, la plupart des constructeurs de véhicules routiers de l'Europe Occidentale ont décidé de coopérer au sein du programme PROMÉTHÉUS (PROgram for a European Traffic with Highest Efficiency and Unprecedented Safety), en se plaçant dans le cadre EUREKA. Les principaux participants ont été : BMW, Daimler-Benz, Fiat, MAN, Matra, Peugeot, Porsche, Renault, Saab, Steyr, Volkswagen, Volvo, Ford Europe et Opel filiales américaines ont également été associées. La concurrence restant très vive entre ces partenaires européens, les recherches sont restées au stade précompétitif et certains partenaires n'ont pas respecté les clauses de transparence prévues à l'origine. Les projets étaient regroupés en dix thèmes principaux appelés « démonstrateurs communs européens (CED) ».

Le budget du programme peut être estimé à 5 milliards de F, apportés à 70 % par l'industrie automobile et à 30 % par la Commission Européenne et les gouvernements des pays-membres (400 MF pour l'État français).

A partir de 1989, les liaisons se sont intensifiées avec les programmes télématiques de l'Union Européenne (DRIVE 1, DRIVE 11 et ATT). En outre, en 1992, a été mise en place l'organisation ERTICO (European Road Transport Telematics Implementation Coordination Organisation) : son but est de préparer la mise en œuvre à l'échelle européenne des nouveaux systèmes de télématique routière ; elle réunit la majorité des partenaires publics et privés concernés par le devenir de la gestion des réseaux routiers et autoroutiers, des télécommunications et enfin des industries liées à l'automobile.

Navigation et communication

Les responsables de Prométhéus ont désiré porter aussi leurs efforts sur la difficulté d'accès aux données et moyens nécessaires à l'organisation rationnelle des déplacements et sur le défaut d'intégration de ces données : l'apport de services combinés, par la mise à disposition du voyageur d'un terminal portable donnant accès à l'ensemble des informations multimodales utiles, est l'objectif ultime de démonstrateurs dits « TIS » (pour Travel Information Services).

Un petit nombre de constructeurs ont conçu des systèmes associant le principe de la navigation autonome, qui s'appuie avant tout sur une base de données embarquée et les informations radio, avec celui de la navigation centralisée où la route à suivre est calculée dans un PC d'exploitation et transmise aux conducteurs par l'intermédiaire d'un réseau de balises qui jouent un rôle actif de détection et transmission. Ainsi cherche-t-on à combiner le principe nouveau de l'envoi des informations de trafic par les véhicules eux-mêmes, au principe habituel du recueil des données par les centres d'exploitation publics.

Vers un système européen de transport

L'amélioration de la sécurité était l'un des principaux points mis en avant pour justifier le lancement de PROMÉTHÉUS. L'analyse de l'impact sur la sécurité des dispositifs mis au point s'avère très délicate et aucune estimation fiable des gains potentiels ne peut être avancée. Contrairement aux attentes, les industriels n'ont pas proposé de retombées secondaires à court terme sous forme de produits simples et de coût modéré. Les axes de travail ont concerné de préférence des produits coûteux ne pouvant guère être montés que sur des véhicules haut de gamme. Ceci pose, à moyen terme, la question de la montée en puissance des systèmes dont l'efficacité dépend en partie d'un taux d'équipement suffisant du parc.

Le succès commercial des résultats de PROMÉTHÉUS dépend également de la réalisation des conditions d'application des systèmes. Une politique européenne des transports visant à la mise en place d'une infrastructure routière unifiée est une des plus importantes de ces conditions.

PROMOTE (Programme pour la Mobilité et les Transports en Europe) est une nouvelle

LE CONTEXTE EUROPÉEN

Nombre de véhicules (tous types confondus) en Europe :	160 millions
Nombre de voitures particulières en Europe :	140 millions
Taux de motorisation (VP/1 000 habitants)	
Allemagne	490
Italie	440
France	420
Royaume-Uni	400
Portugal	200
Croissance du trafic routier entre 1990 et 2010 (projection UNE) :	20 - 30 %
Croissance de la motorisation entre 1990 et 2010 (projection UNE) :	30 - 40 %
Estimation de la valeur du carburant consommé du fait de la congestion en Europe :	14,5 milliards de F
Nombre de tués dans des accidents de la route en Europe chaque année :	42 000
Nombre de blessés dans des accidents de la route en Europe chaque année	1,4 million

Source ACEA

initiative européenne de recherche qui doit prolonger PROMÉTHÉUS. La sécurité, l'efficacité et la commodité au bénéfice de l'usager sont les objectifs fondamentaux

de PROMOTE qui veut aussi prendre en compte une protection accrue de l'environnement en optimisant l'utilisation de ressources limitées.



INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE
SUR LES TRANSPORTS ET LEUR SÉCURITÉ

- Evolution des transports de voyageurs.
- Organisation des transports de marchandises.
- Régulation du trafic automobile.
- Innovation et automatisme dans les transports guidés.
- Amélioration de la sécurité routière au niveau des infrastructures, des véhicules et des usagers.
- Conditions de travail des professionnels.
- Confort des déplacements.
- Consommation énergétique et effets des transports sur l'environnement.
- Electrotechnique et électronique appliquées à la traction ferroviaire.
- Informatique et microprocesseurs dans les transports.

1995, l'INRETS fête ses 10 ans

Siège social : 2, avenue du Général-Malleret-Joinville
F-94114 ARCUEIL Cedex - Tél. : 33 (1) 47.40.70.00
Télécopieur : 33 (1) 45.47.56.06

LES SYSTÈMES D'INFORMATION EMBARQUÉS

par Philippe Hasson

Les systèmes d'information embarqués sont les systèmes permettant d'assurer, à bord des véhicules routiers, des fonctions de localisation, de guidage et d'information sur les conditions de déplacement.



Safrane Carminat (Photo Renault).

Il existe aujourd'hui deux types de systèmes d'information embarqués qui diffèrent par leur approche technique et commerciale :

Les systèmes de guidage statique ; ils permettent à l'automobiliste de se rendre à destination sans se perdre mais sans optimisation de son itinéraire en fonction des conditions de circulation.

Les systèmes de guidage dynamique qui renseignent les usagers sur les conditions de circulation dans les zones géographiques où ils vont circuler, en milieu urbain, périurbain ou interurbain.

Par système d'information embarqué on entendra dans le présent exposé les systèmes de guidage dynamique ; les développements entrepris par les industriels de

l'électronique laissent en effet penser que, dans un avenir proche, les systèmes de guidage dynamique incluront les fonctions du guidage statique.

Les intervenants français, Pouvoirs Publics et industriels ont été précurseurs dans les systèmes d'information embarqués. Leurs positions sur un marché, que certaines études prévoient considérable, ne seront

préservées que par une mise en place rapide et efficace de relations complémentaires entre les acteurs publics et privés de la télématique routière.

État des lieux

Un système d'informations embarqué est constitué de trois maillons :

- un système de production des informations de déplacement ;
- un système de codification et de diffusion des informations de déplacement ;
- un récepteur d'informations à bord des véhicules.

Quel est l'état du développement de ces trois maillons ?

La production d'information

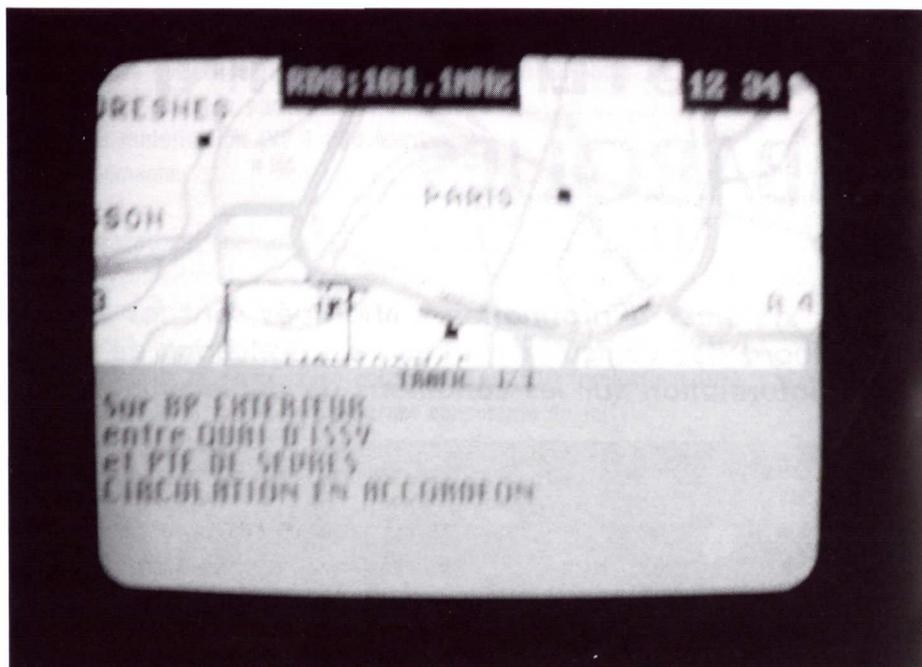
En France, différents systèmes de production des informations de déplacement sont opérationnels ; il s'agit de systèmes légers et relativement peu onéreux en investissement pour les voiries interurbaines, ou de systèmes beaucoup plus sophistiqués et coûteux pour les voiries urbaines et périurbaines :

La Centre National d'Information Routière (CNIR) et les Centres Régionaux d'Information et de Coordination Routière (CRICR) sont les plus anciens ; Le CNIR et les CRICR exploitent les informations produites par les gestionnaires de voirie, par la police, et par la gendarmerie et ne disposent pas de recueils de données en propre.

La Ville de Paris exploite, depuis plusieurs années pour ses besoins de gestion du trafic, un système de recueil de données automatique performant (un système de recueil de données automatique est un système qui permet de recueillir des informations de circulation sans intervention humaine ; en pratique, les systèmes de recueil automatique sont composés de boucles magnétiques, radars, détecteurs ultrasons, caméras, reliés par câble ou radio à un poste central).

En plus de ses fonctions de gestion, le système de la Ville de Paris produit des informations de trafic sous forme de temps de parcours et d'événements (accident, travaux, etc.). Ces informations sont restituées sur les panneaux à messages variables (PMV) du Boulevard Périphérique et sont d'excellente qualité.

La Direction Régionale de l'Équipement d'Ile-de-France (DREIF), dans le cadre du programme SIRIUS, met en place un recueil de données très dense sur les voies



rapides d'Ile-de-France ; ce système permet d'indiquer les états et les événements sur les PMV du réseau. Des contraintes financières empêchent aujourd'hui la réalisation de SIRIUS au-delà de l'Est de Paris où le système donne satisfaction.

Les Sociétés d'autoroute, à commencer par COFIROUTE, se sont dotées de recueils de données automatiques plus ou moins complets et diffusent des informations d'événements sur leurs réseaux FM 107.7.

Enfin certains opérateurs privés, effectuent des bulletins d'information à partir des informations des CRICR et du CNIR complétées et validées par des moyens humains (hélicoptère, motos).

L'exemple Metro Traffic Control France (MTC France), est à ce titre intéressant : MTC est la filiale française de MTC aux USA ; MTC y produit de l'information urbaine et périurbaine depuis une dizaine d'années et y couvre les cinquante plus grosses agglomérations ; ses sources sont les informations de la police, des moyens vidéo et aériens d'observation, et les témoignages des automobilistes qui sont reliés à MTC par une « hot line » ; MTC troque ses bulletins d'information auprès des radio et télévisions contre des espaces publicitaires qu'elle commercialise directement. MTC France, en phase de lancement depuis 1994 fournit de l'information de trafic à certaines radios parisiennes et semble connaître un certain succès.

A l'exception du Japon, qui lance un système d'informations, VIX, (États et événements en milieu urbain et périurbain) financé à partir d'une redevance forfaitaire payée par l'usager lors de l'achat de son terminal, de la Grande Bretagne où Traffic Master produit et diffuse de l'information sur l'autoroute de contournement de Londres et sur d'autres voies rapides, infor-

SES, Panneau à messages variables « Sylvia » sur Sirius.



mation financée par abonnement des usagers, il n'y a pas de systèmes d'informations embarqués en phase industrielle dans le monde.

Les différents systèmes qui existent aujourd'hui, donnant lieu à information par PMV, par radio ou par un terminal de guidage, reçoivent un bon accueil du public qui y accorde un niveau d'attention satisfaisant. Les gestionnaires des voiries ont de plus constaté que cette information semble encourager les automobilistes à rester sur les voiries renseignées. L'information de trafic semble donc être une aide à la gestion des voiries, pour autant qu'elle ne soit donnée que sur les voiries de transit.

La diffusion d'informations

À l'exception de VIX au Japon et de Traffic Master en Grande Bretagne, les informations de déplacement ne sont aujourd'hui diffusées à bord des véhicules que par des moyens radiophoniques : radios FM spécialisées ou généralistes, téléphonie cellulaire (GMS) ; ces diffuseurs utilisent des bulletins d'information, régulièrement remis à jour, qu'ils produisent eux-mêmes (radios spécialisées d'autoroutes 107.7) ou qu'ils acquièrent auprès des producteurs que sont le CNIR, les CRICR et MTC France. Ce mode de diffusion n'offre qu'un faible débit et est rapidement lassant pour l'utilisateur ; il n'est de fait bien adapté qu'à l'information interurbaine et n'est utilisé en milieux urbains et périurbains que pour donner un aperçu général de la situation.

Conscients des limites de l'information de déplacements en milieu urbain ou périurbain par moyens audio, des industriels européens ont développé des normes de diffusion et de réception, à bord des véhicules, des informations de déplacement par données. Le support choisi est le Radio Data System - Traffic Message Channel (RDS-TMC), sur lequel a été développé un protocole de codage, ALERT, en passe de devenir une norme européenne. La plupart des applications en cours de lancement en Europe l'utilisent. Si le débit d'informations de trafic codées en ALERT est encore limité, du fait des limites du RDS-TMC, il sera très supérieur lorsque les codes ALERT seront portés sur des supports de demain tels que SWIFT et DAB (Digital Audio Broadcast).

La réception à bord des véhicules

Parallèlement au développement du protocole ALERT, les équipementiers, aidés par les constructeurs automobiles, ont développé des terminaux destinés à assurer les

fonctions de guidage statique et de réception des informations de trafic.

Ces équipements, dont les prix de vente varient de 2 500 F et 20 000 F assurent la réception des informations de trafic pour les plus simples, la localisation, le guidage statique et l'information de déplacements pour les plus complexes.

Ils sont développés principalement par des fabricants européens (Philips, Bosch, Siemens, Sagem, Magnetti-Marelli) et japonais (Aizin, Pioneer, Sony, Alpine, etc.). Ils utilisent les bases de données géographiques développées par deux sociétés : Navtech (USA, EGT sa filiale européenne) et Etak (USA, Teletlas sa filiale européenne).

Il faut enfin savoir que 1,2 million de terminaux de guidage sont déjà installés au Japon, et qu'on peut donc attendre une baisse des coûts très sensible des terminaux de guidage dynamique les plus sophistiqués en Europe d'ici moins de cinq ans.

Des expérimentations intégrées

Comme nous l'avons décrit plus haut, les technologies nécessaires au fonctionnement des trois maillons de la chaîne de l'information embarquée existent avec un niveau de normalisation suffisant pour permettre à un automobiliste de se guider à travers l'Europe et d'y recevoir les informations de trafic disponibles.

Différentes expérimentations de la chaîne complète d'information embarquée ont été réalisées jusqu'en 1995, en particulier dans

le cadre de programmes européens, (PROMETHEUS, DRIVE, CITIES, PLEIADES et MELYSSE), en milieux urbains et interurbains.

De ces expérimentations, menées en particulier par les groupements INF-FLUX (CGE, PSA, Carte Blanche Conseil) et CARMINAT (Renault, TDF, Lyonnaise des Eaux) en France, par SIEMENS, BOSCH et PHILIPS en Allemagne, on peut retenir :

- La chaîne technique est opérationnelle ;
- En milieu urbain et périurbain, il existe une clientèle disposée à payer l'information de trafic pour autant que les voiries de transit soient complètement renseignées. Le volume du marché, s'agissant d'un service nouveau et a priori payant est difficile à quantifier.

L'essor des systèmes d'information embarqués

Comme nous l'avons vu, la chaîne technologique du guidage dynamique fonctionne et le public attend le lancement d'un tel service ; les automobilistes disposant d'un terminal à bord de leur véhicule pourront se guider à travers toute l'Europe, recevoir, grâce au protocole ALERT, des informations provenant de plusieurs serveurs donnant des informations urbaines, périurbaines, et interurbaines, sous forme d'événements, d'états ou de temps de parcours.

Ils pourront prochainement recevoir des informations relatives aux transports en

Le terminal Inf-flux en situation réelle (Photo PSA).



commun ainsi que d'accompagnement aux déplacements. (situation des parkings, stations service, hôtels, commerces, etc.)

La situation européenne semble être semblable à celle prévalant au Japon, qui est néanmoins en avance en ce qui concerne les terminaux et la production d'informations en milieu urbain. Aux États-Unis où le guidage statique connaît un certain développement, il semble que les projets de guidage dynamique soient en panne faute de financements.

