

*TRANSPORT
ET VITESSE*

Nous voulons faciliter votre vie
 en facilitant vos déplacements.
 Toujours tous les jours.



RATP Pour mieux vivre Paris et l'Ile-de-France.

Centre d'Information Téléphonique (CIT): 346.14.14.

Comité de rédaction

Patrick FUVEL
Transport et Vitesse
Enseignement
Coulisses

Olivier HUBY
Transport et Vitesse

Yo KAMINAGAI
Coulisses

Jean-Gabriel VALENTIN
Coulisses

Maquette

Patrick FUVEL
 Yo KAMINAGAI

Assistés de

Pascal PACAUT,
Président du BdE 1980
 Richard DUMAS
 Georges BORY
 Eric FABRE,
Président du BdE 1979
 Daniel CASTELLINO

SOMMAIRE

DOSSIER TRANSPORT ET VITESSE

Introduction : Transport et vitesse, la mesure de l'enjeu <i>Paul Josse</i>	3
Vitesse et transport de masse <i>Pierre GIRAUDET</i>	6
Les grandes vitesses terrestres <i>Georges Dobias</i>	9
Pourquoi des voies ferrées à grande vitesse ? <i>Bernard de Fontgalland</i>	11
Le TGV <i>Jean Alias</i>	14
La limitation de vitesse, une conquête fragile <i>Yvon Chich</i>	19
La sécurité sur les autoroutes <i>Jean Millier</i>	23

ENSEIGNEMENT

L'Option Environnement et Gestion des ressources naturelles	28
L'Option Energie	29

COULISSES

Les élèves des Ponts sont des jeunes gens modernes : ils vous racontent les coulisses de leurs exploits.	31
--	----



EDITORIAL

Il y a toujours un côté ambitieux à baptiser une revue et à lui donner le numéro 1, quoiqu'« ambition » ne soit pas le mot qui convienne le mieux ici. Nous avons tout simplement deux idées en tête : renouer avec la vieille tradition de la revue annuelle d'une part, échapper d'autre part aux petites plaquettes circonstanciées produisant un texte squelettique sous une présentation commune.

Nous avons voulu inclure un véritable dossier digne de ce nom, suivre l'évolution de l'enseignement aux Ponts à travers ses points forts, et enfin parler des élèves autrement que sous la forme « Adhérez au Club Machin, la

vie y est plus belle ! » Or c'est effectivement ces trois directions — dossiers d'études, école et enseignement, vie des élèves — qui guident la plupart des plaquettes annuelles des écoles. Rien de bien original, donc.

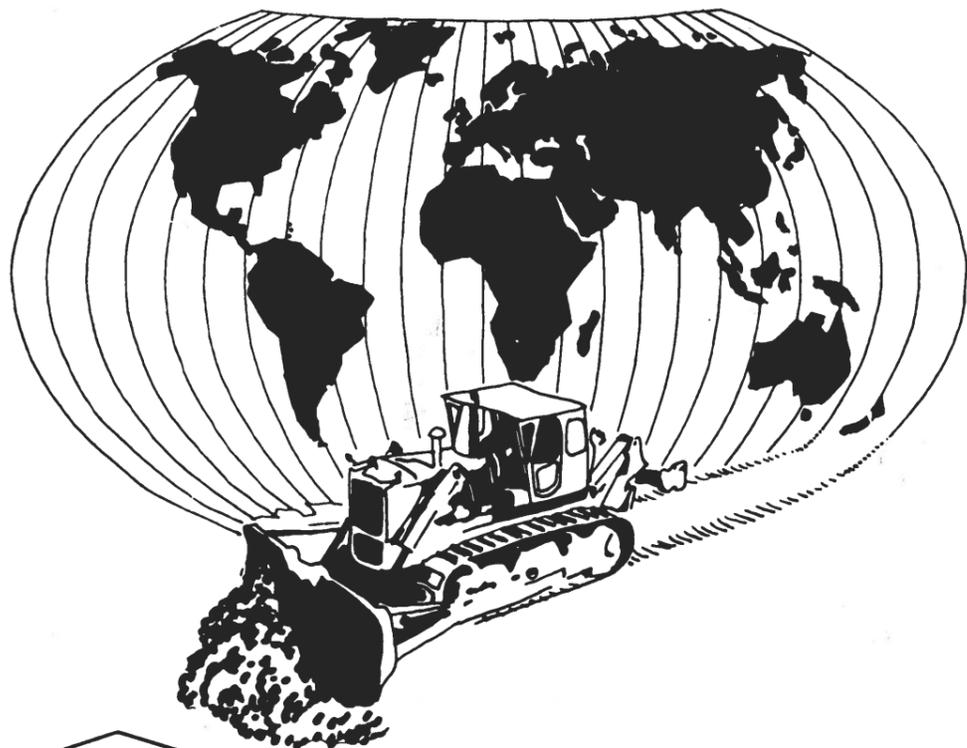
En fait, plus que le fond, c'est surtout la forme que nous avons voulu soigner, en tentant de montrer qu'il était possible de créer une plaquette annuelle d'élèves qui ait plutôt l'aspect d'un magazine.

Avons-nous réussi ? Nous ne le saurons qu'en lisant l'an prochain Arches n° 2 : nous verrons alors peut-être si nous avons été trop ambitieux.



Union des Elèves de
 l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées
 28 rue des Saints Peres - 75007 Paris
 260 14 30 & 3415

Jeunes diplômés : faites votre route à travers le monde...



Europe - Amérique - Afrique - Moyen-Orient, notre société est au premier rang des entreprises françaises de construction routière. 40% de notre C.A. annuel (3,8 Milliards en 1978) sont réalisés hors de France avec la participation de 200 ingénieurs et cadres, sur les 800 que compte notre groupe.

Nous sommes des bâtisseurs et nous recherchons des hommes qui veulent réaliser leur ambition dans un domaine concret où les qualités humaines restent le facteur prépondérant de la réussite.

Notre large implantation en France - 20 Directions Régionales, 100 Centres de Travaux - vous garantit une continuité de carrière en vous offrant, à votre retour, un poste correspondant à vos compétences.

Si vous voulez vous donner les moyens de construire votre avenir, venez nous rejoindre, notre structure et notre longue expérience hors de l'hexagone vous y aideront.

Nos ingénieurs et cadres viennent de toutes les Grandes Ecoles Françaises, dont la vôtre évidemment. Vos anciens seront heureux de vous accueillir.

Si vous souhaitez que nous fassions route ensemble, écrivez-nous pour de plus amples renseignements : Département du Personnel SOCIETE ROUTIERE COLAS - 39, rue du Colisée - 75008 - PARIS.

rsc carrières



transport et vitesse la mesure de l'enjeu

Paul JOSSE
Ingénieur Général des Ponts et Chaussées
Vice-Président délégué du Syndicat des Transports Parisiens
Professeur d'Economie des Transports à l'ENPC

Si sur le plan affectif la vitesse peut être considérée comme un objectif exaltant — comme la recherche de sensations fortes, et à la limite, comme la qualité d'un plaisir — il faut, en termes d'économie des transports, se débarrasser de ces phantasmes, et ne voir dans la vitesse qu'une qualité — parmi d'autres — d'un moyen de transport qui permet de réduire la durée des déplacements, dans des conditions économiques acceptables.

C'est donc beaucoup plus cet effet direct de la vitesse qu'est le gain de temps, qui va nous guider dans cet essai d'analyse économique des transports rapides.

Il faut distinguer trois domaines bien différenciés :

- le transport des marchandises qui est un bien intermédiaire,
- le transport des personnes, qu'on peut considérer comme un bien final, sauf pour les voyages d'affaires,
- l'acheminement des messages et des informations.

Le dernier domaine étant celui des communications, qui d'une part font appel aux techniques du transport, et d'autre part peuvent être un substitut du transport des personnes.

LE TRANSPORT DES MARCHANDISES

Pour la majeure partie des marchandises transportées, même dans le marché des transports intercontinentaux, la durée du transport n'est que rarement l'élément qui, à lui seul, détermine le choix du chargeur.

Le transport n'est qu'un élément de la logistique des approvisionnements pour les unités de production, ou de celle de la distribution.

Dans ce domaine, tout est cas d'espèce. Certains transports comme ceux des données périssables, ont pu se multiplier grâce à la diminution des temps de transport, mais aussi grâce aux progrès de la technique des transports sous température dirigée ; et le chargeur choisit finalement le couple vitesse-technique de froid qui constitue pour lui la solution la plus avantageuse.

Ce n'est que dans des cas plus ou moins marginaux, comme le transport des fleurs coupées ou celui des fruits et légumes frais, que la durée du transport est un élément déterminant, d'où l'intérêt de techniques de transport comme les trains de messageries express, les camions sur autoroutes, ou le fret aérien.

Le développement rapide du fret aérien ne tient d'ailleurs pas seulement à la vitesse, mais à sa commodité et à sa régularité. L'expérience récente du transport des pièces d'automobiles assuré par la Compagnie U.T.A. entre Lyon-Satolas et Kano au Nigéria, est à cet égard significative. C'est la désorganisation de la rupture de charge au port de Lagos, et le caractère trop aléatoire du transport par voie maritime et terrestre qui en est résulté, qui a permis au fret aérien de démontrer sa compétitivité dans ce cas ; mais ce point acquis, on s'interroge maintenant sur l'intérêt qu'il y aurait à disposer d'avions moins rapides, et plus économiques, que le Boeing 747.

D'une façon plus générale, pour les autres transports, que ce soient les transports de charges complètes par voie terrestre, ou les transports massifs par voie maritime, la vitesse n'a d'intérêt que dans la mesure où elle permet, au même titre que la taille de l'unité de chargement, une diminution du coût du transport.

LE TRANSPORT DES PERSONNES

Le résultat essentiel à considérer est le gain de temps pour un déplacement donné, et il est évident que ce gain sera de plus en plus faible. Au temps des diligences, l'amélioration du réseau routier, engagée en Grande Bretagne au milieu du XVIII^e siècle, a permis de réduire le temps de parcours entre Londres et Edimbourg de 12 jours vers 1760, à 48 heures seulement vers 1830. Les progrès ont continué avec le chemin de fer, la navigation à vapeur et l'avion ; et actuellement, on peut dire que la durée du déplacement dépasse rarement la journée, *quelle que soit la distance.*

Le transport terrestre est le moyen le plus économique jusqu'à des distances de 500 à 800 km ; au-delà, le transport aérien est de plus en plus compétitif.

Dans les deux cas, la vitesse optimale est liée à la distance à parcourir. Il ne faut pas perdre de vue, en effet, que sur une distance de 400 km, passer de 100 km/heure à 200 km/heure de vitesse commerciale, fait gagner 2 heures ; mais passer de 200 km/heure à 300 km/heure, ne fait plus gagner que 40 minutes ; et avec un nouveau gain de 100 km/heure, le gain de temps correspondant ne serait plus que de 20 minutes ; et la notion d'une vitesse optimale d'impose. Pour les transports terrestres continentaux, cette vitesse optimale doit se situer de 250 à 300 km/heure.