Les services, déjà proposés ou qui seront proposés dans un avenir proche sont :

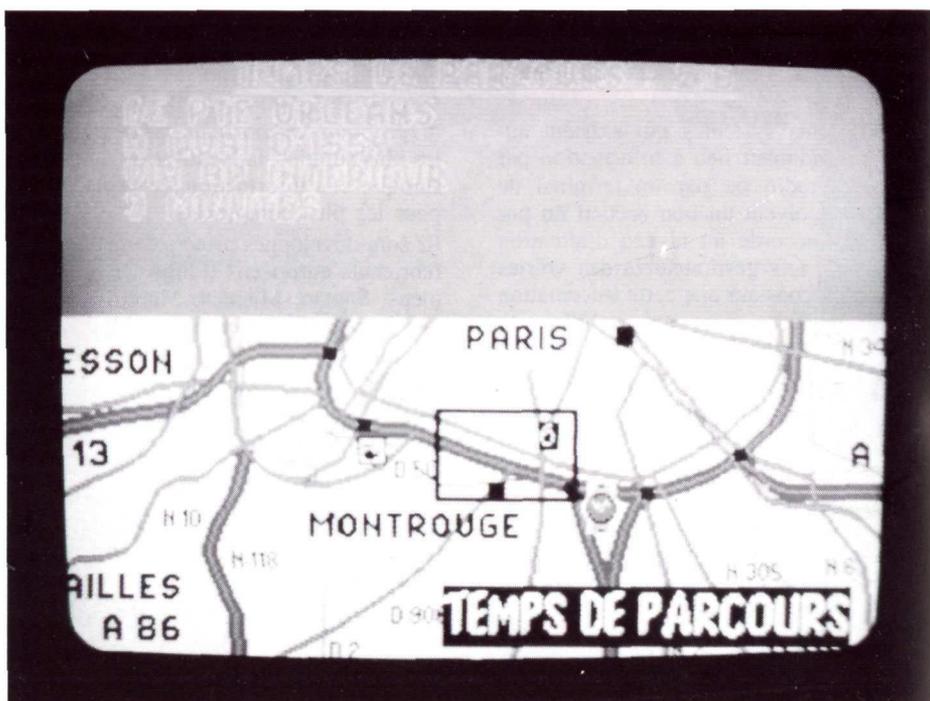
Le guidage statique ; certains constructeurs européens (Renault et BMW), les loueurs de voitures américains le proposent déjà sur leurs véhicules haut de gamme, alors que ce service est déjà répandu au Japon.

Le guidage dynamique ; alors que le service de guidage est universel en Europe (les CD-ROM de Teletlas et d'EGT couvrent ou couvriront l'ensemble des pays d'Europe avec la précision des bonnes cartes routières ou des bons plans de villes), les projets télématiques d'information de trafic envisagés varient selon les pays :

- projets d'information embarquée sur le réseau routier interurbain à partir de 1996 en Suède, Allemagne, Hollande, Grande Bretagne ; ces systèmes seront financés par la Puissance Publique et seront gratuits. Il existe par ailleurs différents projets d'information en milieu urbain, financés par le privé ou par les structures mixtes Public-privé en Allemagne et en Grande Bretagne, ces services seront payant pour les utilisateurs.
- Au contraire, le projet japonais VIX devrait être étendu aux autoroutes.
- France : les acteurs publics et privés espèrent lancer fin 1996 un service d'information de trafic autoroutier et simultanément un service d'informations urbaines et périurbaines limitées dans un premier temps à l'Ile-de-France. Il semble acquis que l'information interurbaine ne sera pas facturée aux usagers.

Le lancement du service d'information embarquée en France

Sur la base de l'expérience des systèmes de production existants et des expérimentations de systèmes d'information embarquées réalisées en 1994 et 1995, tout le monde s'accorde à penser que les seules raisons susceptibles d'empêcher le démar-



rage d'un service d'information embarquée en France sont institutionnelles, juridiques et financières.

Des industriels, et en particulier les partenaires de Carminat, sont prêts à lancer un service d'informations de trafic dès la fin de 1996 en Ile-de-France, région retenue du fait de la taille de sa clientèle potentielle et de l'importance de ses problèmes de congestion.

L'outil de guidage, c'est-à-dire le terminal embarqué et la carte routière numérisée, ne pose pas de problèmes particuliers. Il sera vendu comme un accessoire automobile, en série, en option, ou en deuxième monte, c'est affaire de marketing ; les constructeurs automobiles ont lancé des commandes auprès de leurs équipementiers et pourront faire face à la demande dès fin 1996.

La diffusion de l'information à destination des terminaux ne pose pas non plus de problèmes ; TDF a d'ores et déjà entrepris l'équipement nécessaire de ses émetteurs.

Le problème non résolu réside dans la production de l'information de trafic destinée aux systèmes embarqués ; les recueils de données existants, à l'exception de celui de la Ville de Paris, sont en effet insuffisants pour donner une information de trafic complète et de qualité sur l'ensemble des voiries de transit.

Cet équipement complémentaire devra de plus être réalisé si possible dès 1996 afin de ne pas retarder la mise en exploitation des investissements industriels réalisés par les équipementiers, les fabricants d'automobiles et les diffuseurs.

Les Pouvoirs Publics ont indiqué leur intention d'étendre à l'ensemble des voiries de transit de la région parisienne leurs systèmes de production d'informations de trafic. Il serait regrettable que, du fait de contraintes financières ou du délai des procédures d'affectation budgétaires ces développements ne puissent intervenir dans les délais souhaités par les industriels.

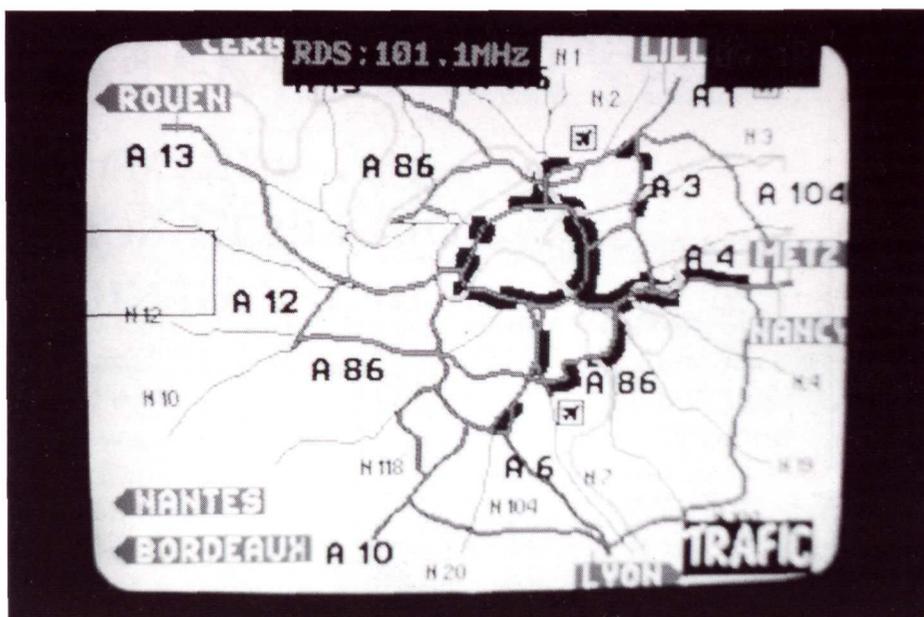
Si de tels problèmes devaient apparaître il serait utile d'envisager des formes de coopération innovantes entre les Pouvoirs Publics et le secteur privé. On pourrait en particulier envisager de confier au secteur privé de financer, de réaliser et d'exploiter, sous le contrôle de la Puissance Publique, les recueils de données complémentaires en Ile-de-France. Ces recueils de données pourraient être rétrocédés à la Puissance Publique au fur et à mesure que les obstacles au développement de ses systèmes seraient levés.

Différents montages juridiques permettent d'effectuer un tel montage. Quelles que soient les décisions prises par la Puissance Publique, il est nécessaire qu'elles le soient rapidement. C'est à cette condition que les

investissements réalisés par la Puissance Publique et par les industriels seront valorisés et que les savoir-faire et technologies développés en France et en Europe ne seront pas dépassés par ceux de nos concurrents japonais et américains. ■

Philippe HASSON
X 71.

Chez GTMH depuis 1987, il a participé au lancement des activités de gestion de flottes de véhicules, de régulation de trafic ainsi qu'à l'expérimentation de 1994 et 1995 du système d'information embarqué **CARMINAT**.



A QUOI SERT D'ALLER VITE ET EN SECURITE D'UNE VILLE A L'AUTRE SI L'ON NE PEUT STATIONNER A L'ARRIVEE ?



Au service des habitants des villes
et des clients des autoroutes

1^{er} réseau français de parcs publics de stationnement
110 ouvrages exploités - 60 000 places

Présents dans 30 villes

GTM-DS, 94, rue de Provence - 75009 PARIS

PROGRAMME
MODÈLES ET SCIENCES
DE L'INGÉNIEUR

JOURNÉE CONFÉRENCE
« MODÈLES ET RÈGLEMENTS »
LE 1^{ER} FÉVRIER 1996

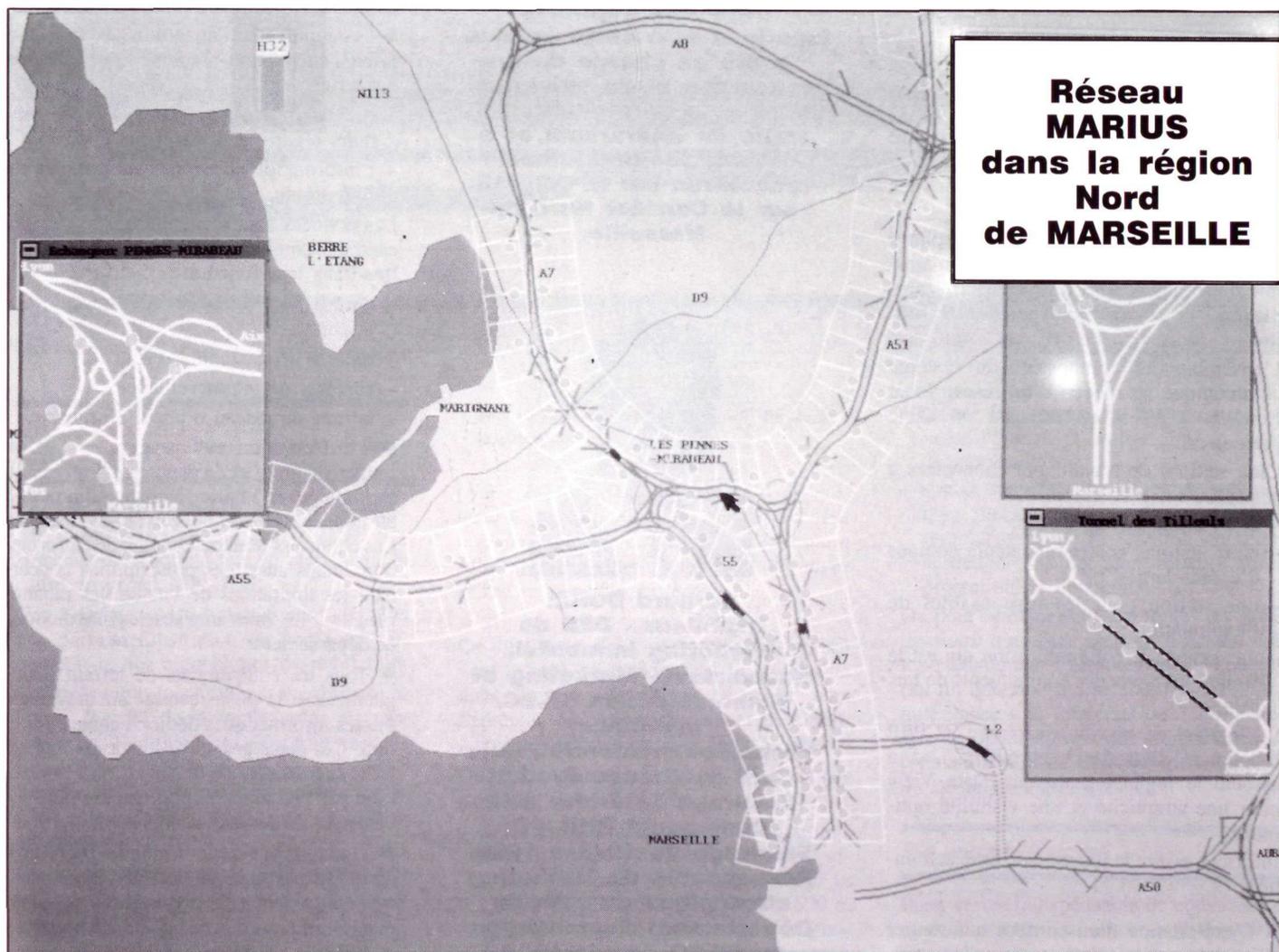


DRAST

MARIUS, LE SYSTEME "MAR"SEILLE "I"NFORMATION "US"AGERS

par Serge Adam et Bernard Borie

Le Corridor Nord de Marseille est constitué par les autoroutes A7 (135 000 véh/j), A50 (105 000 véh/j) et A55 Littoral (40 000 véh/j), c'est-à-dire qu'un flux de véhicules des plus élevés y transite. L'arrivée en milieu urbain, souvent saturée, pose et a toujours posé depuis plusieurs décennies, des problèmes à la Direction Départementale de l'Équipement des Bouches du Rhône, qui a agi au mieux progressivement pour améliorer la fluidité et la sécurité de ces axes routiers importants. Le résultat des premières actions a été de renforcer considérablement la sécurité, ce qui était indispensable, mais l'accroissement régulier du trafic conduit à la recherche des solutions les meilleures.



Il est apparu cependant après une vingtaine d'années de mise en service de différents produits et systèmes (PMV, surveillance vidéo, radars, boucles de détection, etc...) un besoin de simplification, de rationalisation et d'amélioration du système global de régulation du trafic.

L'appel d'offres lancé par la DDE en 1993, imposait la refonte et la reprise totale du PC autoroutier, ainsi que la mise en place de stations SIREDO et de nouveaux panneaux d'information aux usagers.

Certes, cet appel d'offres ne concernait qu'une première tranche de travaux sur le réseau A7-A55-A51, qui devra être suivie d'autres réalisations. Néanmoins, mise en service en juin 1994, il apparaît avec un recul de dix-huit mois qu'elle donne satisfaction et répond aux buts poursuivis. C'est pourquoi il a semblé intéressant de la présenter aux lecteurs de « PCM », d'en tirer les premiers enseignements et d'examiner ce qui pourrait utilement être transposable pour la gestion d'autres réseaux péri-urbains.

Recueillir les données de trafic en provenance de la centaine de stations, les traiter, les archiver et proposer les actions d'intervention : voilà l'enjeu de la structure matérielle que SILEC a dû concevoir et réaliser pour répondre au cahier des charges de la DDE.

L'ergonomie du poste central (photo page 40) et la visualisation du réseau ainsi que toutes les actions de commande complètent l'aspect novateur de cette réalisation.

L'ensemble des composants du système communique au moyen d'un réseau local Ethernet à 10 Mbps utilisant un câble coaxial fin.

Cinq stations de travail sont connectées à ce réseau :

- une station serveur ;
- deux stations postes-opérateurs équipés d'écrans larges 19" ;
- une station pour les responsables de l'exploitation ;
- un serveur de communication qui est le frontal vis-à-vis des équipements de terrain.

Le logiciel de gestion de réseau TCP/IP fonctionne sous Unix et SILEC lui a associé le logiciel graphique Data View pour une simplicité et une visibilité optimum.

Informix assure la fonction de base de données.

- L'exploitation d'un corridor autoroutier nécessite une connaissance complète et in-



Serge ADAM, ICPC 69
Chargé de l'Arrondissement « Grands Travaux », puis du GEP, à la DDE de la Vendée de 1970 à 1973.
Chargé de l'Arrondissement « Grands Travaux » à la DDE des Yvelines de 1973 à 1977.
Chef de la Division « Exploitation et Sécurité Routières » au SETRA de 1978 à 1983.
Dans ces dernières fonctions et à cette époque, a été en charge de la recherche et du suivi des techniques de régulation du trafic en interurbain et a étudié les problèmes rencontrés par la DDE 13 sur le Corridor Nord de Marseille.



Bernard BORIE
Ingénieur - DES de Marketing Industriel.
Responsable Marketing et Communication SILEC.
Ingénieur Technico-Commercial, puis Chef de Groupe Produit Éclairage Extérieur à la Compagnie PHILIPS Éclairage de 1978 à 1989.
Responsable du Marketing stratégique au sein du Département Signalisation de SILEC depuis 1990.

stantanée des conditions de trafic. Cette connaissance va permettre aux opérateurs de prendre les décisions assurant la fluidité mais surtout la sécurité.

Marius permet d'interroger les stations Siredo de recueil de données toutes les 6 secondes, en fonction de ces données une série d'algorithmes se mettent en œuvre :

- l'algorithme de commande automatique des panneaux d'indication et de prescription aux usagers ;
- l'algorithme de détection automatique d'incidents basé sur le débit et la vitesse ;
- plusieurs algorithmes de calcul des indicateurs de trafic en particulier les temps de parcours ;
- l'aide à la décision pour un éventuel délestage d'une autoroute sur une autre en prévision d'une situation saturée.

Toutes les données sont archivées et l'exploitation statistique peut couvrir des périodes allant de 24 H à 2 ans.

- Les équipements de terrain, chevilles ouvrières du système, assurent deux fonctions distinctes :

- le recueil de données au moyen de capteurs répartis sur le réseau ;
- l'information nécessaire aux usagers de l'autoroute.

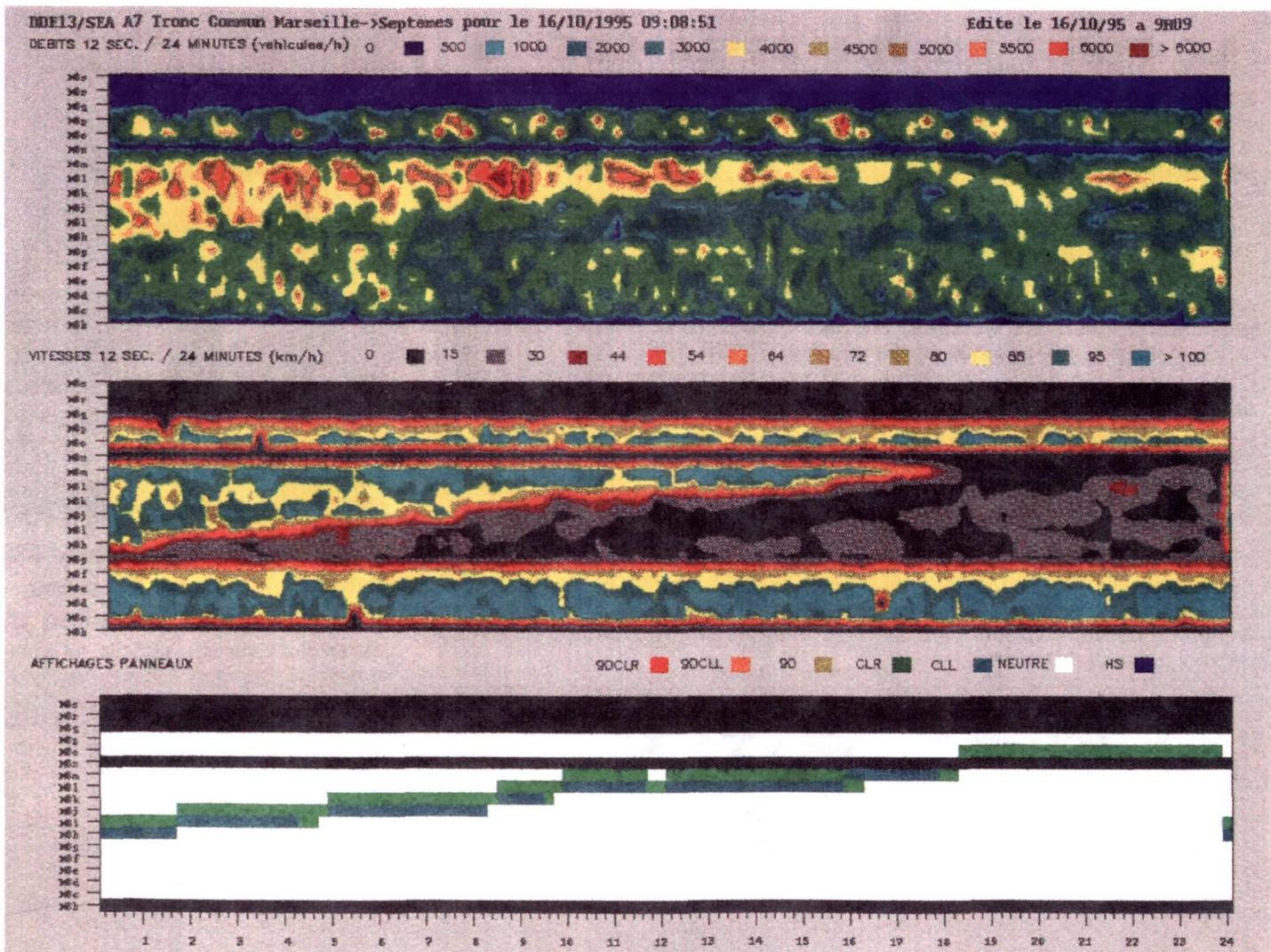
Les données sont recueillies par différents capteurs complémentaires les uns des autres dans leur fonction :

- boucles électromagnétiques noyées dans la chaussée ;
- radar à effet Doppler-Fizau ;
- caméras de télésurveillance ;
- bornes du réseau d'appel d'urgence.

- L'information aux usagers se fait au moyen de PMV et de panneaux d'alerte. La technologie de matrice à cristaux liquides a été choisie pour les nouveaux PMV installés. Les panneaux d'alerte donnent des informations, mais aussi des prescriptions concernant les limitations de vitesse, les rabattements sur les voies annexes, les interdictions de dépassement.

- Tous les équipements de terrain dialoguent avec le poste central au moyen de pilotes informatiques dédiés à chaque fonction. Ces échanges s'effectuent en langage LCR et protocole de transmission Tedi spécifié par l'administration française pour les échanges de données routières.

- L'ouverture vers le « monde extérieur » est assuré par un module d'intercommunication qui permet à des abonnés et à des organismes officiels d'accéder aux informations de trafic.



Diagrammes Iso-Trafic

Le graphisme ci-dessus est un exemple des outils d'évaluation que la DDE des Bouches-du-Rhône a mis en place dans le cadre du projet MARIUS.

Ces courbes « iso-traffic » sont de plus une parfaite illustration du bon fonctionnement de nos algorithmes de régulation. Les trois tableaux indiquent en abscisse le temps (les 24 dernières minutes au moment de l'édition) et en ordonnées le linéaire de l'autoroute (des stations M8b Septèmes jusqu'à M8s à Marseille-St Charles avec une interdistance de 500 m environ).

Les paramètres mesurés sont de haut en bas :

- les débits,
- les vitesses,

- les comptes-rendus d'affichages des panneaux,

(NB : Il convient de noter qu'à ce moment-là les stations M8b, M8q, M8m, M8s n'étaient pas en service et que la station M8n était en panne, d'où les affichages et les mesures sur le terrain).

Ce jour-là, le 16 octobre 95, s'est produit vers 8 h 45 un accident de la circulation dans le sens sortant de Marseille vers Septèmes au niveau du tunnel de Saint-Antoine entre les stations M8g et M8f.

On voit parfaitement sur les diagrammes iso-traffic que le système :

- détecte automatiquement et en une à deux minutes, l'incident (chute des vitesses moyennes à la station M8g) et qu'il a réagi aussitôt en affichant 500 m et 1 000 m avant l'incident des clignotants lents et des clignotants rapides pour

alerter les usagers de la présence d'un ralentissement et limiter ainsi le risque de sur-accident ;

- suit la remontée du bouchon et la protège instantanément, automatisant et remplaçant ainsi la fonction complexe et dangereuse des patrouilleurs sur la protection de bouchon.

On peut également mener toutes les investigations d'analyse de ces données pour les statistiques d'accident et de bouchon (ici un bouchon qui se stabilise en 20 minutes avec une longueur de 4 km), ainsi que le paramétrage des algorithmes de régulation afin de détecter toutes lacunes ou dérèglages du système.

En conclusion

Il est certes indispensable de construire de nouvelles routes ou autoroutes, des déviations d'agglomération, mais ceci est de

LE POINT DE VUE DE LA DDE 13

La Direction Départementale de l'Équipement des Bouches-du-Rhône, met en place depuis 1992 un ambitieux projet d'information de régulation et d'exploitation des autoroutes, nommé MARIUS (MARseille Information aux USagers).

Ce projet qui est inscrit au XI^e Contrat de Plan (94-98) pour un montant d'environ 50 MF, est déjà en cours de réalisation et sera mis en service dès 1998 pour la Coupe du Monde de Football.

En dehors d'équipement sur le terrain déjà classique du type station de recueil de données SIREDO, couverture vidéo, câble de transmission ou panneaux à messages variables, une des principales originalités du projet réside dans son informatique centrale aujourd'hui réalisée.

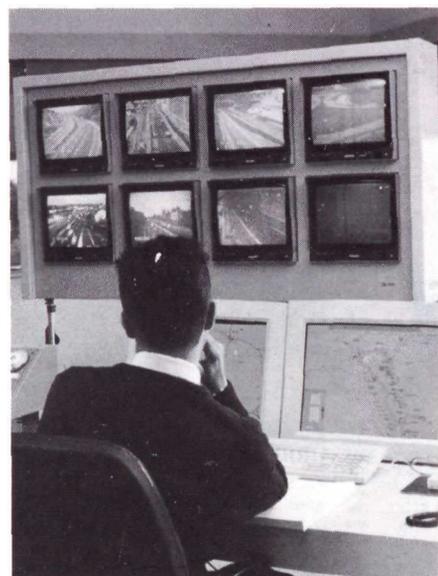
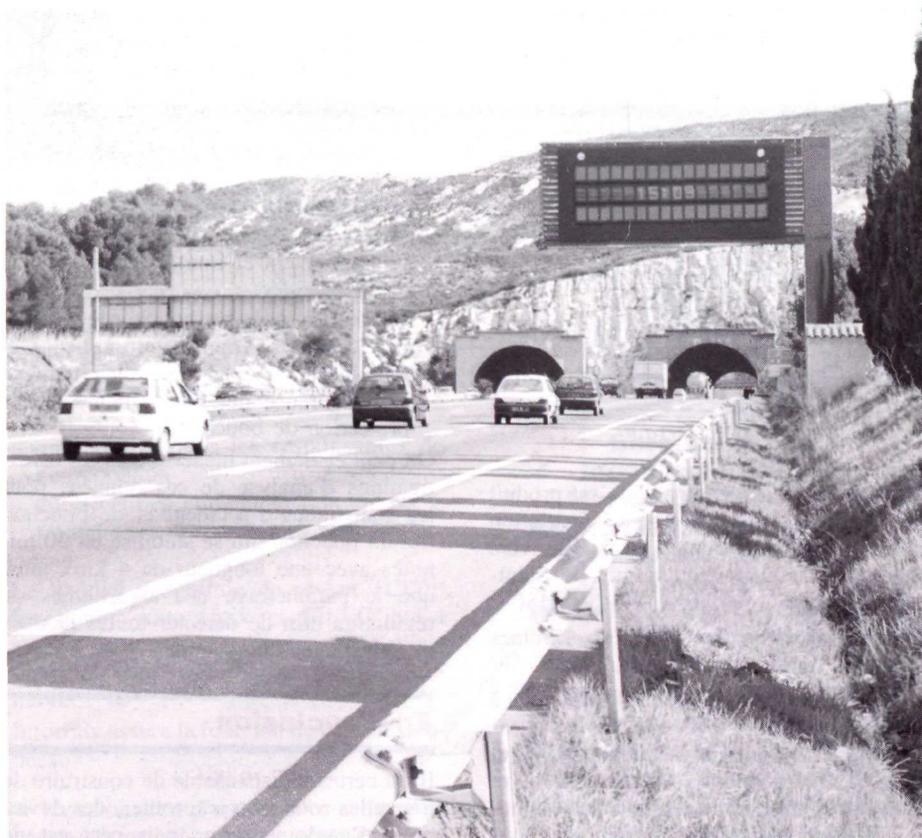
Cette partie du projet, confié à la Société SILEC, a fait l'objet de toutes nos attentions :

- respect scrupuleux des normes du Ministère ; Langage LCR et protocole TEDI ;
- intégration exhaustive de tous les équipements existants sur le terrain, y compris les tunnels, les bassins de rétention ou les stations météo ;
- réalisation d'une interface Homme-Machine (IHM) simple et ergonomique ;
- automatisation de très nombreuses fonctionnalités.

Le tout donne un outil très performant qui permettra d'ici peu à un opérateur unique de pouvoir exploiter plus de 100 km du réseau d'autoroutes gratuites de l'agglomération Marseillaise.

Laurent Martens
ITPE, Chef du projet MARIUS à la DDE 13

Les PMV à cristaux liquides (Photo DDE 13).



Poste central de la commande CRS
(Photo Silec).

plus en plus coûteux et difficile, ne serait-ce que pour des raisons d'environnement. Il convient donc, parallèlement ou en complément, d'étudier et de mettre en place les systèmes d'exploitation de la route bien connus, en utilisant les moyens informatisés actuellement performants.

C'est avec des réalisations du type « MARIUS », dont l'utilisateur de la route ne peut imaginer la présence, que nous pouvons réellement constater les grandes possibilités offertes dans le domaine de l'Ingénierie Routière. Que de chemin parcouru, depuis le passage des simples panneaux de signalisation statique (et pourtant, avions nous beaucoup d'autres moyens dans les années 60 ?), à la mise en place de PMV, d'abord actionnés sur place, puis télécommandés, en fonction d'observations faites quelques minutes (ou dizaines de minutes) auparavant !

Mais la réalité du Trafic Routier actuel impose, pour être efficace, une très grande rapidité de détection et d'intervention pour obtenir la meilleure Sécurité Routière, et la meilleure Fluidité du Trafic : ce sont des actions du genre de celles de MARIUS qu'il faut maintenant étudier, développer et améliorer, dans tous les endroits sensibles. La rentabilité des équipements mis en place, lorsqu'on touche des secteurs à haut niveau de trafic, est sans conteste, très grande et en justifie pleinement la réalisation.

La collaboration technique Administration/Entreprise a donné de très bons résultats et devrait être poursuivie. ■

AUTOMOBILE : ASPHYXIE OU HYSTÉRIE ?

par Christian Mory

L'été 1995 a été marqué par un large débat sur les questions de pollution atmosphérique et sur les responsabilités de l'automobile dans ce que certains considèrent comme une question de santé publique. A l'origine de ce phénomène, qui prend souvent un tour plus émotionnel que rationnel, on peut au moins citer trois faits :

- d'abord, les émissions polluantes sont désormais mesurées (ou calculées) et les résultats en sont largement diffusés, ce qui n'était pas le cas dans le passé ;
- ensuite, une étude récente, l'étude ERPURS, a mis pour la première fois en avant une corrélation entre les problèmes de santé d'une partie de la population (asthmatiques, personnes âgées, malades chroniques...) et les niveaux de qualité de l'air ;
- enfin, le sujet est largement médiatisé (quoi de plus sensationnel qu'une « alerte » à la pollution) avec parfois une petite dose de mauvaise foi¹.



En raison d'une grève totale des transports en commun et de conditions climatiques particulières, un seuil de pollution a été franchi le 10 octobre 1995. Ce qui n'a pas empêché la SNCF de lancer dans la foulée une campagne de publicité sur le thème : « SNCF = pollution zéro, prenez le train » !

A lors, qu'en est-il réellement ? Ce n'est pas sans surprise que les constructeurs d'automobiles se voient attaqués sur le sujet alors même que les voitures n'ont jamais aussi peu pollué ! Pour répondre aux interrogations de chacun, le plus simple est de passer aux faits et ceci à deux niveaux : d'abord à la source, c'est-à-dire aux émissions des véhicules eux-mêmes qui, on va le voir ont connu des évolutions considérables. Ensuite au niveau de l'atmosphère proprement dite où, là aussi, d'importantes améliorations peuvent être constatées.

Mais d'abord rappelons quels sont les principaux polluants pour lesquels l'automobile joue ou a joué un rôle :

- l'oxyde de carbone (CO),
- les hydrocarbures imbrûlés (HC),
- les oxydes d'azote (NOx),
- l'ozone (O₃),
- le dioxyde de soufre (SO₂),
- le plomb (Pb),
- les particules émises par les moteurs diesels.

L'évolution des émissions polluantes

Des résultats considérables ont été obtenus depuis un quart de siècle dans le domaine des émissions polluantes.

Émissions de polluants des voitures à essence

La réduction des émissions de polluants automobiles a constitué l'un des aspects les plus marquants de l'évolution technique des véhicules. Le constat est éloquent : de 1970 à 1993, les émissions annuelles de CO par véhicule sont passées de 660 kg à 32 kg, celles d'hydrocarbures imbrûlés de 120 kg à 5 kg, et celles de NOx de 30 kg à 7 kg. **En 1993, les valeurs d'émissions avaient diminué de 80 à 90 % par rapport à celles de 1970.**

Ces résultats ont été d'abord obtenus par une série de réglages et de modifications des moteurs assurant un fonctionnement optimal : formation du mélange, allumage, configuration des chambres de combustion, rapport volumétrique de compression, distribution, recirculation des gaz d'échappement, etc. Puis, compte-tenu de la sévérité accrue des réglementations, il a fallu passer au convertisseur catalytique trifonctionnel qui nécessite, pour son fonctionnement, le recours à l'injection électronique, jadis réservée aux moteurs puissants et sportifs, et qui s'est ainsi généralisée à partir de 1993.

A cette même date, des systèmes limitant



406 SV Peugeot. (Photo Automobiles Peugeot.)

les évaporations d'essence ont été installés. Parallèlement, des mesures sont prises au niveau des systèmes d'alimentation des véhicules en carburant (en effet, 2 % des émissions d'hydrocarbures s'évaporent à la pompe).

Émissions de polluants des voitures diesel

Les progrès sur le moteur diesel ont été tout aussi considérables. Le diesel a longtemps eu la mauvaise réputation d'offrir des performances médiocres, d'émettre des fumées noires et nauséabondes et d'offrir un niveau sonore élevé. Aujourd'hui, il est difficile de distinguer à l'ouïe ou à l'odorat un véhicule diesel d'un véhicule à essence dont les performances sont comparables.