Pour les transports de desserte, et notamment les transports urbains, l'intérêt des grandes vitesses est encore moins évident : sur une distance de 50 km, passer d'une vitesse commerciale de 80 km/heure à 120 km/heure fait gagner seulement 12 minutes 1/2.

Cela permet de mieux poser le pro-

blème du développement d'une technique nouvelle comme l'aérotrain ; ce dernier, indépendamment de difficultés techniques surmontables, avait à vaincre le handicap d'un bilan énergétique moins favorable, et d'un coût d'infrastructure équivalent, au moins, à celui du chemin de fer ; sans compter la difficulté de sa pénétration en milieu urbain. En outre, la rupture de charge à la Défense réduisait encore le gain de temps pour le parcours Cergy-Paris. Dès que les considérations économiques ont prévalu, l'enjeu, mesuré en gain de temps, était beaucoup plus faible et l'échec de l'aérotrain était devenu certain.

Pour les transports intercontinentaux, l'insuccès économique de Concorde, qui contraste avec le succès technologique, montre également que le gain de temps obtenu n'est plus, dans les conditions actuelles de l'équilibre technico-économique, suffisant pour entraîner une mutation du système de transport.

De ces constatations, on peut tirer deux réflexions :

— la première se rapporte à la notion de « budget-temps de transport ». Des travaux récents semblent montrer la stabilité moyenne à long terme (dans le temps et dans l'espace) du temps total passé dans les transports (tous modes et tous motifs). On pourrait en déduire que les gains de temps permis par les progrès de vitesses commerciales ont été affectés par les consommateurs, soit à l'allongement des distances unitaires, soit à l'accroissement de la mobilité, soit aux deux. Mais notre planète est finie, et les besoins de déplacement ne sont pas illimités ; la saturation jouera donc contre la vitesse ;

— la deuxième est liée à ce que certains appellent « l'utopie des modes de transport nouveaux ». Dans la deuxième moitié de la dernière décennie, en Europe comme en Amérique, de nombreux systèmes furent imaginés et expérimentés, qui tous prétendaient apporter des gains de vitesse ; partout ce fût l'échec, pour des raisons analogues à celui de l'aérotrain. Mais ces expériences ont eu des retombées positives ; la crainte des modes nouveaux a provoqué un effort d'innovation dans le domaine des composants des modes traditionnels ; les projets

spectaculaires se sont mués en « poil à gratter », et l'aérotrain, par exemple a « poussé » le T.G.V., car c'est finalement le mode le mieux placé techniquement et économiquement qui peut atteindre la vitesse optimale en exploitation courante.

LES COMMUNICATIONS

Si dans le passé, les nécessités de l'acheminement des messages ont été un facteur du développement de la vitesse dans les transports, la poste a maintenant, pour toutes les distances, les moyens de transports rapides qui correspondent à ses besoins, et la durée d'acheminement du courrier est désormais liée à des problèmes d'organisation interne ou de personnel, et non à la vitesse du transport.

Mais dans le cadre d'une prospective des transports de personnes à grande vitesse, on ne peut pas ignorer les progrès récents des télécommunications, notamment dans le domaine de la vidéo-transmission, qui devraient conduire à l'offre de prestations substituables au transport des personnes dans un certain nombre de cas (déplacements pour affaires, par exemple). Il y aura donc, de ce fait, un frein au développement des voyages rapides et coûteux.



Telles sont les observations qu'il convient de formuler à propos des communications, lorsqu'on veut mesurer l'intérêt de nouveaux développements des grandes vitesses dans le transport aérien, et même dans le transport terrestre.

CONCLUSION

De ce rapide examen des différents marchés de transport au regard de la vitesse, dans ce dernier quart du vingtième siècle, on peut conclure que :

- pour le transport des marchandises, la réduction du temps de transport (et par conséquent la vitesse) ne semble plus, à partir des situations actuellement constatées, susceptibles d'entraîner de nouvelles mutations dans l'organisation des transports ; la vitesse, en même titre que la régularité ou la sécurité du transport, n'a d'intérêt que pour autant qu'elle permet d'abaisser le coût de transport ;
- pour le transport des personnes, de nouveaux progrès dans la vitesse ne se traduiraient que par des gains de temps limités ; en outre, la stabilité des budgets temps de transport, jointe au caractère forcément fini des distances des voyages, comme de la mobilité des personnes, réduira encore l'intérêt socio-économique de ces gains de temps. Des progrès technologiques sont toujours possibles, et il est souhaitable, d'un point de vue scientifique, de poursuivre les recherches dans le domaine des grandes vitesses ; mais les développements pratiques resteront subordonnés à un bilan économique favorable, et il conviendra d'être prudent dans la prise en compte de la valorisation des gains de temps pour l'établissement de ce bilan ;
- les responsables de la planification devront enfin comparer des stratégies mettant en balance les investissements nécessaires au développement de la vidéo-transmission, et ceux qu'il faudrait prévoir pour la mise en œuvre de plus grandes vitesses dans le domaine de transport des personnes.

Ainsi, même si on admet que la pénurie d'énergie n'affectera ni durablement, ni profondément, le fonctionnement des transports, on peut dire que nous sommes parvenus à une situation dans laquelle l'enjeu de la recherche de plus grandes vitesses de transport est de plus en plus faible, et leur intérêt économique de moins en moins évident. Cela, les décisions, même politiques, ne pourront l'ignorer.

HABITEZ UN APPARTEMENT

S.A. au Capital de 90 millions de francs

COMPAGNIE GENERALE DE DEVELOPPEMENT IMMOBILIER

12, RUE ROQUEPINE - 75008 PARIS - Tél. : 266.34.56

TRINDEL

Siège Social :

44, rue de Lisbonne - 75008 PARIS
Tél. : 522.19.09

Services Techniques :

9-11, avenue Michelet - 93400 ST-OUEN
Tél. : 252.81.60



- PIEUX BATTUS Moules, Métalliques, Métalliques injectés.
- PIEUX FORETS
- PAROIS MOULES et ECRANS ETANCHES



vitesse et transport de masse

Pierre GIRAUDET
Ingénieur Général des Ponts et Chaussées
Président d'AIR FRANCE

Au cours d'un débat télévisé, à l'occasion du premier vol commercial du Concorde en 1976, on me posa la question : « pourquoi aller à New York en trois heures et demie, quand on peut y aller en huit heures dans un avion subsonique ? ». Je répondis : « pourquoi aller à New York en huit heures quand on pourrait y aller en 15 heures en avion à hélice ? Pourquoi y aller en 15 heures, quand on pourrait y aller en cinq jours en paquebot ? Pourquoi y aller en cinq jours, quand on pourrait y aller en deux mois en bateau à voile ? Et, après tout, pourquoi aller à New York... ? »

Il est certain que la vitesse est à juste titre considérée, notamment par le grand public, comme synonyme de progrès. Pour le gestionnaire d'une

entreprise de transport, le critère n'est certainement pas le seul : encore faut-il qu'il existe pour cette vitesse un marché, c'est-à-dire une clientèle disposée à en payer le prix.

UN CHOIX : PAYER PLUS CHER OU VOLER MOINS VITE

Lorsque, au début des années 60, le transport aérien s'est lancé dans l'exploitation des appareils à réaction, il disposait d'avions à la fois plus rapides et plus économiques au siège offert que les avions à hélices de la génération précédente. Les compagnies ont ainsi pu, tout en abaissant leurs tarifs, offrir au public un meilleur produit, avec des durées de voyage largement réduites.

Lorsque, en 1976, Concorde a été lancé, les conditions étaient très différentes : les coûts d'exploitation de Concorde étant largement supérieurs aux coûts de l'exploitation des avions subsoniques, il fallait faire payer la vitesse et appliquer un supplément de 20 % au tarif de la première classe, ce qui limitait dès le départ le marché du transport supersonique. Il semble en effet que la vitesse de 900 km/h, légèrement inférieure à la vitesse du son, constitue pour l'instant un seuil économique : dépasser la barrière du son, Concorde l'a prouvé, coûte très cher. On ne peut donc désormais cumuler les avantages de vitesse et de prix ; il faut faire un choix : payer plus cher pour aller plus vite — ce qui réserve le supersonique à une élite — ou abaisser les prix, mais en subsonique.

VERS UN TRANSPORT AERIEN DE MASSE

C'est donc dans une autre direction que doit être recherchée l'ouverture au plus grand nombre du transport aérien. Depuis l'avènement de l'ère des jets, cette direction a été à la fois celle de la réduction des coûts unitaires et de l'augmentation de la capacité des appareils. Du Boeing 707 et du DC.8 des années 1960, on est passé, dans les années 70, au Boeing 747, au DC.10 et à l'Airbus. Des Boeing 747 à 350 places, on est passé aux Boeing 747 à 430 places puis, récemment, à 500 places. De l'Airbus à 250 places, nous venons de passer à l'Airbus à plus de 300 places. C'est grâce à la combinaison de tels accroissements de capacité, avec le perfectionnement des moteurs toujours plus économiques et les améliorations de productivité des Compagnies qu'il a été possible d'entretenir une baisse continue des tarifs en valeur réelle et qu'il est maintenant possible d'ouvrir, progressivement, l'ère du transport aérien de masse. Le nouveau produit qu'Air France a

lancé sur le marché en 1979 sous le label « Air France Vacances » est l'exemple d'un nouveau pas dans cette direction. Deux Boeing 747 et deux Airbus ont été équipés respectivement de 500 sièges et de 309 sièges. On y recherche des coefficients de remplissage élevés. Service à bord, service au sol, procédures de réservation et de distribution sont simplifiés, afin d'être adaptés aux besoins réels d'une clientèle dont la demande prioritaire est l'abaissement des tarifs. C'est avec de tels produits qu'il sera progressivement possible d'ouvrir le transport aérien régulier au plus grand nombre, ce qui, nous en sommes convaincus, fait partie de la mission des Compagnies.

AIR FRANCE JOUE SUR TOUS LES TABLEAUX

Avec Concorde, en haut de gamme et « Air France Vacances » à l'autre bout, Air France mise à la fois sur la vitesse et sur le transport de masse. Si, avec la vitesse, Air France offre — notamment aux hommes d'affaires — un service exceptionnel, le service

Concorde, ce n'est certainement pas, dans l'état actuel de la technologie, sur le supersonique que la Compagnie nationale envisage d'asseoir l'essentiel de son développement à venir, mais bien plutôt sur les gros porteurs subsoniques. Avec de tels appareils, le transport de masse, réalisé dans la rentabilité, c'est-à-dire sans que le contribuable ait à en faire les frais, pourrait ouvrir à l'aviation un immense développement dans les vingt années à venir... à condition toutefois que l'évolution des coûts d'exploitation permette de poursuivre la politique de réduction des tarifs.

Bien entendu, nous ne devons pas nous dissimuler la gravité de la menace que ferait peser à long terme sur notre économie et sur le transport aérien l'éventualité d'une pénurie de pétrole accompagnée d'un relèvement massif de son prix : la récession générale des économies européennes et l'augmentation des coûts d'exploitation qui en résulteraient porteraient un coup très dur à l'expansion et à la démocratisation du transport aérien.