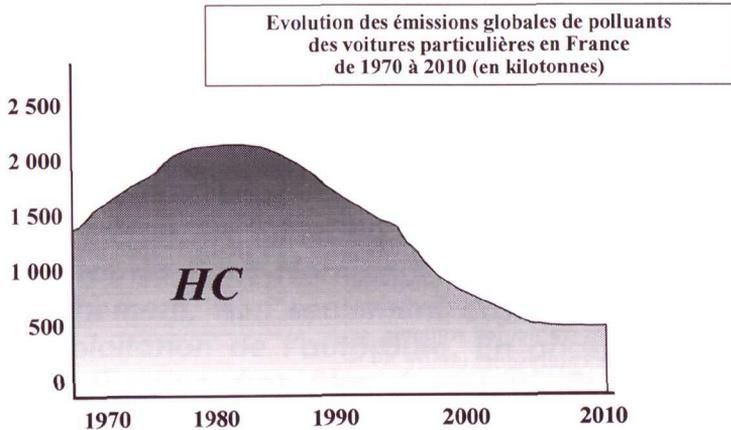
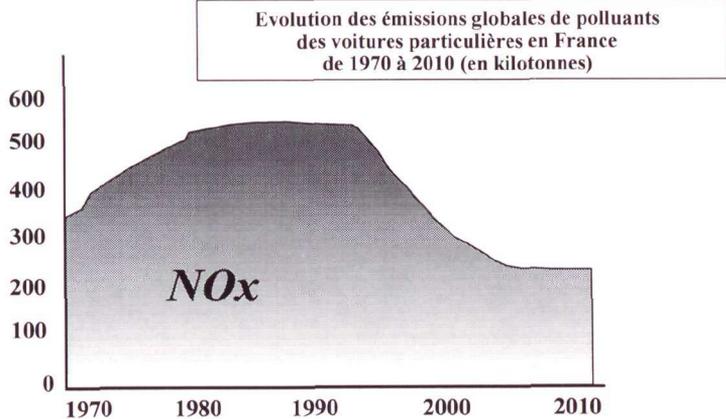
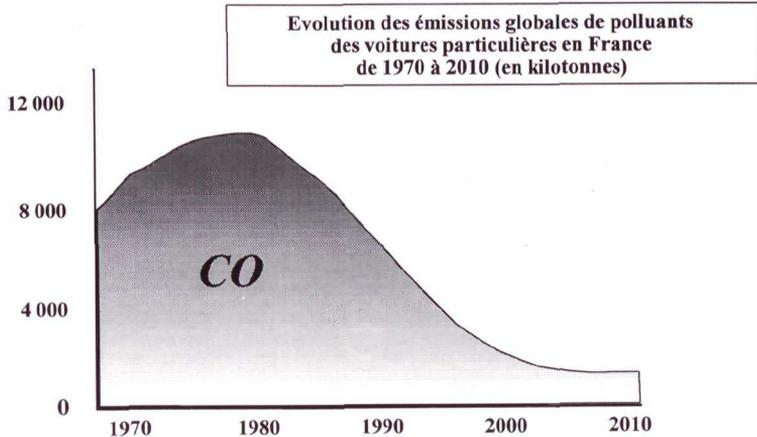
Le fonctionnement du moteur diesel a été optimisé : le débit de gazole est de mieux en mieux contrôlé, le turbocompresseur lui a donné de la puissance et les « claquemets » ont disparu. Plus silencieux, le moteur diesel a aussi été allégé, passant de 4 kg/cheval à 2 kg/cheval. Le temps de démarrage (préchauffage) a chuté de 20 à 10, voire à 2 secondes. Ces améliorations ont été obtenues tout en conservant les avantages du diesel, à savoir sa faible consommation (inférieure de 20 à 25 % à celle des véhicules à essence), mais aussi sa fiabilité et sa longévité, grâce notamment à un progrès considérable du système d'injection.

A partir de janvier 1996 (en commençant par les nouveaux types), les limites d'émissions des particules vont tomber de 0,14 à 0,08 g/km (valeur mesurée au cours d'un cycle d'essai), ce qui se traduira par l'installation de pots catalytiques sur les voitures diesel (et par conséquent par une hausse sensible de leur prix de vente !).

La tendance est désormais renversée

Compte tenu de la durée de vie moyenne d'une voiture (environ 10 ans) et du temps nécessaire au renouvellement du parc, on peut estimer que le résultat d'une nouvelle mesure n'est totalement effectif qu'au bout d'une quinzaine d'années, lorsque la quasi-totalité des véhicules du parc a été renouvelée. Ainsi, l'efficacité totale de l'obligation du catalyseur survenue en 1993 se fera de manière progressive et sera atteinte pleinement vers 2008-2010.

Plusieurs études effectuées tant en France qu'à l'étranger ont analysé ce phénomène et évalué l'évolution de la pollution dans les années à venir et arrivent à une conclusion convergente. Celle de l'INRETS (Institut National de Recherche sur le Transport et la Sécurité Routière) concernant la France montre que, pour la plupart des polluants, le volume d'émission des voitures en circulation, après avoir progressé régulièrement, a atteint un maximum au cours des dernières années ; l'évolution



Source : INRETS



s'est désormais inversée et ce mouvement va s'accroître à l'avenir, grâce au renouvellement national du parc ; qu'il s'agisse des monoxydes de carbone, des composés organiques volatiles, des oxydes d'azote, du plomb, des dioxydes de soufre, ou des hydrocarbures aromatiques, les émissions dues à l'automobile vont, d'ici à 2010, être divisées au moins par trois et même, pour certaines d'entre elles, disparaître, et ce, malgré l'augmentation du trafic estimée à environ 2 % par an.

Cette évolution se voit quelque peu accélérée par la mise en place de la prime d'aide à la casse (dite « prime Balladur ») prolongée par la prime qualité (depuis octobre 1995) qui permet de mettre au rebut les véhicules les plus anciens qui sont en général les plus polluants. On estime en effet que 80 % de la pollution provient de 20 % des véhicules en circulation, ceux qui sont les plus vétustes. En outre, la mise en place d'un contrôle technique plus fréquent et plus sévère incite les automobilistes à veiller au bon réglage de leur véhicule ou, dans certains cas, à remplacer plus tôt que prévu leur véhicule.

Tableau 1
ÉVOLUTION DES LIMITES RÉGLEMENTAIRES D'ÉMISSIONS DE POLLUANTS

(voiture de référence :
cylindrée 1500 cm³/Inertie 1130 kg -
base 100 en 1970)

Année	CO		HC + NOx	
	Essence	Diesel	Essence	Diesel
1970	100	100	100	100
1980	60	60	80	80
1985	50	50	60	60
1992	10	10	20	20
1996	8	4	10	14

Depuis 1970, les émissions ont été diminuées par 10.

Émissions de polluants des véhicules industriels

La totalité des véhicules industriels sont équipés de moteurs diesel. Au cours des dernières années, des efforts considérables ont été déployés afin de réduire la pollution engendrée par ce type de moteurs, lesquels présentent des différences techniques importantes avec les moteurs diesel des voitures (injection directe et alimentation par air refroidi, notamment).



Christian MORY,
Ingénieur
Arts et Manufactures,
est directeur chargé de la
politique des transports et
de l'information au Comité
des Constructeurs Français
d'Automobiles.



Renault Mégane.

Le tableau ci-dessous résume les réductions opérées depuis 1982 (base 100) :

	1982	Oct. 1990	1992/93	
			Euro 1	Euro 2
NOx	100	80	44	39
HC	100	69	31	31
CO	100	80	32	29
Particules			100	42

L'évolution de la qualité de l'air

Si, comme on vient de le voir, il existe une certaine durée de latence pour que les évolutions techniques jouent à plein au niveau du parc, on peut doré et déjà relever un certain nombre d'évolutions favorables :

- **le plomb** : la généralisation de l'essence sans plomb (nécessaire au fonctionnement du pot catalytique) et la diminution de la teneur en soufre de l'essence plombée (0,64 g/l en 1976 et 0,15 g/l en 1991) ont entraîné une forte diminution des rejets de plomb dans l'atmosphère. Les mesures réalisées sur l'Avenue des Champs-Élysées donnent les résultats suivants (moyenne annuelle, en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) : 3,7 en 1977 ; 1,8 en 1987 ; 0,29 en 1993, soit une diminution par treize. Les mesures effectuées Place Victor Basch à Paris ont permis de constater une **division de l'ordre de 6 entre 1988 et 1992.**

- **le dioxyde de soufre** : la très forte diminution de la teneur en soufre du gazole conduit à une décroissance notable du phénomène (dont l'automobile n'est que

l'une des sources). De 1960 à 1995, on est passé de $210 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$, c'est-à-dire que **cette teneur a été divisée par 10.**

- **les particules** : grâce à la réduction des émissions particulières des moteurs diesel (qui ont commencé bien avant d'être imposées par la réglementation), et en incluant également les fumées industrielles et des chauffages, on a pu enregistrer une baisse de la teneur en particules dans Paris de $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 1960 à $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 1995. En dépit de la progression du parc de véhicules à moteur diesel, **les émissions ont été divisées par plus de 5.**

- **le monoxyde de carbone** : les mesures prises sur l'Avenue des Champs-Élysées révèlent l'évolution suivante (moyenne annuelle, en ppm) : 19,7 en 1973 ; 9,4 en 1983 ; 2,7 en 1993. **En vingt ans, il s'agit d'une division par 7.**

- **les hydrocarbures imbrûlés** : les mesures réalisées à Neuilly-sur-Seine (moyenne annuelle en ppm) indiquent un passage de 2,5 en 1983 à 2,1 en 1993, **soit une diminution de l'ordre de 16 %.**

- **les oxydes d'azote** : les émissions de NOx sont en **stagnation** ($167 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 1993 contre $185 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 1988), mais cette situation va fortement s'améliorer avec la généralisation du pot catalytique (en 2010, 4 % des véhicules roulants seront dépourvus de catalyseurs contre 89 % en 1994).

- **l'ozone (O₃)** : les épisodes de concentration en ville sont très rares et ne durent que quelques heures. L'effet d'accroissement de ces phénomènes provient de la multiplication des stations de mesure (64

analyseurs en 1993, 90 en 1994) et de la médiatisation des annonces des dépassements de seuil avec une confusion permanente entre le seuil d'information, $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur une heure, qui correspond à celui à partir duquel les médias sont informés, et le seuil d'alerte, $360 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pour lequel des mesures doivent être prises pour les personnes fragiles. **Le seuil d'alerte à l'ozone n'a jamais été atteint à Paris.**¹

- **le dioxyde de carbone, ou gaz carbonique** : il est mentionné ici car, bien qu'il ne s'agisse pas d'un polluant à proprement parler, certains lui imputent la responsabilité d'une évolution de l'effet de serre au niveau mondial. Les transports sont à l'origine d'environ 7 % de la production mondiale de gaz carbonique qui diminue parallèlement avec la consommation des véhicules.

Enfin, en guise de conclusion, les plus sceptiques pourront se rappeler que, selon l'Observatoire régional de la santé, les habitants de la capitale sont ceux qui connaissent le plus bas taux de mortalité par maladies de l'appareil respiratoire en France (24 % de moins que la moyenne nationale) et que ce taux a baissé de 10 % en Ile-de-France entre 1982 et 1989. ■

¹ Le seuil d'alerte aux oxydes d'azote a été atteint pour la première fois le 10 octobre 1995 en région parisienne. Il résultait de la combinaison de conditions climatiques exceptionnelles (un fort ensoleillement) et une grève générale de la fonction publique qui avait paralysé les transports en commun.

LE PLAN ASSURANCE ENVIRONNEMENT : L'EXPÉRIENCE DE L'AUTOROUTE A29 ENTRE LE HAVRE ET SAINT SAENS

par S. Marty le Ridant



Piste de chantier démontable après construction du viaduc de la Roselière dans le vallon de Roqueville.

Afin de protéger les milieux naturels et le confort des riverains de l'A29, la Société des autoroutes Paris-Normandie (SAPN) a décidé de prendre en compte l'environnement, non seulement dès la construction, mais aussi pendant les travaux et l'exploitation de l'autoroute. En phase chantier, cette démarche innovante se traduit par l'application d'un Plan Assurance Environnement qui annonce les mesures de protection mises en œuvre. Sur le terrain, elle fait l'objet d'un contrôle rigoureux de la part de l'entreprise, du maître d'œuvre (SCETAUROUTE Normandie), et du maître d'ouvrage (la SAPN). Les résultats de cette démarche étaient déjà significatifs six mois après le début du chantier.

Exemple de fiche environnement du Plan d'Assurance Environnement.

IDENTIFICATION ET TRAITEMENT DES NUISANCES		
FICHE ENVIRONNEMENT (exemple)		
Type de travaux : Traitement général chaux/ciment		
Tache	Impact	Mesures à prendre
Epandage	Envol de la chaux	- Conformité des engins de traitement - Pas d'épandage par vent fort

L'A29 - 100 km d'autoroute concédés à la Société des Autoroutes Paris-Normandie (SAPN) - relie Le Havre à Saint-Saëns où elle rejoint l'A28 vers ABBEVILLE.

A terme, elle constituera, via AMIENS, l'un des maillons du futur axe Nord-Sud de l'Europe qui longe la façade atlantique de la France.

A29 traverse **une région sensible d'un point de vue environnemental** :

En effet, elle franchit la falaise par le **vallon de Rogerville** et poursuit sa route sur le plateau crayeux du **Pays de Caux**. Celui-ci est caractérisé par son paysage et son patrimoine culturel (ses haies, ses fermes), son habitat rural apprécié pour son calme, sa couverture de craie faillée qui protège peu les eaux souterraines, et son sol limoneux, très sensible à l'érosion.

Intégrer une autoroute dans un tel environnement, c'est le défi que relève aujourd'hui la SAPN qui a décidé de faire de A29 une réalisation exemplaire en développant une démarche qui prend en compte chacune des phases de la vie de l'autoroute : conception, construction, exploitation.

Pourquoi une telle démarche ?

Deux raisons essentielles ont conduit la SAPN à cette démarche :

- Dès la **conception**, l'environnement a été une ligne directrice du projet, pour préserver le calme des riverains, protéger l'eau, éviter l'érosion, intégrer l'autoroute dans le paysage, respecter et améliorer le milieu naturel.
- La réalisation des **travaux** doit permettre de dépasser la simple déclaration d'intention. C'est pourquoi la société a mis au point une démarche volontariste appliquée à la construction. Celle-ci a fait l'objet d'un engagement de la part du maître d'ouvrage (la SAPN) et du maître d'œuvre (SCETAUROUTE Normandie) dans la **charte environnement de l'autoroute A29**.

Comment mettre en œuvre cette démarche ?

En faisant de **l'environnement un nouveau critère de sélection des entreprises**, au même titre que la technique et la qualité. Ainsi, les entreprises sont tenues de présenter dans leur offre un Schéma Organisationnel de Plan Assurance Environnement (SOPAE) qui annonce les mesures qu'elles comptent prendre pendant le chantier pour limiter les impacts de leurs travaux. Ce SOPAE évoluera, après signature

du marché, en Plan Assurance Environnement (PAE).

Toujours dans l'offre, l'entreprise s'engage à nommer un **responsable environnement** qui est un homme de terrain indépendant de la direction de chantier. Il prépare et applique les mesures de protection de l'environnement. Il est aidé dans sa tâche et également contrôlé par les responsables environnement du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre.

Que contient un plan d'assurance environnement ?

Dans le Plan Assurance Environnement, l'entreprise s'engage à mettre en œuvre les moyens nécessaires à l'application des mesures de protection des riverains et des milieux naturels. Elle présente à son personnel les caractéristiques du pays de Caux, et indique les différents niveaux de responsabilité, en matière d'environnement, au sein de l'entreprise.

Le corps du Plan est constitué par les **fiches environnement** qui décomposent le chantier en tâches élémentaires, analysent les impacts de chaque tâche et établissent les mesures à appliquer pour limiter ces effets.

La mise en œuvre de ces mesures est décrite de façon plus détaillée dans **des fiches thématiques à l'usage du chantier**. Ces fiches comprennent également les contrôles à effectuer, les points d'alerte et les points d'arrêt.

La **formation du personnel** est également explicitée : le PAE est diffusé au personnel

de chantier de l'entreprise titulaire, mais également des entreprises co-traitantes et sous-traitantes. L'environnement devient l'un des points de l'ordre du jour des réunions de chantier.

Enfin, aspect fondamental pour une application concrète du PAE pendant les travaux, un **contrôle à trois niveaux** est prévu :

- Le contrôle interne qui est assuré par l'exécutant,
- Le contrôle externe qui est assuré par le responsable environnement de l'entreprise,
- Le contrôle extérieur qui est assuré par le responsable environnement du maître d'œuvre.

Des **audits** sont également réalisés pendant le chantier. Leurs conclusions, ainsi que les rapports du responsable environnement, sont consignés dans le journal environnement, support de communication au jour le jour destiné à informer le personnel.

Quelles sont les applications concrètes sur le chantier ?

Des installations de chantier qui respectent l'environnement

Les installations de chantier sont munies d'un fossé périphérique permettant de recueillir les eaux de la plate-forme qui sont traitées avant rejet. Les aires de stockage d'hydrocarbures ainsi que les aires de lavage sont imperméabilisées, les eaux chargées peuvent ainsi être recueillies, décantées et déshuilées.

Les eaux souterraines protégées

Dès que possible, les eaux de ruissellement du chantier ont été canalisées et traitées dans des bassins de décantation qui dans certains cas ont été des bassins provisoires : 30 % des eaux de ruissellement du chantier étaient maîtrisées au bout de 6 mois, 75 % au bout d'un an.

L'érosion des sols évitée

90 % des écoulements naturels devant transiter sous l'infrastructure étaient rétablis au bout de six mois. Chaque ouvrage hydraulique était, dès sa mise en service, muni d'une lame de diffusion afin de briser l'énergie du ruissellement naturel ainsi rétabli.

Des riverains protégés du bruit

Sur un chantier de terrassement de 18 mois, on pouvait observer au bout de 6 mois que la plupart des communes bénéficiaient de leur protection acoustique sous forme de butte de terre (merlons).



S. MARTY-Le RIDANT
Chef du Service
Environnement de la
Société des
Autoroutes
Paris-Normandie.

Des stockages de chaux équipés

Tous les stockages de chaux ont été protégés du vent et munis d'un bassin afin de limiter l'envol de ce liant lors des opérations de stockage et de déstockage.

Un impact sur les milieux naturels limités

Dans le vallon de Rogerville, les déboisements ont été limités et les arbres qui bordent les pistes de chantier ont été physiquement protégés. Dans la Roselière, la piste de chantier du viaduc a été construite sur un géotextile et sera démontée à la fin du chantier.

Le plan d'assurance environnement, un bilan positif

L'efficacité de ce type de démarche dépend de la motivation des différents acteurs. C'est pour cela que la SAPN réunit régulièrement la maîtrise d'œuvre ainsi que les entreprises au cours de journées de sensibilisation et d'échanges. Ceci nous a permis de faire évoluer ce concept d'assurance environnement tout au long de ce chantier de l'autoroute A29. ■

Accompagner une entreprise, c'est raisonner comme elle.

Le groupe Crédit National intervient dans l'étude, le montage et la syndication de grands projets d'infrastructures et d'équipements collectifs. Il accompagne notamment les partenaires industriels dans les réponses aux appels d'offres en concession ou apporte aux grandes collectivités publiques des conseils juridiques et financiers.



INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES

Ouvrages d'art à péage à Lyon, Amsterdam et en Angleterre ■ Autoroutes à péage en région parisienne ■ Parkings

TRANSPORTS COLLECTIFS

Métro-bus de Rouen ■ Tramways de Nantes, Grenoble et Strasbourg

ENVIRONNEMENT

Traitement des eaux à Troyes et Barcelone ■ Tri, recyclage et incinération des déchets au Creusot-Montceau, à Annemasse, dans le département de l'Essonne et à Birmingham

GRANDES COLLECTIVITÉS PUBLIQUES

Etat (TGV Est) ■ Région Ile-de-France ■ Région Basse-Normandie ■ Ville de Lyon



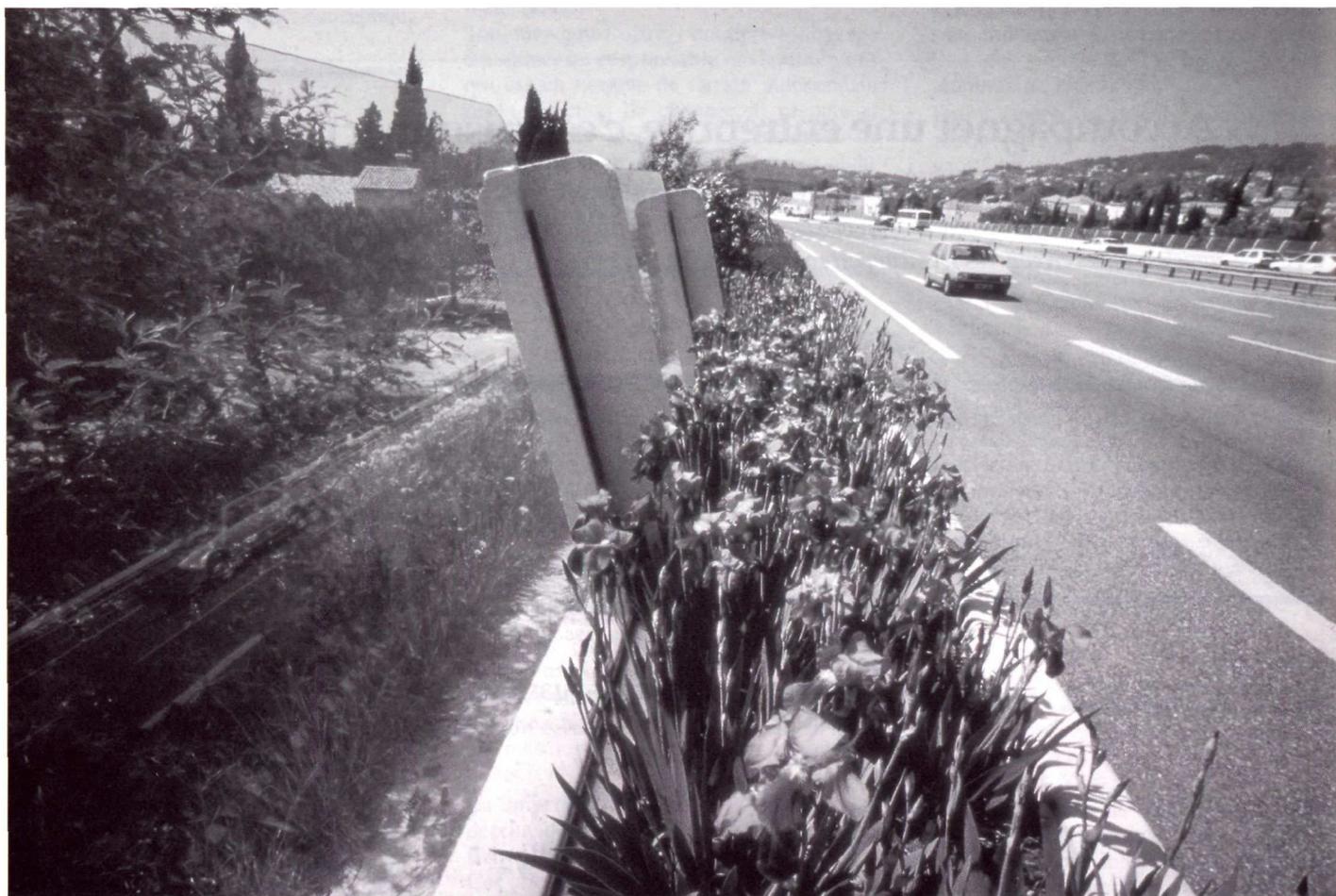
GRUPE CRÉDIT NATIONAL

DÉPARTEMENT DU FINANCEMENT DES ÉQUIPEMENTS COLLECTIFS - 45, rue Saint-Dominique 75700 Paris 07 SP - TÉL : 45 50 94 35 - 45 50 92 39

PROTECTION DES RIVERAINS CONTRE LE BRUIT SUR LE RESEAU ESCOTA

par Hubert Maillant

La particularité des autoroutes ESCOTA réside dans le fait que près de 25 % des 430 kilomètres de son réseau se situent en zone périurbaine. C'est pourquoi, depuis 1980, la société ESCOTA s'est préoccupée de lutter contre le bruit engendré par le trafic autoroutier aussi bien sur les autoroutes existantes que sur celles aménagées ou créées depuis cette date.



Traversée de Mandelieu, écrans transparents avec jardinières.
« Quand les jardins se rejoignent de part et d'autre de l'autoroute ». (Photo ESCOTA.)

A fin 1995, l'investissement consenti pour la lutte contre le bruit atteindra 300 millions de francs.

Variables selon les sites, les solutions adoptées se divisent en deux grandes catégories :

Protections à la source :

- par des écrans latéraux ou implantés sur le terre-plein central d'une hauteur de 2,5 à 3 mètres en béton, en verre ou béton + verre ;
- par des buttes de terre (merlons), d'une hauteur de 3 mètres ;
- et par des glissières en béton armé (GBA) latérales et implantées dans le terre-plein central, d'une hauteur de 0,80 à 1,2 mètre.

Protections passives :

- par des protections de façades par double vitrage, utilisées seules pour les habitations isolées ou en complément des écrans pour les émergences des immeubles au-dessus de la zone d'efficacité des écrans.

L'objectif de la mise en place de ces différents moyens est de maintenir partout un niveau sonore situé entre 60 et 65 dBA maximum.

Prise en compte du paysage et de l'environnement

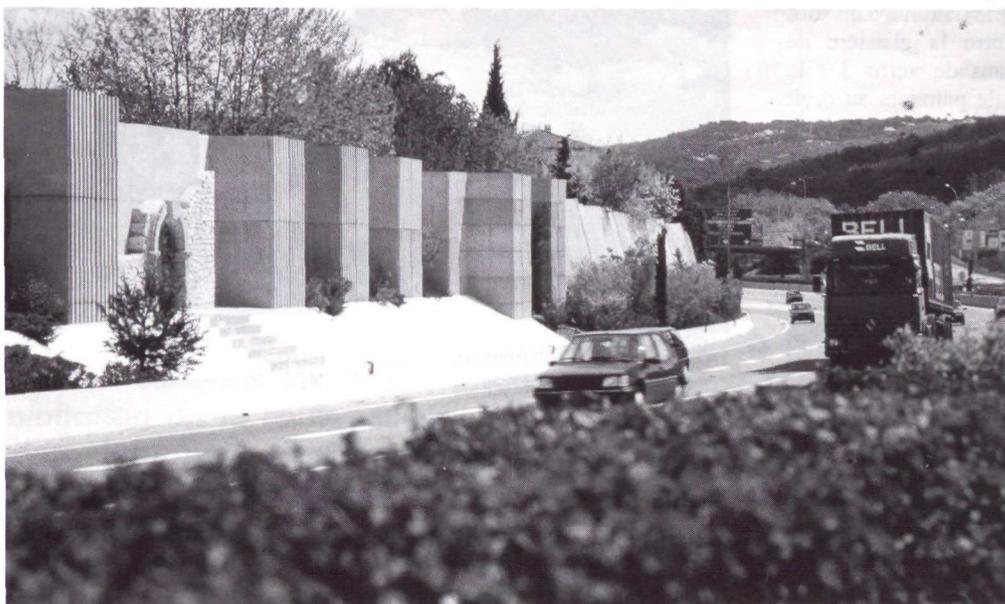
Dans le cas des ouvrages antibruit, le paysage et l'environnement constituent précisément les principaux critères de choix de la technique et de l'esthétique d'ensemble du système qui sera utilisé.

Ainsi, en règle générale, les écrans en verre, béton + verre ou métal + verre sont utilisés lorsque l'ouvrage est bordé d'immeubles ou d'habitations groupées qui ont une vue, un paysage au-delà de l'autoroute.

C'est le cas à Mandelieu où, sur l'A8 dans la traversée de la ville, ESCOTA a joué

la transparence en utilisant des écrans verriers inclinés, de 2,5 m de haut, dont la légèreté visuelle est encore accrue par l'absence de lisse horizontale supérieure au-dessus des vitres.

Ce choix, proposé par l'architecte Jacques Mati, a été fait en raison de la grande efficacité du système, de son moindre impact visuel et de son intégration maxi-



Traversée d'Aix-en-Provence. La porte de Beauvalle : une protection phonique qui tire parti du patrimoine existant. (Photo ESCOTA.)

mum dans le site et a d'ailleurs satisfait, selon un sondage réalisé après construction, plus de 80 % des riverains.

Dans le cas de la nouvelle autoroute A57, en bordure du village de Cuers, l'ouvrage se situant en limite entre un site urbain à faible densité et un site rural défini par le POS de la commune, le choix s'est porté sur un site urbain à faible densité et un site rural défini par le POS de la commune, le choix s'est porté sur un mur antibruit de 2,5 mètres de haut et de 1 600 mètres de long, proposé par l'architecte Michel Olivier de Rohozinski. Cet ouvrage, apparemment imposant par ses dimensions, a été traité avec une très forte personnalisation locale en utilisant des matériaux traditionnels comme les enduits chaux-ciment et les tuiles canal, en rompant la monotonie par des « fenêtres » vitrées dans les axes des vues et des voiries du village et en recréant certaines portes et certains porches des chapelles du village pour habiller les « fenêtres ».

Ainsi, pour les riverains, ce mur est devenu partie intégrante du village et, pour l'usa-

ger, cette sorte de mur d'enceinte de grande propriété traditionnelle de la région et ses « fenêtres » créent une invitation à aller découvrir le charmant village de Cuers qui se cache derrière.

Enfin, dernier exemple, dans le cas d'une déclivité de terrain et d'un certain éloignement des immeubles d'habitation, comme à Aix-en-Provence sur l'A8, le choix se

porte sur des murs antibruit en béton et des glissières en béton armé sur terre-plein central arboré.

Le parti architectural de M. Charles Lavigne, architecte de ce projet, consiste alors à traiter l'esthétique de ces écrans, en intégrant au mieux les intérêts visuels des riverains et ceux des usagers.

Un des bons exemples sur cette section de la traversée d'Aix est la réalisation d'un mur en créneaux verticaux qui a

permis une végétalisation alternée côté autoroute et côté riverain.

Fonctionnalité

Dans tous les cas, dès lors qu'il s'agit de traverser un site urbain, ESCOTA, en plus des mesures décrites, appose sur la couche de roulement un revêtement en enrobés drainants.

Cette adjonction permet d'améliorer encore l'abaissement du niveau sonore de 5 dBA ce qui, en association avec des écrans verre ou béton, donne un gain de 13 dBA et, en association avec des merlons de terre, un gain de 15 dBA.

Relation avec le site

Cette volonté d'avoir des ouvrages bien intégrés au site est présente dans toutes les réalisations d'ESCOTA, tant au niveau du parti architectural et technique, que dans la qualité de la réalisation et dans la cohérence de l'ensemble.

Ainsi, dans la traversée de Mandelieu, à la volonté de transparence pour la vue des

riverains mais aussi pour la lumière et le soleil, décrite précédemment, s'est ajouté le souci d'intégrer pleinement l'ouvrage dans le décor ambiant.

Cela a pu être fait, d'une part, en étroite concertation avec la Municipalité, par la création de deux parking à étages le long de l'autoroute qui viennent compléter le dispositif antibruit tout en s'intégrant dans l'aménagement public de la cité et, d'autre part, en créant des plantations dans des jardinières situées entre la glissière de protection et les écrans de verre. De la sorte, les plantations de palmiers au droit des parkings et les jardins fleuris le long de l'autoroute contribuent encore à adoucir l'aspect un peu minéral des supports. Le tout est visible à la fois par les automobilistes et par les riverains et constitue un décor parfaitement cohérent.

A Cuers, la volonté d'intégration dans le site, outre ce qui a déjà été décrit, a conduit ESCOTA à utiliser un matériau traditionnel régional, la pierre d'Estailade, pour réaliser les « fenêtres » munies d'un verre anti-effraction, mais aussi pour réaliser, à chacune des extrémités du mur, les copies des façades des deux plus belles chapelles du village.

Enfin, dernier exemple, à Aix-en-Provence, dans le site proche de la fondation Vasarely, ESCOTA a été tout naturellement amené à créer un écran rappelant l'esprit de l'art cinétique du peintre et à jouer avec un béton armé de fibres de verre à surface



Traversée de Mandelieu. Écrans transparents, plantations sur la glissière et le terre-plein central. (Photo ESCOTA.)

plissée qui s'anime en fonction de la lumière.

Ces trois réalisations montrent à l'évidence le souci permanent d'ESCOTA de veiller à l'intégration dans le site de ses ouvrages et le respect du parti architectural et technique de sa démarche qui veut que la lutte contre les nuisances sonores ne doive jamais se faire en remplaçant ces dernières

par d'autres nuisances, visuelles cette fois. Pour ESCOTA, la recherche et la réalisation de ce type d'ouvrage doit toujours intégrer ces deux dimensions fondamentales.

Pour l'ensemble de ces réalisations, ESCOTA a reçu, en janvier 1994, du Conseil National du Bruit, les « Décibels d'Or » avec mention spéciale du jury. ■

Cuers : A57, Porte ouverte sur le hameau de Cuers. (Photo ESCOTA.)



**Hubert
MAILLANT,
Directeur
général
d'ESCOTA**

LA FORMATION CONTINUE DE L'ÉCOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSÉES DANS LE SECTEUR ROUTES

par Michèle Cyna

Une école d'ingénieurs moderne ne peut plus considérer que la formation des cadres s'arrête à l'obtention d'un diplôme de formation initiale. Les transformations rapides du savoir et de ses modes d'utilisation imposent aux cadres une mise à jour permanente de leurs connaissances. C'est dans ce contexte, que l'École Nationale des Ponts et Chaussées a développé depuis plus de vingt ans une activité de formation continue sur tous les thèmes relatifs à l'équipement : génie civil, transports, exploitation de la route, sécurité routière, aménagement, environnement, habitat, bâtiments, informatique. Parmi ceux-ci, la route est un domaine prioritaire dans lequel nous offrons aux professionnels un large éventail de formations assurant l'actualisation des connaissances, le renforcement des compétences et l'acquisition de nouveaux savoir-faire, ainsi que la compréhension des logiques d'acteurs, favorisée par la diversité des intervenants et des stagiaires.



Des formations complètes : de la technique aux métiers

L'École des Ponts est dans ce domaine, comme dans les autres, à l'écoute des besoins des entreprises. Une équipe spécialisée dans le domaine route, identifie les besoins, détermine les thèmes qui y répondent, formalisent les objectifs de chaque session en fonction du public auquel elle s'adresse, puis réalise et anime ces stages et journées d'étude.

En contact permanent avec les stagiaires, les prescripteurs de formation, et les cadres des entreprises, le chargé de mission assure une véritable veille technologique, au cœur d'un réseau d'experts de toutes provenances (entreprises, bureaux d'études, recherche, administration nationale ou locale) qui interviendront, chacun dans sa spécialité, sur les stages.

Pour l'aider dans ces tâches et en particulier pour confirmer les besoins en formation, un comité de pilotage se réunit régulièrement. Il comprend : Jacques Bonnot, LCPC, Yves Chargros, SETRA, Jean Louis Guerriero, Conseil Général de Haute-Saône, Albert Marsot, Entreprise Jean Lefebvre, Henri Mouliérac USIRF, Raymond Sauterey, Direction des Routes et René Vrignaud, Ville de Nantes.

Les formations de l'École ont offert, depuis le démarrage, de nombreux stages sur la construction des chaussées neuves. Des stages comme « conception construction des chaussées », « dimensionnement des chaussées », « terrassement couche de forme », et bien d'autres ont donné à des milliers d'ingénieurs les notions primordiales. Pour les ingénieurs confirmés, des stages spécialisés présentent les progrès les plus récents et leur permettent de rester à la pointe de la technique. Les thèmes de ces sessions pour spécialistes évoluent bien sûr avec les technologies : par exemple les revêtements minces et très minces y ont pris la place qu'occupaient il y dix ans les enrobés drainants, traités maintenant comme un revêtement classique.

A la conception, s'est rapidement adjoint l'entretien. Les sessions traitent des aspects techniques de l'entretien, mais surtout, depuis quelques années, un cycle sur la gestion des patrimoines routiers forme en cinq sessions autonomes à une approche globale de l'entretien d'un réseau routier, qu'il soit autoroutier, national, départemental ou communal.