Coll. Air France



Coll. Air France



Le viaduc d'Acquigny



BATIMENT - TRAVAUX PUBLICS - OUVRAGES D'ART - CONSTRUCTIONS INDUSTRIELLES

S.A. au Capital de 10.000.000 F

Siège Social : 98, avenue de Bretagne - B.P. 1048 - 76015 ROUEN CEDEX (FRANCE)

Télex : QUIROUE 770 918 F — Tél. : (35) 62.81.18

Direction Régionale : CAEN - 45, rue du Clos Herbert - 14000 CAEN - Tél. : (31) 94.52.80

Agences : AMIENS - LE HAVRE - CHERBOURG - RENNES



les grandes vitesses terrestres

Georges DOBIAS
Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées
Adjoint au Directeur des Transports Terrestres
Professeur adjoint d'Economie des Transports Terrestres

Depuis la plus haute antiquité, la recherche de la vitesse des communications a été un souci constant des hommes, soit pour leurs guerres, soit pour leurs affaires. Les relais de Cyrus, le soldat anonyme de Marathon, le réseau des courriers des banquiers lombards du Moyen-Age, la poste de Louis XI, les transmissions de Napoléon, ou celles des banques Rotschild au début du XIXème Siècle, le chemin de fer puis la voiture automobile, ont jalonné les étapes de la conquête de la vitesse dans le domaine terrestre.

LE TEMPS DES RECORDS

La recherche de la puissance militaire ou économique a conduit à la progression constante des vitesses terrestres, malgré le développement de l'aviation : 200 km/h en chemin de fer sur certains axes à tracé convenable et compte tenu des limitations réglementaires de vitesse, des vitesses plus faibles pour la voiture automobile. Les records dépassent 330 km/h, dans le domaine des transports interurbains :

- 400 km/h en voiture automobile sur le Blue-Bird par Campbell en 1935,
- 331 km/h en train sur la voie ferrée des Landes en 1955,
- 418 km/h en Aérotrain sur la voie expérimentale d'Orléans en 1973.

La construction de la voie ferrée nouvelle entre Paris et Lyon qui est largement engagée permettra dès 1981 une exploitation commerciale à une vitesse croisière de 260 km/h, avec les rames TGV (train à grande vitesse) dont les deux premières rames de pré-série roulent actuellement en Alsace à cette vitesse.

LES PERSPECTIVES ACTUELLES

La crise énergétique de 1973 a marqué une cassure dans la recherche de per-

formances toujours supérieures, car la vitesse est grande consommatrice d'énergie, la puissance étant, bien sûr, proportionnelle au carré de la vitesse. Les vitesses de circulation des voitures ont été limitées, même sur autoroute, le développement de l'Aérotrain interurbain a été arrêté et la base expérimentale d'Orléans fermée. Tous les grands programmes d'études ou de développement ont été arrêtés en France, sauf en ce qui concerne le moteur linéaire. Des résultats très encourageants ont été obtenus par l'Institut de Recherche des Transports au cours des deux dernières années, permettant de penser qu'il sera possible de disposer, au cours des toutes prochaines années, de moteurs linéaires suffisamment puissants et économiquement rentables pour la traction à des vitesses supérieures à 200 km/h.

Mais, les recherches ont continué notamment dans le domaine de la sustentation magnétique en Répu-

blique Fédérale d'Allemagne et au Japon, tout particulièrement en vue d'atteindre des vitesses de l'ordre de 400 km/h de vitesse de croisière. La complexité des développements relatifs à cette technique, leurs coûts prévisibles, rendent peu probables un aboutissement opérationnel significatif dans les prochaines années. Toutefois, l'intérêt manifesté par ces deux grands pays, le niveau des crédits engagés dans ce développement, la décision prise, tant en République Fédérale d'Allemagne qu'au Japon, de construire une ligne expérimentale d'une trentaine de kilomètres doivent nous conduire à renforcer le potentiel d'études français dans le domaine des grandes vitesses.

L'AVENIR DES TRANSPORTS TERRESTRES

Les modèles socio-économiques couramment utilisés dans les études de transport, ainsi que les valeurs de temps gagné, conduisent à une vitesse terrestre économique optimale voisine de 300 km/h. La recherche de vitesses supérieures ne paraît pas économiquement justifiée, compte tenu notamment de la rigidité des tracés et des coûts élevés d'exploitation. Elle reste cependant nécessaire pour permettre la mise au point des techniques. Une coopération scientifique est en cours entre le Ministère des Transports français et le Ministère Fédéral de la Recherche et de la Technologie allemand pour comparer les avantages techniques et économiques des techniques à grande vitesse de chemin de fer, de sustentation sur coussin d'air et de sustentation magnétique par motorisation classique ou par moteur linéaire. Elle devra permettre d'explorer plus complètement ces techniques et de formuler de manière plus précise les voies à développer à l'avenir quelle que soit la technique de pointe.

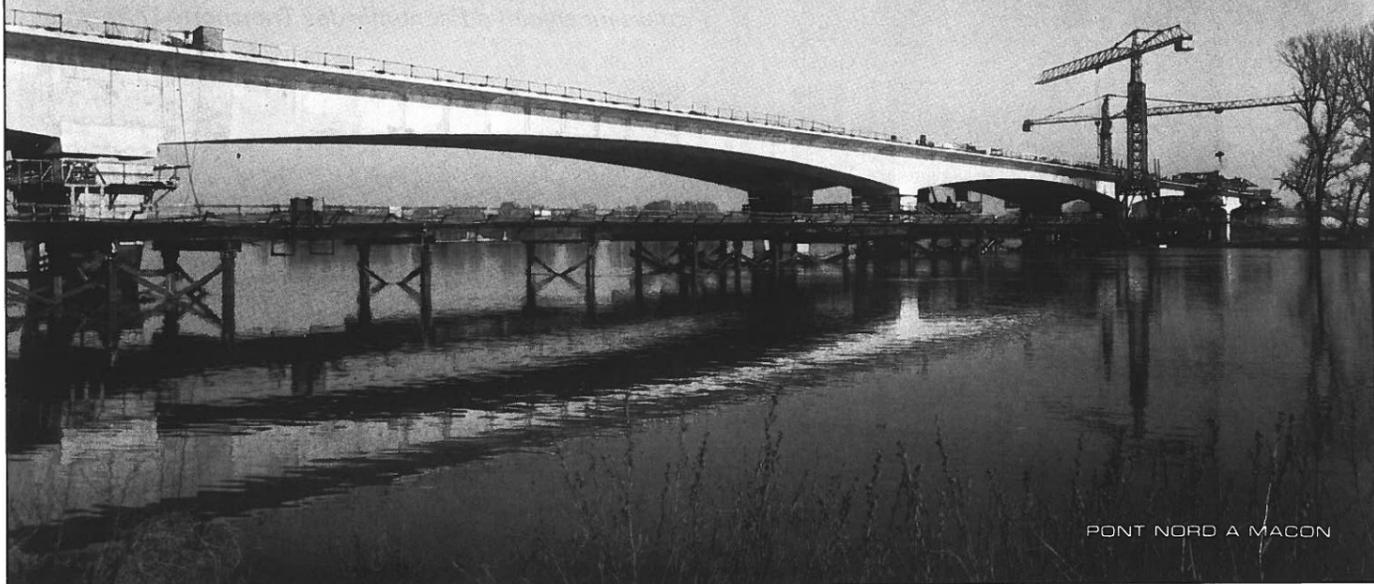


**TRAINS RAPIDES :
A QUAND LES WC RAPIDES ?**

CITRA-FRANCE

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

AUTOROUTES - PONTS - TUNNELS - BARRAGES
TRAVAUX MARITIMES ET FLUVIAUX - PARKINGS - BATIMENTS



PONT NORD A MACON

TOTAL

COMPAGNIE FRANÇAISE DES PÉTROLES

Capital : 1.335.862.750 F

Siège social : 5, rue Michel-Ange, 75781 Paris Cédex 16

Effectifs cadres au siège et détachés à l'étranger : 1354

Activités :

Société mère d'un groupe intégré dont elle anime, coordonne et contrôle les activités qui se rapportent à l'ensemble du cycle des hydrocarbures et à la production d'autres sources d'énergie.

Implantation internationale, et plus particulièrement France, Afrique, Moyen-Orient, Amérique du Nord.

STAGES

Accueil de stagiaires, étudiants de niveaux et formations variés, généralement de mai à septembre. Les demandes doivent être adressées de préférence plusieurs mois à l'avance.

RECRUTEMENT

Le développement des activités, notamment dans le secteur exploration-production, ouvre des perspectives d'emploi. Des postes peuvent être proposés à des ingénieurs ou cadres comme à des agents de maîtrise et techniciens, dans les familles professionnelles suivantes : forage, production, services généraux, construction, administration. Tous les postes à pourvoir impliquent la disponibilité à l'expatriation et exigent la connaissance de la langue anglaise. S'adresser au Service de Recrutement de la

Compagnie Française des Pétroles,
5, rue Michel-Ange, 75781 PARIS Cédex 16.



pourquoi des voies ferrées à grande vitesse ?

Bernard de FONTGALLAND
Ingénieur des Ponts et Chaussées
Secrétaire Général de l'Union Internationale des Chemins de Fer

Le Bulletin du P.C.M. a eu la primeur de l'information relative au « Projet Paris-Sud-Est ». Responsables à l'époque de la Recherche à la S.N.C.F., nous avons en effet publié dans le numéro d'Octobre 1968, consacré aux Transports et préfacé par M. CHAMANT qui en était alors le Ministre, un article intitulé « La construction des voies ferrées prend un nouvel essor en Europe » qui décrivait pour la première fois les analyses technico-économiques ayant conduit à une solution très différente de celle du Tokaïdo japonais, et permettant un changement d'échelle du volume de trafic nécessaire à la rentabilité d'un tel investissement. Douze ans après, alors que les travaux d'infrastructure sont très avancés et que les premières rames vont être mises provisoirement en service sur la ligne actuelle, l'initiative du Bureau des Elèves de l'Ecole nous permet d'élargir aux dimensions internationales le cadre de la réflexion initiale.

AUGMENTER LA VITESSE : MAIS QUELLE VITESSE ?

La vitesse constitue un paramètre essentiel de la qualité d'un transport de voyageurs. Encore faut-il la bien définir. Un déplacement comporte normalement l'utilisation successive de plusieurs modes, de vitesses propres très différentes, et l'utilisateur s'intéresse à la vitesse commerciale de bout en bout ainsi qu'aux facilités offertes par les interfaces. L'exemple-type est celui d'une relation aérienne telle que Paris-Londres. Aujourd'hui comme il y a cinquante ans, il faut environ 3 heures du centre ville à centre ville ; bien que la durée du vol soit tombée en dessous de 40 minutes, la vitesse commerciale est donc restée voisine de 150 km/h. La responsabilité en incombe essentiellement à l'allongement des temps de parcours terminaux et parfois des formalités. D'où l'intérêt des modes de transport desservant directement le cœur des villes.