Cette approche transversale, par métier, s'est généralisée : la complexité croissante de nos modes de production et de nos

réglementations a aussi des répercussions dans le monde de la route. Pour répondre à ces nouvelles attentes, des sessions traitent de la qualité, de l'environnement, des méthodes de gestion de projet, des aspects juridiques, de la certification, ou de la normalisation, en présentant tous ces thèmes dans leurs applications spécifiquement routières. On peut citer, à titre



Michèle CYNA
ICPC 76,
Master of Science du MIT
De 82 à 84, chef du
département études
générales au CETUR ;
de 84 à 87, ingénieur
d'arrondissement
opérationnel à la DDE 77 ;
en 85 rapporteur de la
commission d'évaluation du
lien fixe à travers la
Manche ;
de 87 à 92, directeur de
l'équipement à
EPAMARNE-EPAFRANCE ;
de 92 à 94, ingénieur
transport à la Banque
Mondiale ;
depuis 94, directeur de la
formation continue à l'ENPC.

d'exemple, des stages ou journées d'étude comme « maîtrise de la qualité en chaussée », « route et voirie urbaine : quel risque pénal ? », et beaucoup d'autres.

Des prestations adaptées aux besoins

L'École des Ponts offre cinq types de prestations, à la disposition de chaque entreprise selon ses besoins :

- stages inter-entreprises de courtes durée parfois regroupés en cycles,
- journées d'étude sur des thèmes d'actualité,
- colloques nationaux et internationaux,
- stages intra-entreprises conçus sur mesure pour une entreprise,
- missions de conseil et d'études.

Les champs couverts dans ces prestations évoluent en fonction des besoins des entreprises et s'adaptent à leurs préoccupations, qu'elles soient techniques, juridiques ou organisationnelles.

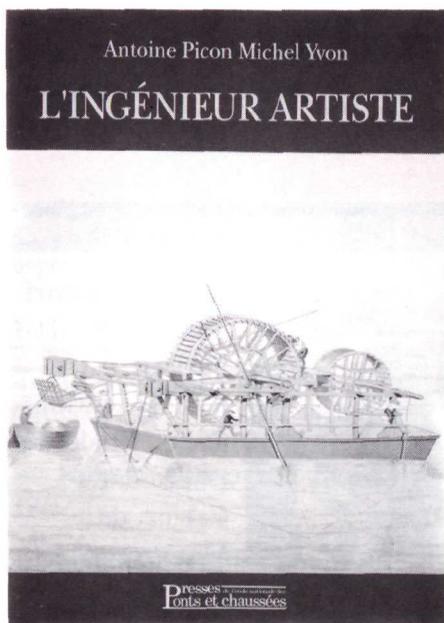
Un public varié

Les 34 stages inter-entreprises du domaine route ont accueilli en 1994 environ 800 stagiaires. Si tous sont des professionnels de la route, leurs origines sont très variées : maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre de l'État (39 %), collectivités territoriales (17 %), entreprises (32 %) et même étrangers (12 %). Cette diversité fait des stages des lieux d'échanges d'expérience et de contacts fructueux.

De nombreuses entreprises ou organismes du domaine routier font appel à l'École des Ponts pour des formations intra-entreprises adaptées très précisément aux besoins d'une catégorie de leur personnel. Ainsi, tous les cadres concernés par la route au ministère de l'équipement bénéficient d'une formation adaptée à leur fonction : ingénieur d'arrondissement opérationnel, responsables de la gestion de la route, subdivisionnaires études et travaux neufs, et en début de Plan, responsables des grands projets routiers. Selon les fonctions, ces formations durent de deux à cinq semaines réparties sur quelques mois.

Les services techniques des départements nous ont demandé de créer une formation pour les cadres de leur services infrastructures. Ce cycle est en cours pour les départements de la région Ile-de-France, la Loire-Atlantique et quelques autres.

Des bureaux d'études comme SCETAU-ROUTE nous ont sollicités pour des formations de leur filière études.



Enfin des entreprises routières de toutes tailles s'adressent à l'École des Ponts pour leur formation. On peut citer, par exemple, l'université Colas, destinée aux jeunes cadres de cette entreprise, une formation à la qualité pour les laboratoires de l'entreprise Malet (entreprise régionale du Sud-Ouest), ou une formation au compactage des enrobés pour les ouvriers de l'entreprise Sévigné (PME).

Des activités internationales

L'École des Ponts a de nombreuses activités de formation continue en route destinées à un public étranger. Pour des raisons historiques, c'est surtout dans le domaine du génie civil en général et de la route en particulier que l'École est connue à l'étranger ; aussi la majorité de nos interventions s'y concentrent.

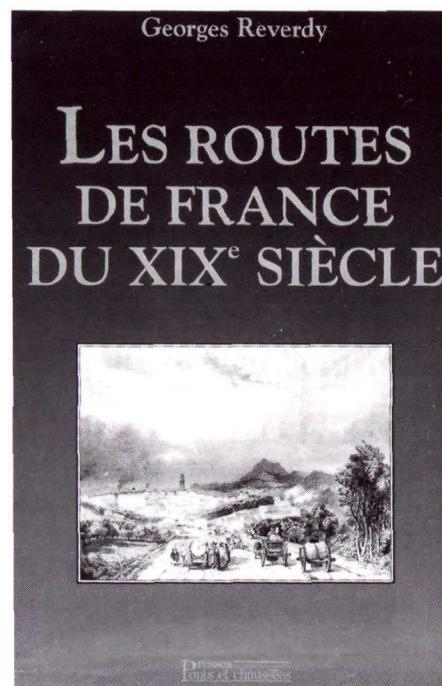
Des cycles internationaux, destinés à des stagiaires étrangers ou à des français travaillant à l'étranger, sont réalisés en France, entre autres : « l'entretien routier et sa gestion », « ouvrages d'art », « matériels routiers », « conduite et gestion de projet en BTP », « analyse fonctionnelle et analyse de la valeur », « maîtrise du modèle HDM » (modèle d'évaluation économique des projets neufs ou des programmes de maintenance de la Banque Mondiale dont l'École des Ponts a l'exclusivité en français). Au cours de ces stages intensifs, de trois à cinq semaines selon les thèmes, des chefs de projet vont se familiariser avec les techniques françaises et acquérir les bases nécessaires à

une mise en œuvre efficace des projets. Des stages similaires se déroulent à l'étranger, comme par exemple un stage entretien routier en Côte d'Ivoire pour un public de professionnels d'Afrique de l'Ouest.

L'École réalise aussi des opérations d'ingénierie de formation à l'étranger ; parmi les pays où elle intervient on peut citer la Tunisie, la Roumanie, l'Algérie, la Pologne, la Hongrie, et bien d'autres. L'École accompagne également dans la partie formation de leurs contrats des bureaux d'étude et entreprises français dans de nombreux pays du monde.

Et n'oublions pas les Presses de l'École Nationale des Ponts et Chaussées

Une des rares maisons d'édition à publier dans ce domaine, les Presses de l'École Nationale des Ponts et Chaussées ont édité des ouvrages techniques de base, en particulier le cours de routes de l'École, des logiciels dont ECOROUTE, logiciel de dimensionnement de chaussées, et quelques beaux livres qui ne manquent pas de



passionner les routiers comme Travaux Publics de France, Les Routes de France du XIX^e siècle ou l'Ingénieur Artiste. ■

Laboratoire Central des Ponts et Chaussées
Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes

écoroute 4

CALCO - SOLAD - RENFO

trois logiciels complets et performants pour le dimensionnement des chaussées neuves ou à renforcer

Presses de l'École Nationale des Ponts et Chaussées

DÎNER-DÉBAT DU MARDI 7 NOVEMBRE 1995

MORALE ET CORRUPTION

Le Président de l'AIPC, Jean Poulit, a ouvert ce dîner-débat du Club des Ponts sur le thème « Morale et corruption » en souhaitant que l'on en dépasse l'aspect conjoncturel et anecdotique, illustré par la vague d'affaires en cours, pour traiter au fond du cœur du problème, compte-tenu de sa gravité de toujours dans l'univers des travaux publics où l'importance des sommes en cause et la difficulté des procédures de dévolution des commandes et d'évaluation des paiements à faire multiplient les tentations et imposent d'autant plus déontologie et morale.

Jean MOUSSÉ, a d'abord reçu une formation de technicien. Jésuite, il s'est intéressé, depuis de nombreuses années, à l'éthique professionnelle. Il est membre du Centre d'Éthique Contemporaine de l'Université Catholique de Lille et enseigne la morale des affaires à l'ESSCA (Ecole Supérieure des Sciences Commerciales d'Angers), à l'ESCB (Ecole Supérieure de Commerce de Bordeaux), et à l'ISAB (Institut Supérieur d'Agronomie de Beauvais).

Jean MOUSSÉ est l'auteur des ouvrages suivants :

- *Morale et entreprises* (Vuibert 1993)
- *Fondements d'une éthique professionnelle* (Éditions d'Organisation 1989)

- *Libre à Buchenwald* (Centurion 1995).
Il est ancien Aumônier du Mouvement des Cadres Dirigeants Chrétiens. (MCC).



Michel Rostagnat, organisateur de la réunion, présente ensuite le conférencier, Jean Moussé, Jésuite, ancien déporté, membre du Centre d'Éthique Contemporaine de l'Université Catholique de Lille, ancien Aumônier des Cadres et Dirigeants Chrétiens, professeur de morale des affaires dans plusieurs écoles de commerce, qui a consacré ses études et plusieurs ouvrages à l'éthique des affaires, discipline qu'il a découverte aux États-Unis et qu'il s'est attaché à importer en France.

Le Révérend Père Jean Moussé situe dès l'abord le débat sur le plan de la morale, des convictions et de la responsabilité personnelles. "On ne fait pas ce que l'on veut, on fait ce que l'on peut" dit-on; la morale commence lorsqu'il se présente une faille entre les coutumes du monde environnant et la raison, entre les instincts et la liberté. L'éthique, c'est donner un sens, une direction, une signification à l'action.

Cependant, selon Max Weber, aucune éthique ne peut nous dire dans quelles limites on peut user de moyens dangereux, voire critiquables, pour atteindre un objectif louable et vertueux ; là est la question. Le choix qui nous est laissé n'est pas entre la réalité et l'idéal mais entre les diverses actions possibles, compte-tenu de la réalité et de l'idéal. Moralité et immoralité sont corrélatifs.

Si la morale appelle des lois, celles-ci ne doivent pas être confondues avec la morale. Les lois résultent de bien d'autres facteurs, elles poursuivent d'autres objectifs, elles ne suffisent donc pas à définir l'action morale. De même, les responsabilités concrètes peuvent restreindre notre liberté à un choix entre des actions toutes éloignées de l'idéal.

Dans ce cadre, comment se situe la corruption, définie selon Yves Mény comme un « échange plus ou moins clandestin qui permet d'obtenir des avantages que l'application des règles en vigueur n'auraient pas permis » et présente sous ses diverses manifestations : corruption passive ou active, trafic d'influence, délit d'ingérence, concussion, favoritisme ? Quels sont les éléments d'incitation ou de banalisation : érosion du vieux fonds chrétien ou civique, immatérialité des prestations d'étude, sacralisation de l'argent, décentralisation des pouvoirs, rémunérations insuffisantes des acteurs, banalisation de l'emploi de l'argent public, mesquinerie et rigidité des règles budgétaires, opacité du financement des partis politiques ?

La corruption pourrit la société. Elle contamine, au passage, tous les niveaux des administrations et des entreprises, compromet la qualité des prestations et accroît leur prix par la suppression de la concurrence, introduit le mépris mutuel et la démotivation.

Si la corruption est immorale, l'éthique doit permettre de la combattre à travers les convictions qui animent chacun. Même si l'éthique ou



Les présidents Jean-Pierre Pronost et Jean Poulit.

l'exercice pratique de la morale ne « paie » pas dans l'immédiat, il revient à chacun d'exercer sa liberté et d'agir suivant ses convictions. C'est une question d'honneur, de dignité, peut-être parfois de foi.

Cependant l'éthique a une dimension culturelle ; elle varie avec les pays, dépend des cultures particulières, religieuses, nationales, familiales, professionnelles ; elles découlent du milieu environnant, de l'éducation des enfants et de la formation des cadres qui peuvent banaliser la tricherie. La corruption se développera tant qu'on donnera en exemple de douteux héros de la réussite.

L'éthique a une dimension politique, directement par l'action et par l'exemple donné par nos élus, mais aussi par les aspects politiques de l'action des principaux acteurs de l'économie qui négligent trop souvent de tenir compte des conséquences politiques de leur activité.

Quant aux mesures à prendre pour lutter contre la corruption, sans doute les soixante-quinze mesures du rapport Bouchery vont-elles dans le bon sens, mais trop de règles trop contraignantes risquent de pousser à la paralysie ou à la tricherie. Encore faudrait-il que les lois soient appliquées, ce qui n'est pas toujours le cas comme, par exemple, la loi relative au pantouflage des fonctionnaires. Il faudrait aussi que les institutions soient organisées dans le souci constant de leur efficacité et de leur clarté. Il faudrait que les entrepreneurs se mobilisent, suivant l'éthique, autrement que par les seuls « code de morale d'entreprise » qui sont trop

Michel Rostagnat.





Robert Branche.

souvent un outil de contrainte et de soumission au patron. L'essentiel, dans les entreprises, est que les équipes dirigeantes soient absolument irréprochables, que les comportements soient contrôlés et que toute faute soit immédiatement sanctionnée.

En conclusion, le problème est complexe, les solutions ne sont pas évidentes ; l'éthique est une question de conviction personnelle : quel prix est-on prêt à payer pour satisfaire sa conscience ?

Débat

Denis de Baecque cite la parabole de l'intendant infidèle : « il faut se faire des amis avec les richesses d'iniquité » et demande où est la limite de la morale chez ceux qui exploitent au maximum les failles des textes en toute légalité. Quant à une corruption qui serait inévitable par souci de survie de l'entreprise, on peut y résister jusque dans les professions les plus exposées, on peut faire des affaires sans se corrompre.

Réponse : On n'est pas forcément moral parce qu'on est légal ; l'amoralité commence lorsqu'on se pose la question de suivre ou non sa conscience. Epictète ne se posait pas la question en pareil cas.

René Mayer pense que, si la corruption n'était qu'affaire de morale personnelle, elle serait également répartie entre tout le monde et depuis longtemps. Or, on constate que les choses ont changé récemment. On était honnête en France auparavant. Le mouvement n'a-t-il pas été lancé dans le domaine du financement des partis par des exemples hauts placés parmi ceux qui devaient veiller à l'ordre économique.

Réponse : Ces exemples illustrent l'aspect culturel de l'éthique qui varie dans le temps et dans la société, mais la responsabilité de suivre ou non les courants ambiants est bien affaire individuelle.

Edouard Darkanian confirme que les irrégularités introduites sous couvert de financement des partis conduisent à des surcoûts de 15 % et à des insuffisances techniques et qu'il est difficile de lutter seul. Il appelle donc une campagne collective et des exemples aussi importants que possible de redressement d'une situation devenue intolérable.

Réponse : rien n'interdit de travailler avec d'autres, pour conjuguer les efforts personnels.

Pierre Giraudet fait part de son expérience : la gestion de très grosses affaires, mobilisant de très grosses sommes d'argent n'exige aucune compromission ; au contraire, l'honnêteté dans ces domaines apporte à la fois la liberté de jugement et d'appréciation et de grandes satisfactions personnelles, évidemment supérieures à ce qu'apporterait une rentrée douteuse d'argent. Le problème se complique lorsqu'on travaille avec l'étranger : bien que l'essentiel soit de

s'attacher d'abord à la qualité des prestations proposées, il est des cas où il faut appliquer les usages locaux de rémunération, et cela ne pose pas de problème de morale personnelle. A l'opposé, l'introduction de telles méthodes à l'intérieur de la France, dans les rapports entre collectivités locales, partis politiques et groupes industriels, tous censés respecter les mêmes règles et la même culture, dans le même cadre économique et financier paraît inacceptable ; mais il est difficile de dire comment on peut inverser ce mouvement.

Pascale Berger demande si l'on peut voler lorsqu'on a faim, et si l'on peut utiliser une telle argumentation pour justifier des irrégularités.

Réponse : effectivement, la doctrine semblerait le permettre, mais a-t-on réellement faim à ce point ?

Philippe Essig évoque les travaux du Centre d'Éthique du Patronat Français pour enrayer la dérive de la morale des affaires. L'important est d'en parler. Il faut rétablir la liberté de décision, il faut s'attaquer aux « structures de corruption » constituées par des réglementations irréalistes. On peut attendre beaucoup des entreprises qui sont finalement les victimes de cette dérive, même lorsqu'elles en sont les acteurs captifs ; elles peuvent agir en leur sein comme au sein de leurs groupements, elles sont capables de manifestations de masse.

Jean Tutenuit relève une contradiction entre la

MM. Essig et Giraudet.



Roland Girardot.



confiance faite à l'action individuelle des acteurs et la réserve devant la capacité des entreprises à résister à la dégradation éthique. Les entreprises et leurs patrons peuvent être les acteurs les plus efficaces d'un retour à l'ordre si l'on encourage les réflexions et les initiatives collectives associatives déjà entamées.

Réponse : les codes de morale d'entreprises risquent d'être démobilisateurs parce qu'ils figent un aspect superficiel de l'éthique.

Jérôme Champetier de Ribes cite Lacordaire : « c'est la liberté qui opprime, la loi qui affranchit ».

Denis de Baecque rappelle, s'inspirant de l'Évangile, que c'est parfois la loi qui corrompt et que la vérité rend libre.

Le Père Jean Moussé commente, lui aussi, l'Évangile en précisant qu'Il nous demande, non pas d'imiter l'intendant infidèle dans son comportement discutable, mais d'être aussi intelligent que lui, au service de la morale.