Quand à la vitesse sur le parcours principal, l'exemple des autoroutes est éclairant : l'adoption de meilleures caractéristiques de tracé, le contournement des agglomérations, la suppression de tout croisement à niveau, la création d'une priorité de circulation, et l'interdiction des véhicules à trop faible vitesse permettent, à vitesse maximale égale, un gain important de vitesse commerciale. D'où l'intérêt d'une infrastructure spécialisée.

Mais l'augmentation de la vitesse des transports terrestres n'est pas gratuite, car la résistance de l'air fait croître très rapidement la puissance installée, et donc la consommation d'énergie, et les dispositifs de sécurité (signalisation et freinage) doivent être plus élaborés. En sens inverse, un changement d'ordre de grandeur de la vitesse permet d'améliorer considérablement l'utilisation du matériel. Aussi bien l'avion à réaction par rapport à l'avion à pistons que le Tokaïdo par rapport

aux trains classiques ont démontré que les parcours kilométriques pouvaient être plus que doublés lorsque la vitesse doublait, ce qui est très favorable pour l'amortissement du matériel.

L'EXEMPLE JAPONAIS

Ainsi le problème de l'augmentation des vitesses comporte de nombreux paramètres. Les chemins de fer européens l'ont abordé, depuis une quinzaine d'années, en suivant des raisonnements convergents que l'on peut résumer comme suit.

Ils ont d'abord assisté à l'érosion rapide de leur trafic rentable de première classe au profit de l'avion dès que le parcours de centre ville à centre ville dépassait environ 3 heures, faute de disposer d'offre compétitive.

D'autre part ils ont eu à faire face à la saturation de leurs principaux axes qui datent du siècle dernier. Malgré



des investissements progressifs de capacité (doublement ou quadruplement des voies, électrification, automatisation de la signalisation...), les caractéristiques géométriques (rampes et courbes) de ces axes sont restées les mêmes, ce qui plafonne la vitesse maximale entre 140 et 160 km/h — exceptionnellement 200 km/h en plaine — et le nombre de trains entre 250 et 300 par jour. Or sur ces axes, qui jouent le plus souvent un double rôle national et international, le trafic n'a cessé de croître. Un problème de capacité se posait donc, en termes urgents pour certains d'entre eux.

Il était normal que les cheminots européens, confrontés pour la première fois depuis de longues décennies au problème de la construction d'une grande ligne, tiennent compte de la triple expérience du Tokaido, des autoroutes et de l'aviation, ainsi que de l'évolution de la technologie ferroviaire.

Du Tokaido, magnifique démonstration des possibilités du chemin de fer classique des années 60, il ressortait que la capacité d'un « Supermétro intervalles à grande vitesse » était pratiquement illimitée (un trafic journalier supérieur à un million de voyageurs y a été parfois enregistré) mais que l'adoption de caractéristiques géométriques normales interdisait tout espoir de rentabilité pour les

densités du trafic européen — quelques dizaines de milliers de voyageurs par jour. Cette conclusion était cependant plus nuancée si la nouvelle ligne devait également acheminer des marchandises.

Des autoroutes se dégagent l'intérêt d'une certaine spécialisation du trafic, de l'indépendance par rapport aux autres lignes et de la non-desserte directe des villes moyennes.

De l'aviation, on retenait la nécessité d'utiliser les accès existants au centre des villes — donc la compatibilité des nouvelles lignes — et l'intérêt économique du changement d'échelle de la vitesse pour l'amortissement du matériel.

Enfin l'évolution de la technologie ferroviaire — essentiellement due à la S.N.C.F. qui, dès 1955, atteignait 331 km/h sur une voie classique avec du matériel classique et, depuis, développait les études de stabilité du couple rail-roue aux grandes vitesses — permettait d'envisager 300 km/h en première étape sans risques inconsiderés.

LA VITESSE OPTIMALE

Il restait à définir la fourchette optimale de la vitesse maximale. Ce fut la tâche, technico-économique, de la

Commission de Recherche Prospective de l'Union Internationale des chemins de fer (UIC). Celle-ci fut facilitée par l'existence d'une constante de la géographie humaine de l'Europe: les sources principales du trafic voyageurs intervalles, c'est-à-dire les conurbations de plus d'un million d'habitants, ne sont jamais distantes de plus de 400 km. Compte tenu des temps globaux du transport aérien, de l'objectif social de démocratisation de la vitesse (offre à la masse des voyageurs, clients de la 2ème classe ferroviaire, de la qualité de service de l'avion) et d'un souci d'économie d'énergie, cette fourchette se situe autour de 230 à 250 km/h, c'est-à-dire dans une plage technologiquement connue. C'est pourquoi les réseaux ont arrêté toute recherche au-delà de 300 km/h, car ils disposent pour le moment d'une marge suffisante.

Le degré de spécialisation de la ligne nouvelle fixe enfin ses caractéristiques géométriques. Toutes ces lignes qui, rappelons-le, sont d'abord des investissements de capacité, s'inscrivent dans des « corridors » ferroviaires, c'est-à-dire des structures maillées de type allongé reliant deux nœuds fondamentaux. L'analyse de chaque corridor (rôle de ses lignes, nature et volume du trafic interne et de transit, villes desservies, densité du peuple-



ment, investissements antérieurs, etc...) pose un problème particulier, mais en fait deux solutions seulement sont possibles, ayant en commun la compatibilité technique et l'accès au cœur des villes par les lignes existantes:

- la spécialisation partielle, c'est-à-dire la possibilité de faire circuler des trains de marchandises rapides (120 à 140 km/h) en même temps que les trains de voyageurs très rapides. Ceci impose une déclivité maximale de 10 à 15 mm/m et donc, en terrain accidenté, un investissement considérable compte tenu des rayons des courbes de l'ordre de 3 à 4.000 m. De telles lignes sont chères à construire, mais leur souplesse d'utilisation est grande. C'est la solution la plus généralement adoptée en Europe (Rome-Florence, Hanovre-Würzburg, Mannheim-Stuttgart, Silésie-Baltique);
- la spécialisation totale au trafic à grande vitesse des voyageurs (et de la poste). Ceci permet, en utilisant un matériel à forte puissance massive, d'accepter des déclivités atteignant 35 à 40 mm/m. Les ouvrages d'art disparaissent partiellement, et le coût de l'infrastructure ne dépasse pas environ 70% de celui d'une autoroute à 2 fois 2 voies dans le même terrain (les rayons des courbes sont du même ordre). Toute circulation marchandises est alors exclue. C'est la solution adoptée par la S.N.C.F. compte tenu des caractéristiques spécifiques du Corridor Paris-Lyon (volume très élevé du trafic voyageurs éclatant en arborescence vers le Sud-Est, excellent équipement de la ligne actuelle pour le trafic marchandises lourd ou rapide, traversée d'un « désert » humain et industriel pratiquement unique en Europe).

Ainsi, ce qui paraissait pour beaucoup il y a 10 ans une utopie est devenu une réalité. D'après l'UIC, l'Europe exigera au cours des prochaines décennies environ 5.000 km de telles lignes dont près du tiers (que nous avons citées) sont actuellement en construction. Parmi les plus probables, on peut citer les accès continentaux au tunnel sous la Manche (Calais-Bruxelles-Paris) Madrid-Barcelone, Moscou-Varsovie et Moscou-Kiev-Mer Noire. Mais le champ d'application ne se limite pas à l'Europe et, au vu du double critère de saturation des itinéraires actuels et de haut niveau du potentiel voyageurs, on ne s'étonnera pas de voir évoquer des corridors tels que le Nord de l'Inde, l'Ouest de la Chine, le Nord du Japon (en cours), Rio de Janeiro-Sao Paulo. Pour la desserte économique de ces régions dont la population augmente très rapidement, on ne voit guère en effet se profiler d'autres solutions.

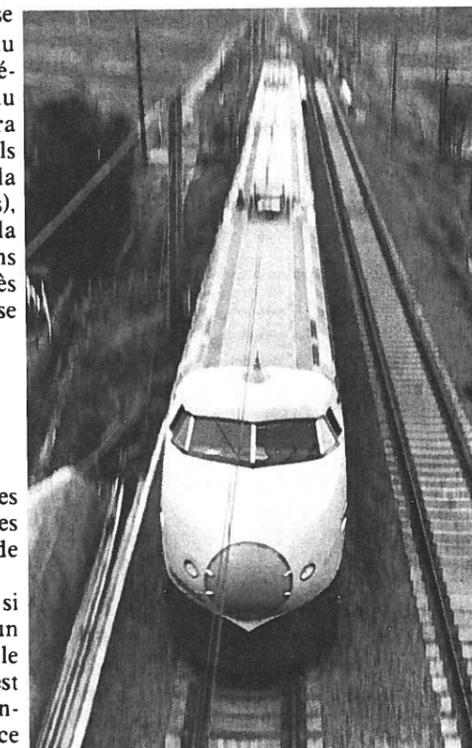
LES LEÇONS DU MARCHE INTERNATIONAL

De cette analyse, et de certaines autres expériences qui sont dans toutes les mémoires, nous nous contenterons de tirer quelques conclusions:

- une technologie de transport, si brillante soit-elle, ne présente un intérêt économique que si elle répond à un marché, et si elle est capable de satisfaire aux contraintes opérationnelles d'un service publics;
- les études doivent donc associer, dès le départ, ingénieurs, exploitants et économistes, et faire largement appel à l'extérieur. La coopération de la Direction des Routes au projet Paris-Sud-Est, sous l'impulsion de Gilbert DREYFUS, restera à cet égard exemplaire;
- le « nouveau chemin de fer » débarrassé des dernières séquelles d'un monopole depuis longtemps disparu — est indispensable à la collectivité du XXI^e Siècle. Depuis 20 ans d'ailleurs, le rythme de la construction ferroviaire atteint, dans le monde entier, un niveau exceptionnellement élevé;
- les ingénieurs des Ponts retrouvent, après un demi-siècle d'hibernation une de leurs vocations privilégiées, celle d'économistes et de constructeurs ferroviaires.

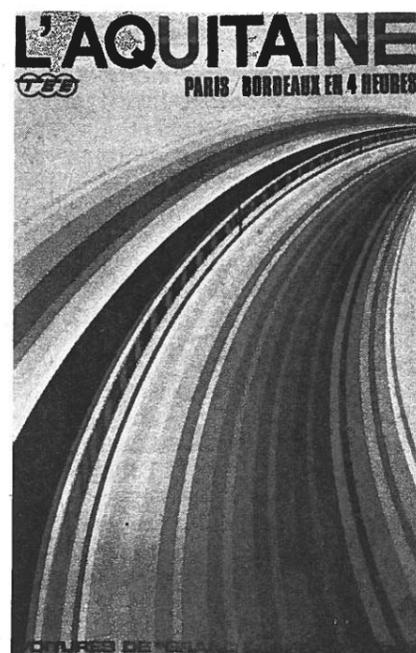
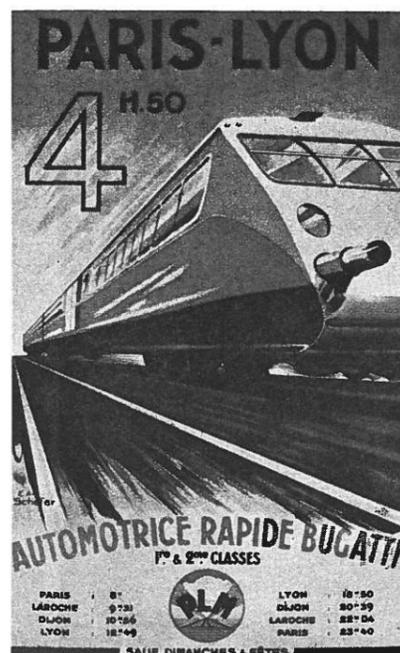
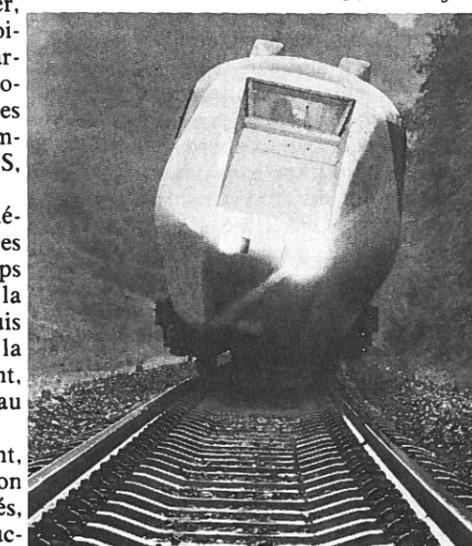


France



Japon

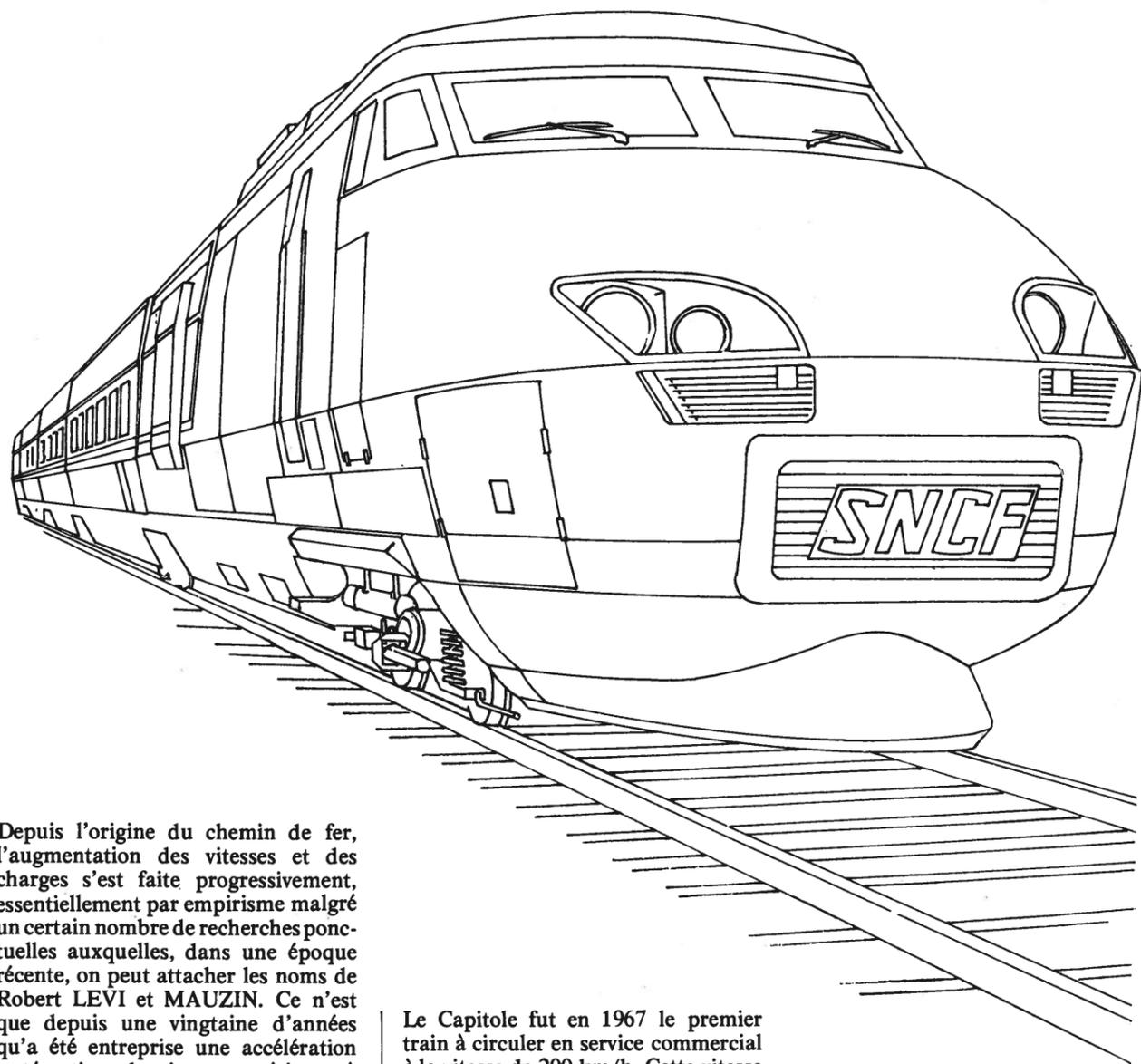
Grande-Bretagne





le TGV

Jean ALIAS
Ingénieur des Ponts et Chaussées
Directeur de l'Équipement à la SNCF
Professeur de Chemins de Fer à l'ENPC



Depuis l'origine du chemin de fer, l'augmentation des vitesses et des charges s'est faite progressivement, essentiellement par empirisme malgré un certain nombre de recherches ponctuelles auxquelles, dans une époque récente, on peut attacher les noms de Robert LEVI et MAUZIN. Ce n'est que depuis une vingtaine d'années qu'a été entreprise une accélération systématique des vitesses supérieures à 160 km/h en vue d'abord de l'utilisation du 200 km/h en vitesse commerciale et du 300 km/h pour la nouvelle ligne PARIS-SUD-EST.

Après la mise en service de l'électrification de la ligne PARIS-LYON, un premier record de vitesse fut établi par la S.N.C.F. entre DIJON et BEAUNE en février 1954 bientôt suivi, l'année suivante, par le record mondial de vitesse 331 km/h.

L'écart important entre ces performances et la vitesse maximale admise à cette époque (140 km/h) incitait à relever cette dernière limite.

Le Capitole fut en 1967 le premier train à circuler en service commercial à la vitesse de 200 km/h. Cette vitesse ne fut autorisée qu'après une longue période d'essais. Le matériel utilisé pour les trains tracés à 200 km/h reste depuis lors tout à fait traditionnel.

240 km/h : UNE ÉTAPE À FRANCHIR

Pour franchir une autre étape et aborder la gamme des vitesses supérieures à 240 km/h sans remettre en cause la conception traditionnelle de la voie, il apparaissait qu'il fallait créer une nouvelle génération de matériel. En effet, pour rouler vite, il faut une charge par essieu modérée car, à

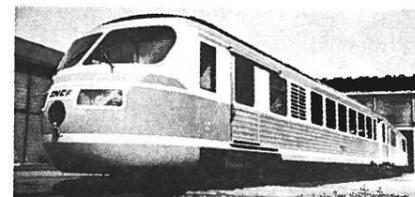
grande vitesse, un essieu trop chargé exerce des efforts latéraux inacceptables sur la voie. Il importait bien entendu, de vérifier la validité de ces options par des expériences en ligne.

La matériel TGV destiné à la nouvelle ligne doit satisfaire à des exigences particulièrement contraignantes. Il s'agit en effet non seulement de garantir la sécurité aux très grandes vitesses, mais aussi de concilier écono-

mie et performances. Un simple aménagement du train classique composé d'éléments moteurs ne pouvait répondre à ces objectifs car il conduisait à des solutions trop lourdes occasionnant donc beaucoup de dépenses en énergie et trop « agressives » vis-à-vis de la voie.

En effet, eu égard aux efforts verticaux exercés sur celle-ci, on ne peut maintenir le coût d'entretien de la voie au niveau de celui constaté actuellement qu'en limitant la charge admissible par essieu aux environs de 15/17 t. Pour répondre à toutes les conditions, le matériel TGV a du faire l'objet de progrès importants dans les domaines de l'aérodynamisme, de la stabilité et du freinage.

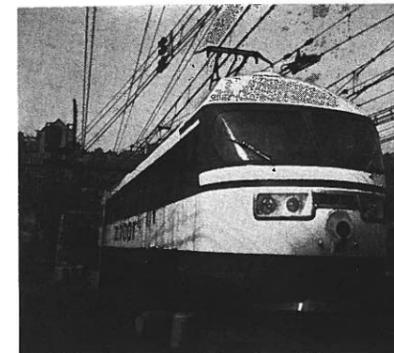
La première réalisation fut le turbo-train expérimental TGS mis en service en avril 1977 auquel la turbine à gaz aéronautique donnait la puissance massive requise à la fois par les hautes vitesses et par la réduction de la charge par essieu.



TGS

Une nouvelle étape très importante intervint en 1969 lorsque fut prise la décision de commander un turbotrain expérimental, le TGV 001 qui commença ses essais en avril 1972 et dépassa dès le mois de juillet la vitesse de 300 km/h. Alors que les autres matériels d'essai (TGS, turbotrain de 1380 kW, RTG 01, turbotrain de 2740 kW et Z 7001, automotrice électrique de 2600 kW) résultent de l'adap-

RTG



Z 7001

tation d'un matériel existant, le TGV 001 a été conçu pour circuler à des vitesses voisines de 300 km/h, atteignant même 318 km/h et de ce fait devait jouer le rôle fondamental dans le déroulement des essais.

C'est ainsi que la rame expérimentale allait montrer l'intérêt de la formule articulée permettant :

- sur le plan de l'aérodynamisme, d'abaisser le maître couple qu'elle procure,
- sur le plan de la résistance à l'avancement, de réduire le nombre de bogies (chaque voiture intermédiaire reposant sur les bogies qui supportent également les voitures encadrantes),
- sur le plan confort, de supprimer les compartiments placés directement au-dessus des bogies.



TGV 001

MATÉRIEL ROULANT : LE PROJET DÉFINITIF

La formule retenue pour les TGV opérationnel permettra, à 260 km/h, une économie de 30 % sur la dépense d'énergie qui aurait été nécessaire par un simple aménagement d'un train classique ou d'une rame automotrice composée d'éléments moteurs.

D'autre part, en matière de stabilité, les nombreux essais effectués ont montré que l'allègement des bogies et des masses non suspendues était déterminant d'où la nécessité d'une charge par essieu modérée (14/15 t pour les essieux porteurs, 16/17 t pour

les essieux moteurs).