On cite dans la salle l'encyclique « Splendor veritatis » qui écrit : « la morale n'est pas quelque chose de contingent et d'immanent, mais c'est quelque chose de transcendant et de permanent ». Il semble donc risqué de mettre l'accent sur la liberté individuelle, au risque de voir la casuistique couvrir des comportements dangereux ; donner un cadre et des références solides aux interrogations individuelles semble nécessaire ;

Jean Tutenuit.



Michèle Cyna et Jean-Didier Blanchet.

la morale est là pour donner des points de repère et pour guider dans les décisions et, surtout dans les cas de conscience. Il convient cependant de ne pas chercher à exprimer cette morale commune par des lois et des règlements, qui ne servent qu'à multiplier les corps de contrôle et les formalités. La transparence et la large publicité des décisions et de leur motivation, en supprimant le sacro-saint secret si apprécié des gens de pouvoir, et en soumettant les problèmes à la morale publique, à la façon de la Grande-Bretagne, seraient certainement des facteurs très efficaces de moralisation.

Paul Josse confirme que la réglementation française impose déjà la motivation des décisions et sa publication, en particulier par la publication des débats dans les collectivités.

Michel Rostagnat demande s'il ne serait pas efficace de distinguer et de séparer les deux fonctions de production et de contrôle remplies par l'administration plutôt que de s'en remettre, comme actuellement, au pouvoir des juges.

Réponse : la publication de tout est parfois néfaste à la sincérité des choix ; la morale universelle a aussi ses limites ; tout n'est pas si simple.

Jean-Pierre Pronost tire la conclusion du débat en constatant l'importance et la complexité du problème, la richesse des pistes ouvertes par le Père Jean Moussé et par les intervenants. Cela appelle une action de réflexion et d'enseignement, en particulier auprès des jeunes. ■

René Mayer et Marie-Antoinette Dekkers.



LU POUR VOUS

A LIRE... A LIRE... A LIRE...

Marie-Thérèse GIRARDI

Emiland GAUTHEY (1732 - 1806) Le grand bâtisseur bourguignon



Lycée Polyvalent Emiland GAUTHEY
Chalon-sur-Saône

Un petit livre intéressant sur Emiland Gauthey, architecte et ingénieur du XVIII^e siècle, vient de paraître.

L'auteur, Marie-Thérèse Girardi, y retrace le parcours exemplaire d'un homme parvenu, par la seule force de son génie, aux plus hautes fonctions et aux distinctions émérites et met en lumière tous les aspects d'une œuvre immense bâtie et écrite. Rappelons que Emiland Gauthey fut élève de l'École des Ponts et Chaussées en 1757 ; élève brillant d'ailleurs puisqu'il fut chargé d'enseigner les mathématiques aux autres élèves... Un buste de lui est exposé dans le hall d'honneur de l'école et des manuscrits sont conservés dans les fonds du Centre de documentation ; on retrouvera quelques pages de l'un d'eux, intitulé « Essai sur la langue philosophique », reproduit dans l'ouvrage de Marie-thérèse Girardi.

Emiland GAUTHEY (1732-1806) LE GRAND BÂTISSSEUR BOURGUIGNON

par Marie-Thérèse Girardi

83 pages, Ed. Lycée Polyvalent E. Gauthey, 1995

Le livre peut être commandé directement contre 100 F + 18 F (frais de port) à :

Lycée Polyvalent Emiland Gauthey
20, rue de l'Ancien Collège - BP 113 - 71321 Chalon-sur-Saône CEDEX

LES PONTS MODERNES XX^e siècle

par Bernard Marrey

Exclus de l'histoire de l'architecture, les ponts sont tout autant que les églises ou les musées le reflet de la société qui les commande.

Utilitaires, ils exposent sans fard l'évolution des techniques de construction dont la mise en œuvre témoigne du talent de leurs concepteurs.

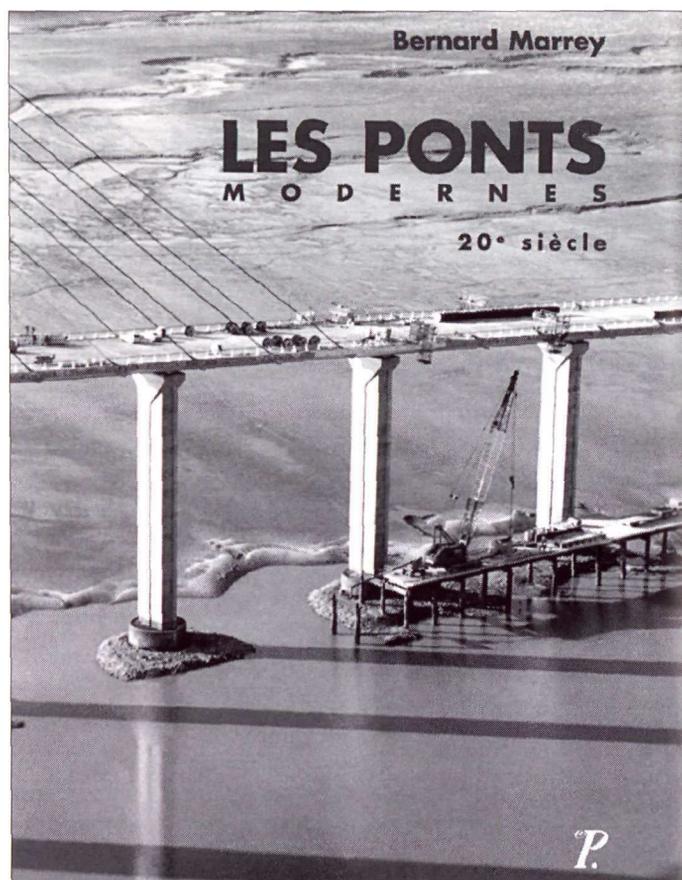
Si le pont de Normandie ne fait pas partie des « grands travaux du président », il n'est pas dit que son architecture soit moins réussie...

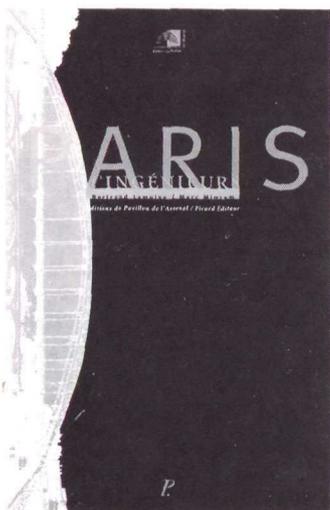
Bien que les transformations de l'acier et l'invention de la soudure aient permis des réalisations spectaculaires, le XX^e siècle a été surtout mar-

qué par le béton, armé puis précontraint. Après une longue concurrence, les deux matériaux se sont alliés dans des structures mixtes qui ouvrent de nouvelles possibilités. Économiser la matière, réduire les temps sont les deux objectifs qui font de l'histoire récente de la construction des ponts une épopée marquée de records fabuleux.

Après le premier tome couvrant les XVIII^e et XIX^e siècles (prix Ferdinand de Lesseps 1990), voici l'histoire des ponts au XX^e siècle.

Picard Éditeur,
82, rue Bonaparte, 75006 Paris,
tél. : 43.26.97.78.





PARIS D'INGÉNIEURS

par Bertrand Lemoine et Marc Mimram

Préface de Yves Galland
Ministre de l'industrie

Adjoint au Maire de Paris, Chargé de l'Architecture
Président du Pavillon de l'Arsenal

digieuses dont l'histoire se confond avec celle des ingénieurs. C'est à eux que l'on doit les multiples réseaux qui tissent le tréfonds de la ville moderne, la mise en place des grandes infrastructures qui forment l'armature. Ce sont eux qui en gèrent les flux, qui en évacuent les miasmes, qui assurent le bon fonctionnement de la complexe machinerie urbaine indispensable à toute grande métropole. Ce sont eux aussi qui ont rendu possible la construction d'ouvrages d'art, de bâtiments audacieux, de la Halle au blé à la grande arche de la Défense, qui contribuent aujourd'hui à la diversité et à la richesse du patrimoine parisien. On retrouve chez tous les grands ingénieurs qui ont laissé leur trace à Paris, de Perronet à

Peter Rice, en passant par Alphand, Belgrand, Freyssinet ou Esquillan, la même volonté d'une transformation du territoire fondée sur l'application des ressources de la technique.

C'est donc à une découverte de cette action méconnue qu'invitent les concepteurs Marc Mimram et Bertrand Lemoine, avec l'ambition didactique de contribuer à révéler positivement ce travail de fond, à travers des témoignages concrets de leur activité. On y comprendra aussi que l'activité des ingénieurs n'est pas seulement affaire de calcul, mais que le dessin y a toujours tenu une large place.

A la dimension cachée du travail des ingénieurs s'ajoute aussi une dimension éphémère : celle du chantier, où les

ressources de la technique trouvent à se montrer sans fards, mais que la photographie comme moyen d'expression artistique fixe pour notre mémoire et notre plaisir.

J'ai souhaité que soit mis en évidence, à travers ce livre et l'exposition du Pavillon de l'Arsenal, le travail des ingénieurs, bâtisseurs d'un Paris en train de se faire et de se refaire, en perpétuelle évolution, à l'image fixée mais jamais achevée.

Ouvrage réalisé par Bertrand Lemoine, architecte et ingénieur, directeur de recherche au CNRS et Marc Mimram, architecte et ingénieur.

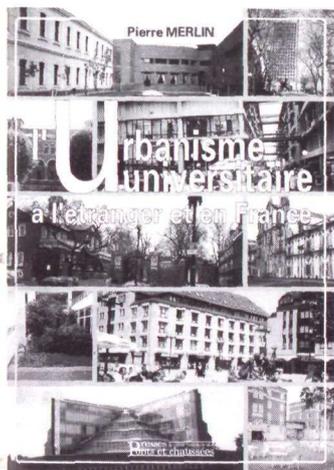
Picard Éditeur,
82, rue Bonaparte, 75006 Paris,
tél. : 43.26.97.78.

Parmi les multiples acteurs qui font ou défont la ville, il en est dont le rôle est immédiatement apparent. Ainsi les élus gèrent et décident, les architectes conçoivent et bâtissent. Mais le travail des ingénieurs est plus obscur, moins visible, alors même qu'il concourt de façon décisive à la vie quotidienne.

Depuis deux siècles, Paris a vécu des transformations pro-

L'URBANISME UNIVERSITAIRE À L'ÉTRANGER ET EN FRANCE

Par Pierre Merlin



Suède, Espagne, Belgique et États-Unis ont été retenus et confrontés avec les réalisations françaises. Si tous les pays semblent s'engager vers l'université de masse, cela ne va pas sans difficultés ni sans nuances.

Quelques leçons de portée générale peuvent être dégagées :

- l'autonomie plus grande des universités étrangères permet souvent des montages plus originaux et, en matière d'urbanisme, le développement de véritables stratégies spatiales des universités ;

- le campus demeure la solution la plus fréquente, mais on veille davantage à sa desserte, et on est revenu du « campus adapté à l'automobile » ;

- le logement étudiant est la pierre angulaire entre deux conceptions de l'université : initiatrice ou de proximité ;

- les rapports entre les universi-

tés et les villes et leur environnement sont rarement idylliques.

On espère que ces informations seront utiles à ceux qui sont confrontés à la création d'un nouvel urbanisme universitaire en France où les nouveaux bâtiments universitaires constituent le plus important programme de bâtiments civils de cette fin de siècle.

Sommaire : L'urbanisme universitaire dans les pays étrangers : La Grande-Bretagne / Les Pays-Bas / La Suède / L'Espagne / L'exemple de Louvain-la-Neuve / Les États-Unis / Synthèse des expériences étrangères.

L'urbanisme universitaire en France : Heurs et malheurs de l'urbanisme universitaire en France / La diversité des villes universitaires / Le logement étudiant / Vers une politique d'urbanisme universitaire.

L'auteur : Pierre Merlin, polyte-

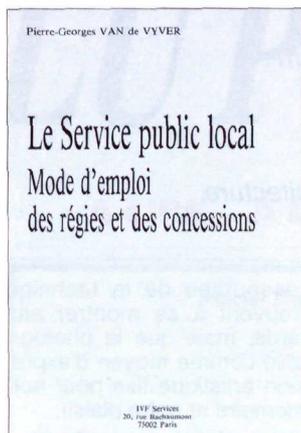
chnicien, docteur ès lettres, ancien directeur scientifique de l'institut d'aménagement et d'urbanisme de la Région parisienne, ancien Président de l'Université Paris VII, est professeur à l'Université de Paris I (Panthéon-Sorbonne) et à l'École Nationale des Ponts et Chaussées, président de l'Institut français d'urbanisme, président de l'Association pour la qualité de la science française et de l'Association pour la promotion de l'enseignement et de la recherche en aménagement et en urbanisme.

Il est l'auteur d'une quarantaine d'ouvrages sur l'urbanisme, la planification des transports, etc.

Broché 17 x 24, 420 pages, 400 F

Presses de l'École Nationale des Ponts et Chaussées,
49 rue de l'Université, 75007 Paris,
Tél. : (1) 49.54.72.72,
télécopie : (1) 49.54.72.53.

Au moment où la France reprend, après deux décennies d'interruption, des constructions universitaires massives, il était utile d'étudier les expériences d'urbanisme universitaire de quelques pays étrangers ; Grande-Bretagne, Pays-Bas,



LE SERVICE PUBLIC LOCAL

MODE D'EMPLOI DES REGIES ET DES CONCESSIONS

Au moment où l'Union Européenne et les États membres s'interrogent sur la notion et l'organisation des services publics, les collectivités locales, organisatrices des services publics locaux ont à connaître et conforter l'étendue de leurs missions dans ce domaine.

Faute de démontrer leur capacité à défendre valablement les intérêts des consommateurs qu'elles représentent, il est à craindre que leur rôle dans la régulation de ce secteur ne se trouve progressivement amoindri par les velléités régulatrices des responsables européens ou nationaux.

Le guide écrit par Pierre Van de VYVER apporte aux élus,

administrateurs et techniciens locaux, les éléments indispensables pour une action efficace et transparente dans les trois composantes de la régulation des opérateurs qui leur incombent :

- en premier, la définition et l'organisation du service public que ce soit pour son contenu ou pour le statut de l'autorité organisatrice et les moyens à mettre en place ;

- en second, il s'agit du choix du mode de gestion et de l'opérateur privé ou public du service ; la qualité de la régulation « amont » repose sur une séparation claire du régulateur et de l'opérateur et sur la capacité à bien négocier de la collectivité ;

- en troisième, l'opérateur choisi doit être contrôlé en permanence dans le respect des responsabilités liées au mode de gestion retenu. Cette régulation « aval » permet une évolution et une adaptation constante du contrat de ser-

vice public au plus grand profit des usagers ; elle est enfin indispensable pour le suivi du patrimoine de retour et le changement d'opérateur et/ou de mode de gestion en fin de contrat.

Au total, l'enjeu principal décrit par l'auteur est bien la pérennité de « la concession à la Française » qui repose sur des contrats de longue durée où la qualité, la transparence et la confiance sont les valeurs clés ; celles-ci garantissent des résultats de long terme que les critères de court terme inhérents à la mise en concurrence ne permettent pas d'obtenir complètement. L'auteur s'appuie dans son ouvrage sur la diversité des responsabilités et des expériences qu'il a vécues en agissant depuis plus de 20 ans pour le progrès des services publics locaux : il n'y a pas de système bon ou mauvais en soi, il n'y a que des choix inadaptés aux situations rencontrées ou des responsabilités mal assumées, que

ce soit par les autorités organisatrices ou leurs opérateurs.

En appelant un chat un chat, l'auteur dégage des voies essentielles pour le progrès général et solidaire des services publics ; n'oublions pas que le profit anormal dégagé sur une concession mal contrôlée met en péril à cinq cents kilomètres de là, l'existence d'une régie pourtant bien gérée.

Au sommaire : **Nature des services publics locaux** (typologie, conditions de création, organisation) ; **Modes de gestion** (modes à la carte, documents propres aux différents modes, partenaires, critères de choix) ; **Aspects financiers** (tarifs et coûts, budgets et prix, impôts et taxes) ; **Qualité, contrats et contrôles** (qualité, critères et objectifs, le suivi des contrats, les contrôles) ; **Annexes, glossaire et index.**

IVF Services : 20, rue Bachaumont, 75002 PARIS. Tél. : (1) 40.13.94.95.

SAN CHEN AVENTURES D'UN JEUNE ÉCUYER ET D'UN SINGE SAVANT

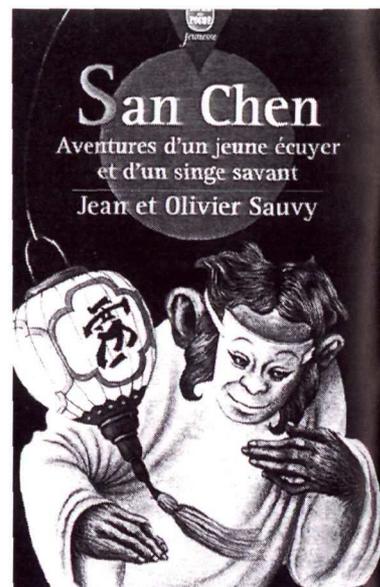
Jean et Olivier Sauvy

Partir ! San Chen, écuyer de cirque, ne rêve que de cela... Un beau matin, en compagnie de son petit singe savant, il prend la route en direction de l'Occident... Mais le chemin sera long et dangereux... Une armée de singes velus, un royaume peuplé de femmes guerrières, une princesse aux Eaux-Dor-

mantes croiseront la route de nos deux compagnons. Au bout du voyage, le jeune homme trouvera-t-il enfin sa vérité ?