La masse des bogies moteurs n'excédant pas celle des bogies porteurs garantit une grande sécurité de circulation en toute circonstances.

Enfin, sur le plan du freinage, afin d'obtenir le maximum de fiabilité et de sécurité dans le fonctionnement du frein, l'équipement de freinage des futures rames a été conçu avec la préoccupation de ne mettre en œuvre que des moyens connus ou éprouvés. Trois types de freins sont utilisés :

a) frein à sabots fonte sur les roues qui permet de développer à la jante de chaque essieu une force retardatrice moyenne maximale de 4,5 kN de 160 km/h à l'arrêt.

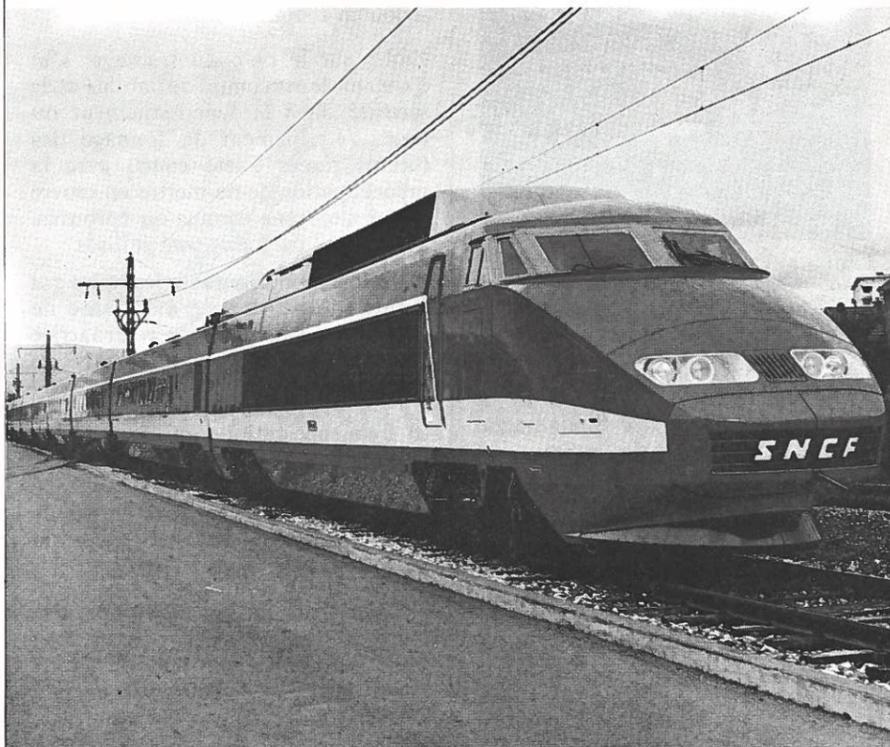
b) frein rhéostatique qui développe à la jante de chaque essieu moteur une force retardatrice maximale moyenne voisine de 10 kN depuis la vitesse de 260 km/h jusqu'à 80 km/h, force qui décroît ensuite jusqu'à l'arrêt,

c) frein à disque qui développe à la jante de chaque essieu porteur, une force retardatrice maximale de 9,4 kN depuis la vitesse de 260 km/h jusqu'à l'arrêt.

La commande des trois moyens de freinage est obtenue de la façon habituelle par les variations de pression réalisées dans la conduite générale du frein automatique à air comprimé, rendues simultanées et rapides grâce à la présence du frein électropneumatique du même principe que celui qui équipe un grand nombre de locomotives, voitures et rames de banlieue de la S.N.C.F.

Les TGV opérationnels PARIS SUD-EST seront électriques en raison de l'évolution récente des coûts de l'énergie pétrolière, ils seront réalisés en version bicourant. En effet, la ligne nouvelle électrifiée en 25 kV - 50 Hz sera raccordée à ses deux extrémités au réseau de traction existant à courant continu 1,5 kV.

Chaque rame sera constituée de 2 motrices et de 8 remorques. Les 13 bogies d'une rame comporteront 6 bogies moteurs dont 4 placés sous les 2 motrices et 2 placés sous les remorques extrêmes côté motrice. Chaque bogie moteur sera entraîné par 2 moteurs à courant continu du type série, fixés directement à la caisse.



TGV de série

LIGNE ET TRACE : LES ETAPES DE LA MISE AU POINT

L'évolution favorable du trafic fut il y a plus de dix ans à l'origine de certaines difficultés de circulation, en particulier sur la ligne PARIS-LYON où l'approche de la saturation entraîne d'inévitables retards en cascade à l'occasion du moindre incident en période de pointe.

Deux solutions s'offraient alors : doublement des sections ou construction d'une ligne entièrement nouvelle.

Une solution du type classique qui consistait à doubler les sections ne comportant que 2 voies a été étudiée à plusieurs reprises. Cette solution a été écartée car, d'un coût très élevée, elle n'apportait d'amélioration qu'au seul acheminement des trains de marchandises. Il était donc logique d'étudier les possibilités offertes par la construction d'une ligne nouvelle réservée au trafic des voyageurs.

Cette orientation s'est imposée au fur

et à mesure qu'aient été mis en évidence les autres avantages ci-après :

- dégradations moindres de la voie compte tenu de la diminution de la charge par essieu 15/17 t au lieu des 20/23 t par essieu,
- limitation du dévers maximal dans les courbes permettant une augmentation sensible de la vitesse.

A ce stade, la S.N.C.F. s'est efforcée de rechercher pour cette nouvelle ligne le tracé le plus économique possible compte tenu des contraintes techniques imposées :

- rampes maximales de 35% sur des longueurs pouvant atteindre 4 km évitant tout tunnel dans la traversée du Morvan,
- rayon minimal des courbes de 4000 m partout respecté sauf pour 3 courbes dans la traversée du Morvan dont le rayon descendra à 3250 m.

De plus, cette ligne nouvelle devra être compatible avec le réseau existant pour pouvoir étendre le bénéfice de la desserte aux principales branches du

réseau actuel sans infliger à la clientèle les inconvénients du transbordement, pour permettre sa pénétration en tissu urbain dense en utilisant les lignes existantes sans avoir à créer de nouvelles dessertes urbaines d'un coût très élevé.

La réalisation d'une telle infrastructure entre PARIS et LYON permettra dans une première étape de faire circuler les trains à la vitesse maximale de 260 km/h, procurant aux populations intéressées des gains de temps considérables (2 heures entre PARIS et LYON au lieu de 3 heures 44, temps des trains les plus rapides).

La réalisation de cette ligne a été naturellement subordonnée à une très importante étude économique qui a fait l'objet de deux bilans de rentabilité :

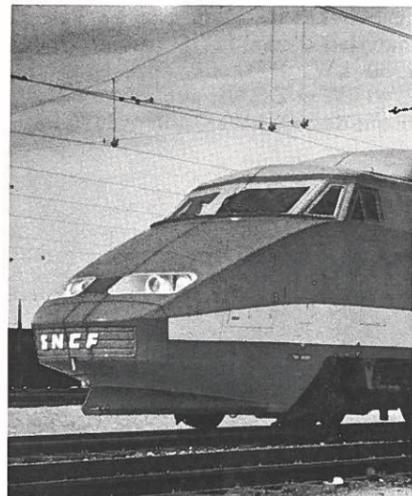
- l'un pour l'entreprise,
- l'autre pour la collectivité.

Le bilan de rentabilité pour l'entreprise (20%) tient compte de la totalité des dépenses d'exploitation et d'amortissement de l'infrastructure sur une période de 20 ans.

Les recettes qui apparaissent en regard résultent du trafic reporté des lignes anciennes, du trafic induit par la vitesse ou du trafic en provenance des moyens de transport concurrents.

Le bilan pour la collectivité encore

TGV de série



plus élevé (30%) tient compte de la répercussion sur les autres moyens de transport et des gains de temps qui interviendront pour les usagers.

Le fait que les temps de transport seront les mêmes quelle que soit la classe des véhicules introduit un véritable phénomène de démocratisation de la vitesse.

Avant-projet au 1/25000e

Le tracé de la ligne nouvelle a nécessité des études approfondies. Une première étude de faisabilité engagée en 1968 à partir des cartes existantes au 1/50000 ou au 1/25000 a permis de comparer plusieurs variantes. Cette étude comprenait :

- un tracé d'axe sur carte de l'IGN,
- un profil en long du terrain naturel et du projet,
- une première étude géologique,
- une estimation.

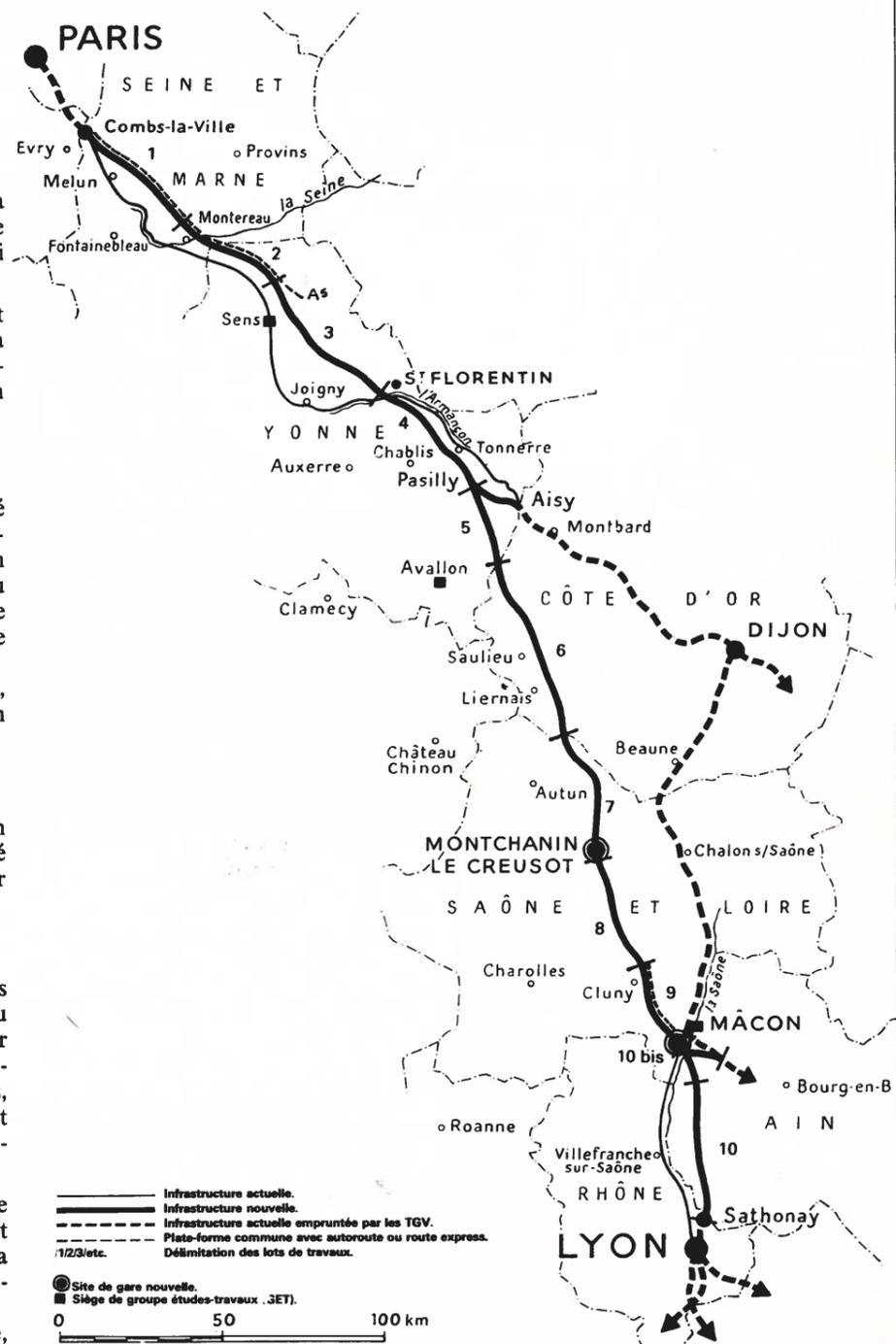
A la fin de cette étude préliminaire, un dossier de prise en considération a été soumis aux pouvoirs publics le 1er décembre 1969.

Etude au 1/5000e

A ce stade de l'étude les documents existants ne suffisant plus, il a fallu entreprendre des reconnaissances sur le terrain, après autorisation de pénétration dans les propriétés privées, pour recueillir des données concernant la topographie, la géologie, l'hydrologie et les contraintes.

Un levé de plan au 1/5000e dans une bande de 500 m située de part et d'autre de l'axe étudié au 1/25000e a permis l'établissement d'un avant-projet qui comporte :

- un tracé de la ligne défini par l'axe, les bords de la plateforme et les limites des terrassements,
- un profil en long du terrain naturel et du projet,
- un profil en long géotechnique,
- une étude de terrassement avec un premier mouvement des terres,
- l'inventaire des rétablissements de voie de communication et des ouvrages d'art avec leurs caractéristiques d'ensemble,
- une estimation avec une somme à valoir de 20%.



A ce stade des études, des concertations ont eu lieu sur le plan local.

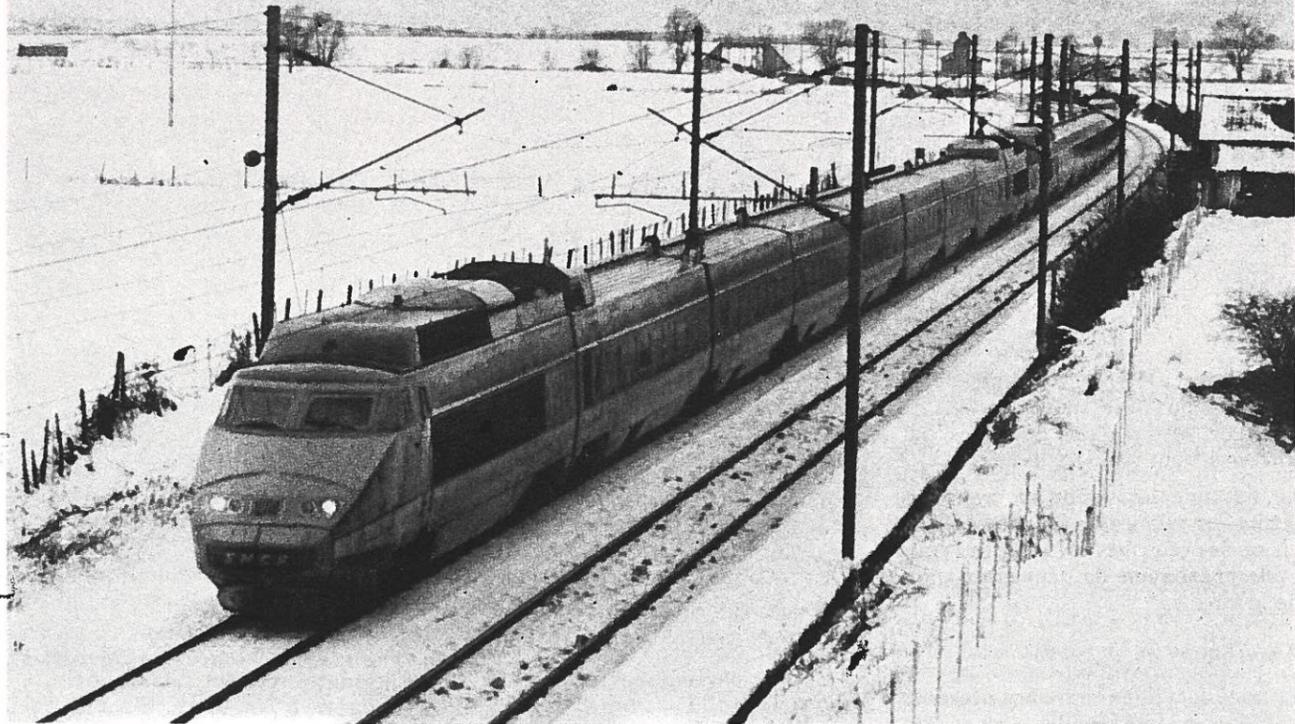
L'avant-projet au 1/5000e a été condensé dans un dossier soumis au Conseil d'Administration de la S.N.C.F. le 11 février 1976 en vue de son envoi au Ministre de tutelle.

Le montant du projet d'infrastructure (ensemble des terrassements, des ou-

vrages d'art, de la voie, des installations fixes de traction électrique, de la signalisation et des télécommunications) est estimé à 4 385 MF aux conditions économiques de janvier 1979.

Etude au 1/1000e

La procédure d'utilité publique imposant de ne pas modifier le tracé



soumis à l'enquête publique (déclaration d'utilité publique du 23 mars 1976), un levé de plan dans une bande de 100 m de part et d'autre de l'axe fut réalisé. Un levé au 1/1000^e a été effectué soit par photogrammétrie, soit par levé terrestre dans les zones boisées. Les opérations ont été lancées pendant les années 1974/1975. L'ensemble du plan a 400 m de longueur.

Les éléments géologiques de l'étude d'avant-projet ont été complétés par des éléments géotechniques permettant d'étudier :

- le profil en long de la ligne,
- le mouvement des terres,
- les rétablissements routiers,
- l'assainissement longitudinal,
- les ouvrages d'art.

Tous les éléments étaient alors réunis pour terminer le projet qui comprend les pièces suivantes :

- 1 - plan au 1/1000^e équipé des rétablissements routiers et hydrauliques,
- 2 - profil en long général au 1/1000^e en longueur et 1/200 en hauteur,
- 3 - cahier d'assainissements,
- 4 - dossiers des rétablissements routiers,
- 5 - dossiers des rétablissements hydrauliques,
- 6 - plan des sondages,

- 7 - profil en long géotechnique,
- 8 - fiches terrassement par déblai et remblai,
- 9 - profils en travers,
- 10 - avant-métré,
- 11 - estimations avec somme à valoir de 10%.

Cette phase d'étude, commencée en 1975 a été achevée début 1977.

Toutes ces études ont fait l'objet d'une large informatisation, qui a permis d'examiner un certain nombre de variantes et d'optimiser le tracé. L'emploi d'ordinateurs se révèle ainsi un moyen efficace de diminuer le coût des terrassements.

Les pièces du projet au 1/1000 sont utilisées pour :

- les enquêtes parcellaires,
- lancer les appels d'offres.



MISE EN SERVICE : OCTOBRE '81 ET OCTOBRE 83

La ligne nouvelle étant destinée au trafic « voyageurs » rapide entre grands centres réclame un tracé aussi direct que possible. Le tracé étudié dans ce sens résulte de nombreux compromis entre diverses contraintes parmi lesquelles le souci du respect des sites et de l'insertion dans le paysage.

La ligne se débranche à 29 km de PARIS de la ligne existante PARIS-LYON et la pénétration dans LYON se fait à partir de SATHONAY par les lignes existantes.

De plus, la ligne sera dotée d'équipements classiques choisis de façon à réduire au maximum les frais d'entretien (rail lourd, traverse en béton armé ou précontraint sur une épaisseur de ballast accure) et d'une signalisation moderne où de nombreux automatismes amélioreront les conditions de conduite et d'exploitation tout en procurant un haut niveau de sécurité.

Les travaux d'infrastructure commencés en 1976 et complétés par la pose de voie et l'électrification de la ligne permettront une mise en exploitation commerciale en deux étapes en octobre 1981 et octobre 1983.



la limitation de vitesse : une conquête fragile

Yvon CHICH

Directeur du Laboratoire de Psychologie
de l'Institut de Recherche des Transports

Dans son récent ouvrage (1), Christian GERONDEAU affirme qu'il était nécessaire de limiter définitivement la vitesse sur les routes et les autoroutes, mais que « la décision ne fut acquise qu'au terme d'un long combat ». Combat difficile où la conviction de quelques uns ne suffit pas à ébranler l'indifférence de beaucoup, assiégée comme il est habituel par l'intérêt plus ou moins bien compris qui met les groupes de pression. « Nul ne saura jamais combien de dizaines de milliers de français connurent la mort ou d'atroces blessures, à cause de cette tragique erreur, qui ne fut réparée qu'en 1973, quatorze ans après qu'eut été apportée en France la preuve irré-

futable de l'efficacité de la limitation de vitesse » (1).

LA LIMITATION DE VITESSE UN ACTE CONTRE NATURE ?

Aujourd'hui, dans la très grande majorité des pays, la vitesse est limitée, souvent à des niveaux plus bas que ceux qui ont été retenus par la réglementation française; on constate d'ailleurs que la crise de l'énergie conduit les responsables politiques à étendre et à affirmer leur action régulatrice.