Jean et Olivier Sauvy forment un tandem unique : père et fils ! Le père, c'est Jean, Ingénieur des Ponts et Chaussées, il a des passions et des activités multiples :

sciences et techniques, histoire, journalisme... Pour les jeunes, il écrit des romans, dirige une collection chez un éditeur et anime des ateliers d'écriture. Le fils, c'est Olivier : journaliste et scénariste, il a déjà écrit un roman avec son père : Odamak, le secret de l'enfant aux yeux bleus.



PROMO 46 A 50



Mademoiselle Micheline Boudet de la Comédie Française.

Grâce à notre camarade Claude FOURNIER, (47), un certain nombre d'anciens des Promotions 46, 47, 48, 49 et 50 se sont retrouvés, le dimanche 19 novembre au Théâtre Saint-Georges pour y applaudir leur Marraine de Promotion, Micheline BOUDET, dans la pièce « LE MARTIN PECHEUR », qu'elle y présentait avec Maurice TEYNAC et Daniel IVERNEL. Après un charmant spectacle tout en finesse et empreint de l'humour britannique, les participants et leurs épouses ont sablé le champagne avec Micheline BOUDET, souriante et émue de retrouver certains de ceux avec qui elle jouait la Revue de l'École, sur les planches du Théâtre de la Cité Universitaire, voici... quelques années. En quelques mots,

Roger CARDON (48) rappelait à Micheline nos souvenirs d'étudiants, et le plaisir qui fut le nôtre, de découvrir, grâce à elle, les grands classiques de la Comédie Française alors que les Promos allaient y applaudir leur Marraine, la plus jeune pensionnaire de la Comédie Française.

Les rangs se sont clairsemés, mais SCHELL (46) et Madame, FOURNIER (47) et Madame, BACHELART (47), LONDE (47), CARDON (48) et Madame, CARON (48) et Madame, TOUPET (48), AGIUS (50) et Madame, CHALHOUB (50) et Madame, représentaient les Promos autour de leur Marraine ...

Roger CARDON



Micheline Boudet entourée de :
 au premier rang : Jacques Toupet, Jean Chalhoub, Francis Schell ;
 au second rang : Pierre Caron, Roger Cardon, Spiro Agius ; au troisième rang : Henri Bachelart, Claude Fournier, Pierre Londe.

	Décret 1962	1971	1975	1990	1993
	CONSEIL DE PERFECTIONNEMENT				CONSEIL D'ADMINISTRATION
membres de droit	le directeur (président), le directeur adjoint, des directeurs des administrations centrales ayant autorité sur les ingénieurs des ponts	<i>arrêté du 13.11.1971</i> le directeur de l'école, le vice-prés. Conseil des ponts, le directeur du personnel, le directeur des affaires financières, le directeur adjoint et le directeur des études	des membres de la direction de l'école, des représentants de l'administration		le vice-président du Conseil général des ponts et chaussées, le directeur du personnel, le directeur de la recherche au ministère de l'équipement, le directeur chargé des enseignements supérieurs, le directeur de la recherche au ministère chargé de la recherche, le directeur du budget
membres désignés par le ministre	des représentants d'associations	un directeur d'administration centrale extérieure au ministère de l'équipement, des représentants des organisations syndicales, de la FNTP, de la FNB, des ing. du corps, des ing. civils	des membres désignés en fonction de leur compétence		8 personnalités qualifiées dont 3 membres sur proposition du conseil d'administration et 2 membres de l'Association des anciens
représentants élus	des représentants du corps enseignant	des élèves			6 représentants des enseignants et chercheurs 3 représentants des élèves 1 représentant des personnels administratifs et techniques
présidence	le directeur de l'école préside le conseil de perfectionnement		une personne signée par le ministre		le président du conseil d'administration est élu parmi les 3 personnalités qualifiées choisies par le Ministre le directeur assiste aux séances avec voix consultative
attributions	le règlement intérieur modalités de concours, admissions, effectifs à admettre programme et organisation de l'enseignement attribution du mandat des enseignants				le règlement de scolarité et les programmes de recherche conditions de nomination des enseignants budget, compte financier et affectation des résultats, (...), création de filiales, participation à des groupements d'intérêt public, (...), dépôt de brevet (...), rapport annuel du directeur
	COMITE D'ENSEIGNEMENT		CONSEIL D'ENSEIGNEMENT DE RECHERCHE		
composition	le directeur et le dir-adjoint des représentants des élèves		les membres de la direction de l'école		
	les professeurs, des représentants d'autres enseignants	des représentants des enseignants 2 ingénieurs diplômés	des personnalités compétentes en matière de recherche des chercheurs		
présidence	le directeur préside le CER		le directeur préside le CER		
attributions	organisation des enseignements		des activités de recherche		
	les modalités de recrutement des élèves, stagiaires, auditeurs les sanctions des études		les conditions de nomination des enseignants		
	proposition de présentation des enseignants	délibère sur la nomination des enseignants	le règlement de scolarité		
CONSEIL SCIENTIFIQUE	12 à 20 personnalités désignées par le ministre de l'équipement, après avis du ministre chargé de la recherche				
	délibère les orientations de la politique scientifique de l'école				
	évalue les travaux réalisés par les centres de recherche				



Culture : Place d'Armes à Metz.

VOYAGE AMICAL DES INGÉNIEURS CIVILS ANCIENS ÉLÈVES DE L'ÉCOLE NATIONALE DES PONTS & CHAUSSÉES DE LA PROMOTION 1957

LES 16 et 17 SEPTEMBRE 1995 en LORRAINE



Gastronomie : Restaurant Excelsior à Nancy.



Culture : Place de la Carrière à Nancy.



Culture : Musée École de Nancy.



Nature : La Moselle à Nancy.

Les camarades présents à la soirée du 35^e anniversaire de notre sortie d'École avaient décidé que les rencontres amicales de Promotion puissent à l'avenir prendre la forme d'un voyage en Province, le premier ayant lieu en Lorraine en 1995.

Le moment étant venu, l'opération a donc été montée en accord et en liaison avec Gilles LAUDET.

C'est ainsi que nous nous sommes retrouvés à huit, accompagnés de nos épouses, ce 16 septembre dernier à midi au lieu de rendez-vous du « Restaurant des Roches » à Metz : Alain BIEBER et Maïté, Yves CAINE et Anne, Lucien CATUTELLE et Anne-Marie, René GAY et Jeanne-Marie, Jean GIROUD et Marie-Françoise, Pierre LALAURIE et Jacqueline, Francis LALOUETTE et Michèle, Jean-Louis MÉDOT et Claude

Après le déjeuner au cours duquel fut servi un sympathique petit « lapereau », une première promenade sous la conduite d'un guide de l'office du Tourisme, nous permit d'acquérir une première connaissance de la ville de Metz, devenue française de fait depuis 1552 par la volonté d'Henri II, et reconnue Française de droit par le traité de Munster en 1648.

Nous avons pu visiter *la cathédrale St Etienne* avec sa voûte de 42 mètres de hauteur et ses vitraux prestigieux du XIII^e siècle jusqu'aux chefs d'œuvre de Villon et Chagall, puis *l'Arсенal* restauré et valorisé par un aménagement en salle de concert sous la maîtrise d'œuvre de Ricardo Boffil (malheureusement, visite extérieure uniquement en raison du plan vigipirate) et nous sommes revenus par le bord de la Moselle vers la place de la Comédie.

Les conditions météorologiques désastreuses jusqu'à la fin du repas, étant devenues acceptables puis bonnes dans le cours de l'après-midi, ont rendu ce retour très agréable.

Il fallut alors reprendre les voitures pour rejoindre Nancy où, après une installation rapide au Novotel de Nancy Ouest, Camarades et Dames se sont regroupés *Place Stanislas* pour une promenade de présentation de la Ville, également par un guide de l'Office du Tourisme.

Tout en allant de la place Stanislas à la place Carrière et dans la vieille ville des Ducs, puis en revenant par les terrasses de la Pépinière, nous avons appris comment le Duché de Lorraine fut rattaché au Royaume de France en 1766, à l'issue d'une trentaine d'années de souveraineté nominale de Stanislas « le Bienfaiteur », incitateur de grands travaux dont tout particulièrement l'ensemble architectural du XVIII^e siècle de Nancy, œuvre de l'architecte Emmanuel Heré, du ferronnier d'art Jean Lamour et du sculpteur Guibal.

Après cette deuxième visite, nous nous sommes rassemblés pour le dîner au Restaurant *Excelsior « FLO »*, joyau de décoration « École de Nancy » autour d'un repas plutôt poisson avec « Marmite du pêcheur » servi dans le salon Gambetta.

L'ambiance de camaraderie retrouvée libéra de joyeuses conversations allant des souvenirs d'École aux joies et événements familiaux de chacun.

Des projets de futures rencontres ont été alors formulés avec notamment une possibilité de voyage dans la région de Montpellier en 1996, et la réunion du 40^e anniversaire de sortie d'École pour laquelle de nombreuses idées furent avancées.

Puis la fatigue de la journée commençant à se faire sentir, ce fut le retour à l'hôtel sauf pour un petit groupe restreint, qui s'offrit encore une petite promenade permettant de découvrir espaces et façades mis en valeur par l'éclairage nocturne.

Le lendemain matin, par un temps radieux, tout le monde était en grande forme pour la visite du Musée de l'École de Nancy. Sous la conduite d'un guide « éclairé » - qui était en fait comme les deux précédents des Offices du Tourisme des villes, une charmante jeune femme compétente et souriante - on put ainsi découvrir des œuvres caractéristiques des Grands Maîtres du mouvement, en détaillant les vases de Gallé, en admirant les vitraux de Gruber et en apprenant à distinguer les chefs d'œuvre d'ébénisterie de Majorelle et Vallin.

Après un passage devant la villa Majorelle pour compléter le cours, le groupe s'est transporté au bord de la Moselle au Restaurant de *la Maison Carrée à Méréville* dans un site presque bucolique. On nous y servit un repas avec « pigeonneau » se terminant par une tarte aux mirabelles.

Après de nombreuses photos au bord de la rivière, les Camarades et leurs épouses se sont regroupés mais avec difficulté en raison d'un public nombreux venu participer à la fête du Potimarron, au château de Lunéville, haut lieu de Lorraine où Stanislas avait sa cour.

L'heure de la séparation finit par arriver et les « au revoir » eurent lieu dans la cour du Château sous un soleil radieux et au milieu de la foule, où l'on se quittât en formulant le vœu de se retrouver l'an prochain sous d'autres cieux et encore plus nombreux.

Décembre 1995

J.-L. Médot

Le service Orientation-Carières des Anciens Elèves est ouvert à tous ceux et celles qui recherchent un avis, un conseil, une orientation, qui souhaitent changer d'emploi ou en retrouver un s'ils l'ont perdu.

Mais aussi à ceux qui offrent des opportunités. Faites nous part de toute « piste » au sein de votre entreprise.

L'abonnement au bulletin des offres de l'Association vous permet de recevoir ces opportunités « toutes les semaines ».

Pour tout renseignement complémentaire, ou prise de rendez-vous, vous pouvez nous téléphoner au 44 58 34 17

Françoise Watrin

RÉF. 24645 : INGENIEUR DEVELOPPEMENT - GARCHES (92) - 200 KF/an. Il assure la réalisation des développements dans l'environnement de Windows (C, C++, Visual Basic) : intégration de produit dans l'environnement de Windows (3.1, NT 95), communication entre applications (presse-papier, DE, OLE), mise en œuvre des outils de développement (C, C++, VB...). Ingénieur ayant la capacité de travailler de manière autonome dans le cadre de directives précises, ayant nécessairement une connaissance de développement sous Windows (C, Win 32, SDK). Petite structure hyperspécialisée dans le domaine des systèmes d'information géographique et de gestion de patrimoine. Elle développe depuis 4 ans, en liaison avec EDF, un programme appelé ViSit, constituant le noyau des applications graphiques d'EDF. Adresser lettre et CV à M. Paul CHEVALIER, GEOTECH, 11, rue des Suisses, 92380 GARCHES.

RÉF. 24700 : Le Groupe Générale des Eaux recrute pour son groupement de Recherche et de Développement **UN INGENIEUR ETUDES MODELISATION - PARIS LA DEFENSE**. L'ingénieur rejoindra une équipe du G.I.E. Anjou-Recherche travaillant en liaison avec quelques

Un réseau d'entreprises pour les routes et autoroutes

Sirius, Migrazur, Coraly, le tunnel sous la Manche, le pont de Normandie... Les entreprises du Groupe GTIE interviennent sur l'ensemble des équipements de la route, de l'électricité, à la communication et au traitement de l'information.

- . réseau d'énergie et d'éclairage
- . réseaux de télécommunications et de recueil de données de trafic
- . information des usagers : PMV, radio FM
- . vidéo surveillance, GTC
- . station météo, gestion de bassins de rétention...

Une expertise d'ensemblier qui permet d'offrir aux gestionnaires de la route des solutions sur mesure, de la conception à la réalisation et à la maintenance.



L'énergie d'un grand réseau

*Si notre réputation
est d'abord tricolore
la palette de nos
réalisations
est multicolore.*

*DÉPLACEMENTS URBAINS,
INTERURBAINS, SILEC EST
AU CŒUR DES SOLUTIONS
MULTIMODALES POUR
ASSURER LA FLUIDITÉ DU
TRAFIC, LA SÉCURITÉ DES
USAGERS ET LA PROTECTION
DE L'ENVIRONNEMENT.*



SIGNAUX TRICOLORES

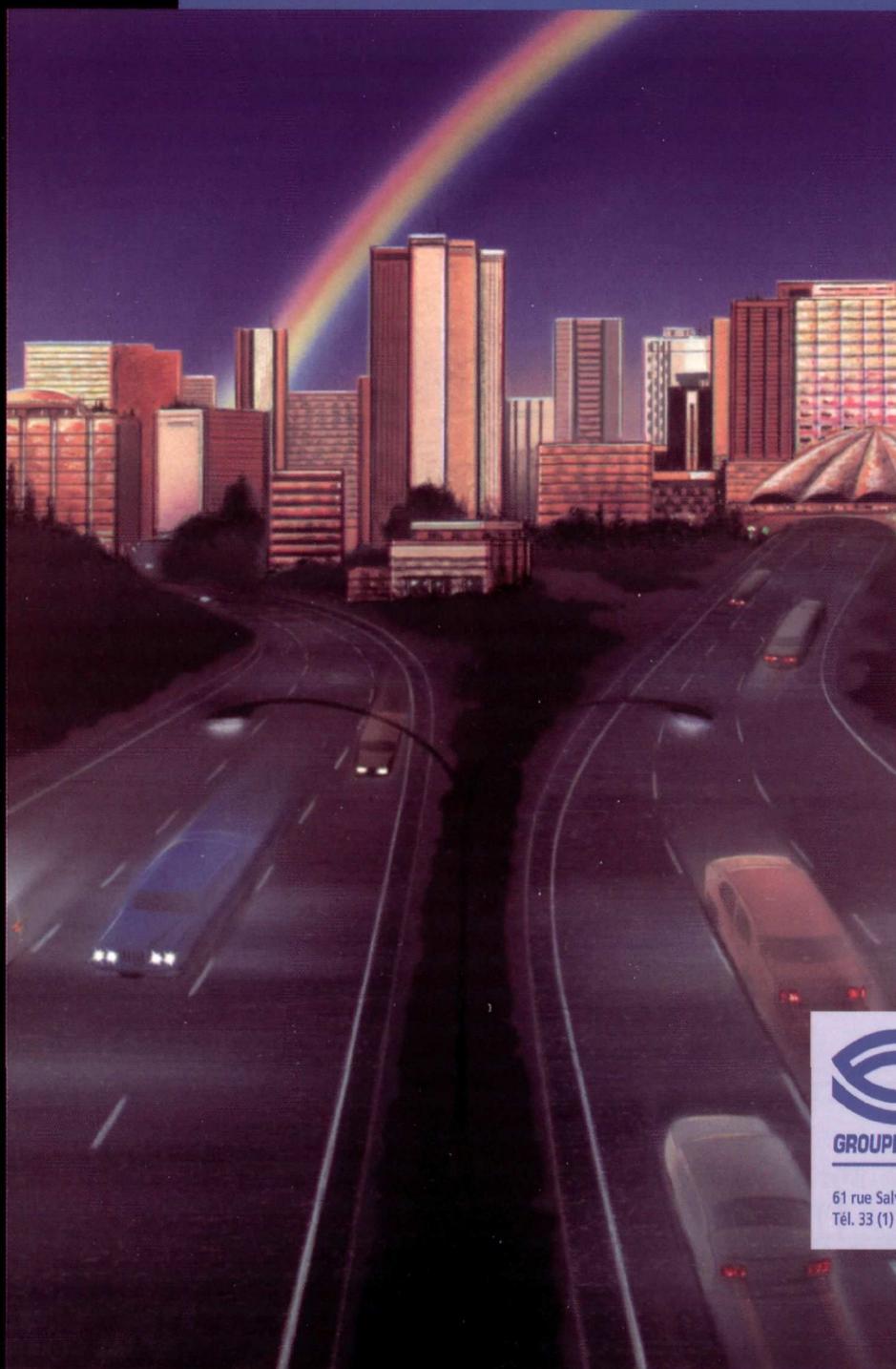
*CONTRÔLEURS DE
CARREFOURS*

*SYSTÈME DE GESTION
CENTRALISÉE
DU TRAFIC URBAIN*

*SYSTÈMES DE GESTION DE
TRAFIC SUR AUTOROUTES*

*DÉTECTION AUTOMATIQUE
D'INCIDENTS*

*SYSTÈME D'AIDE
À L'EXPLOITATION ET À
L'INFORMATION POUR LES
TRANSPORTS PUBLICS*



SILEC

GROUPE SAGEM

61 rue Salvador Allende - bp 212 - 92002 Nanterre cedex - France
Tél. 33 (1) 46 69 22 00 - Télex : 616 808 F - Fax : 33 (1) 46 69 22 96