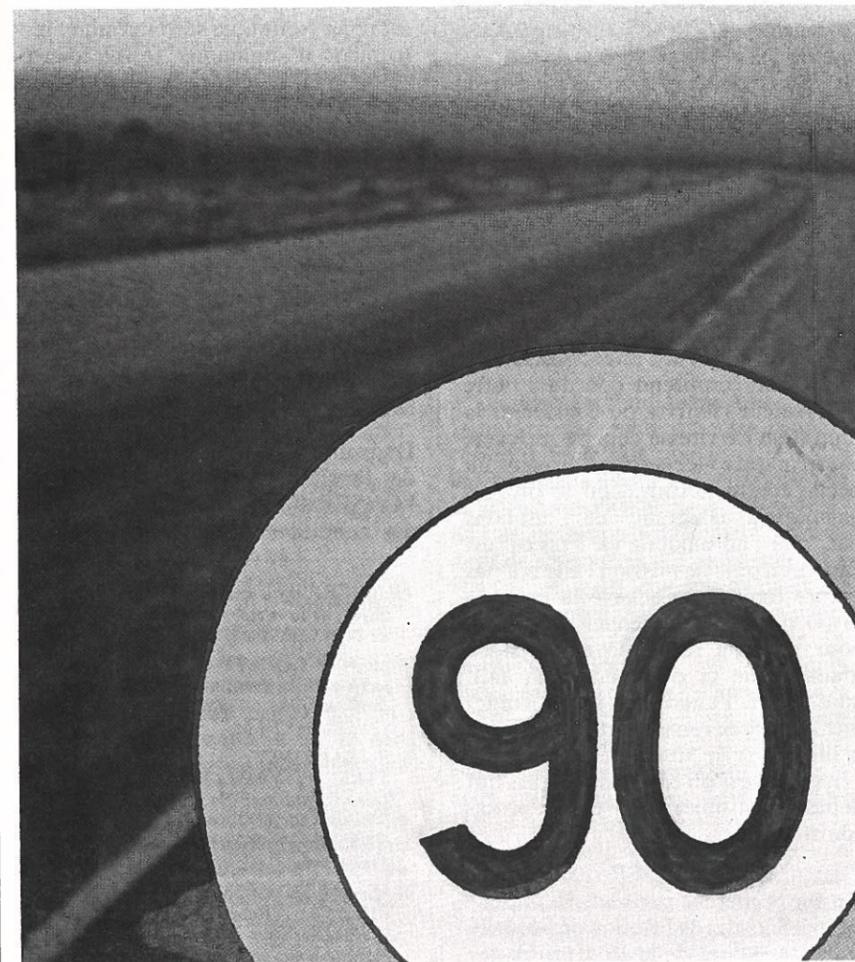
L'observateur peut être partagé entre deux formulations, deux orientations d'une même question :

Il peut d'abord, en privilégiant un point de vue rationaliste, s'étonner de la dureté du combat, et même, tout simplement, qu'il y ait eu matière à combat; le dossier lui paraît clair et indiscutable, et à la vérité (celle des hommes de science), il l'est (2). Cette interrogation, essentielle, conduit normalement à l'analyse socio-économique du système de circulation automobile et à l'identification des principaux acteurs institutionnels qui doivent inévitablement s'affronter. Poussée assez loin, cette analyse, qui doit beaucoup à SAUVY, aura toute chance de montrer la réalité et l'efficacité des rationalités de l'intérêt et du profit, caractérisées par la prééminence du segmentaire, du privé et du court terme.

Mais, vrai ou faux naïf, l'observateur peut au contraire s'étonner que le combat se soit terminé... par la limitation définitive de la vitesse sur les routes et les autoroutes; il peut même parfois douter de la réalité de la fin de la pièce et craindre que le rideau ne se relève.

En effet, la limitation de la vitesse des automobiles peut, à certains égards, être considérée comme un acte surprenant, à contre courant, un acte « contre nature ». Pourquoi ?

D'abord que la vitesse, ou ses équivalents fonctionnels ou symboliques, est une des valeurs essentielles des sociétés modernes. L'histoire de la locomotion se condense dans une histoire de la vitesse, les puissants et les riches, qu'il s'agisse d'individus, de groupes ou d'Etats, se réservant, par priorité, l'accès aux moyens les plus rapides, à tel point que la rapidité du déplacement devient signe de la prééminence (Concorde par exemple). En matière de transmission, d'informa-



(1) C. GERONDEAU, *la mort inutile*, PLON, 1979.

(2) voir *ONSER Documents « La limitation de vitesse »; Etude de la sécurité comparée par marques et types*, par C. BERLIOZ, puis C. CAMBOIS et M. FONTAINE (*Cahiers d'Etudes ONSER*).

tion ou de traitement de l'information, la vitesse est le critère décisif dont dépend, d'ailleurs, le critère de capacité.

Plus généralement, dans ses profondeurs, la civilisation marchande et industrielle du XIX^e et du XX^e siècles, repose sur la vitesse, valeur fondamentale et valeur essentielle: en particulier, les processus productifs, source de la productivité, mère de toute croissance, expriment et réalisent le projet de gestion et d'exploitation du temps.

Mais la vitesse n'est pas seulement une valeur économique, culturelle, sociale; sous l'angle psychologique et psychosocial, elle est source de plaisir et exerce un attrait indiscutable. On peut distinguer l'excitation induite par la densité du flux d'informations reçues par unité de temps, étant entendu que ce n'est pas le niveau absolu de vitesse qui importe (rien de plus monotone qu'une vitesse stable, même si elle est élevée), mais l'importance et la fréquence des accélérations et celle du flux informatif utile, le sentiment de maîtrise et d'accomplissement généré par la réussite d'une tâche de pilotage difficile, qui est à la fois un jeu contre la nature et un jeu contre autrui, la fréquentation ambiguë du risque et de la mort dont il serait puéril et vain d'ignorer l'importance dans l'économie psychique. Dans un travail déjà ancien, mais toujours pertinent, LUCET (3) a proposé une analyse des pratiques, des estimations et des systèmes de valeur en matière de vitesse automobile; en particulier, il fait apparaître le poids de facteurs différenciateurs tels que le sexe et l'âge, considérés autant comme des variables psychosociales que comme des variables proprement biologiques. Par exemple, le goût pour la vitesse que manifeste le jeune conducteur exprime à la fois la conscience de l'excellence des capacités physiques et physiologiques et le besoin spécifique d'affirmation en pleine phase d'insertion sociale; phénomènes qu'ils est impossible de ne pas rapprocher des hauts niveaux de risque qui affectent ces jeunes conducteurs.



LA VITESSE : UN CHOIX



Si, jusqu'ici du moins, la vitesse est bien cette valeur phare de notre société, on comprend pourquoi notre observateur «naïf» a pu considérer la limitation de vitesse comme un «acte contre nature» (et certains diraient un péché contre l'esprit... où le progrès technique). D'autant, ne l'oublions pas, que l'automobile en France, est encore en pays de mission; elle n'a pas encore totalement achevé la conquête (4) de toutes les couches sociales pour qui elle reste moyen et signe d'autonomie et de liberté. En fait, au-delà de l'anecdote, les affrontements entre adversaires et partisans de la limitation de vitesse témoignent de l'émergence d'un conflit de valeurs qui dépasse son objet strict et ses protagonistes.

C'est ainsi que l'ONSER vient d'achever une recherche sur «Les Représentations Sociales de l'Action de Sécurité et de l'Accident de la Route» (5).

UNE INCOHERENCE PSYCHOLOGIQUE

Le rôle central de la vitesse et de sa limitation dans l'image de la sécurité et de l'accident est très vite apparu. Si, fait remarquable, la limitation de vitesse est approuvée par une large majorité d'individus, ce qui confirme les données obtenues dans de nombreux sondages d'opinion, une lecture attentive révèle l'existence de lignes de clivage significatives: les individus qui, par l'âge, le sexe, le rôle économique et social, adhèrent le plus aux modèles et valeurs de la société technique sont aussi ceux qui manifestent le plus clairement réticences et oppositions à la réglementation généralisée de la vitesse. L'automobile reste cet objet technique surdéterminé, instrument d'autonomie et de liberté, emblème d'efficacité et d'affranchissement dont la restriction d'usage sera plus mal tolérée par ceux qui participent le plus aux idéologies du progrès technique. Dès lors, la limitation de vitesse sera placée sous le signe de l'incohérence, tare plus grave encore que celle d'abus de pouvoir arbitraire dont sont taxés les «technocrates» de la sécurité.

LES INFRACTIONS SONT INEVITABLES

Dans un autre travail du Laboratoire de Psychologie de la Conduite de l'ONSER (6) consacré à la typologie des conduites infractionnistes, on a

(3) LUCET, «Quelques aspects psychosociologiques de la vitesse». Cahiers d'Etudes n° 12 de l'ONSER, 1965.

(4) M. MOUTARDIER et M. GLAUDE «Projection de la demande d'automobiles pour 1980 et 1985 — Collection Ménages de l'INSEE, n° 64 M.

(5) P. BARJONET; J. L'HOSSE; S. LAS-SARE; P. HAMELIN; J.P. CAUZARD, «Représentations Sociales de l'Action de Sécurité et de l'Accident de la Route» ONSER — Mission de la Recherche Transports.

(6) M. MOGET-MONSEUR et M.B. BIECHELER: «Représentations sociales et Normes des usagers et matière d'infractions et sanctions». Rapport ONSER, 1978.

constaté que le comportement vis-à-vis de la vitesse paraît jouer un rôle tout à fait privilégié et fortement différenciateur; en fait, l'attitude adoptée en matière de vitesse, dans diverses conditions, apparaît comme symptomatique d'une tendance plus globale de l'usager à adopter un comportement déterminé face à la réglementation routière. Un certain type d'usager manifeste le refus d'un système répressif considéré comme inefficace, injuste, arbitraire et affirme le droit de l'usager à utiliser son véhicule au maximum de ses performances, le non respect des limitations de vitesse étant, dès lors, considéré comme inévitable.

L'observation empirique a montré que la limitation généralisée de la vitesse avait effectivement permis d'interrompre, et même de renverser, la tendance à long terme d'augmentation des vitesses moyennes réelles qui était estimée, sur 15 ans, en France, à 1 km/h par an; les vitesses élevées ont fortement diminué en fréquence et l'amplitude des distributions de vitesse observées a été réduite.

Pourtant, cette enquête contre l'esprit du temps qu'est la limitation généralisée de la vitesse, reste incertaine et fragile. Les praticiens ont observé d'inquiétants glissements vers le haut des distributions de vitesse et des augmentations notables du nombre des infractions, même si l'on tient compte d'une tolérance très large. Pourquoi en est-il ainsi?

D'abord, parce que, pour le psychologue, la conduite d'une automobile s'analyse comme une tâche plus ou moins difficile; il n'est pas niable que le respect strict des limitations généralisées de la vitesse exige l'accomplissement par l'usager d'un travail supplémentaire, parfois incommode et souvent fastidieux (7); à terme, on peut espérer que la technologie des véhicules devra, enfin, s'adapter à une nouvelle situation que les techniciens de l'automobile et les constructeurs ont longtemps désirée passagère.

Ensuite, on remarquera que la vitesse

d'un automobiliste est partiellement sous la dépendance de celle des autres automobilistes; il est, d'ailleurs, heureux qu'il en soit ainsi, aussi bien sous l'angle de la fluidité de la circulation que sous l'angle de la sécurité; mais cette dimension irréductiblement collective de la circulation routière conduit obligatoirement l'automobiliste à remarquer, et très probablement à surestimer, la fréquence et l'amplitude des violations des limitations de vitesse commises par les autres usagers (une étude comparative internationale révèle la généralité de ce phénomène: si moins de 10% des conducteurs reconnaissent ne respecter qu'occasionnellement ou jamais les limitations de vitesse, c'est à concurrence de 50% qu'ils accusent «les autres» d'être dans la même situation) (8). En conséquence, il suffira qu'une proportion faible d'usagers ne respecte pas, de manière systématique, les limitations généralisées de la vitesse pour induire, progressivement, chez les autres automobilistes, le sentiment finalement inacceptable, d'être les «dindons de la farce».

UN ETRANGE «ACCIDENT DE LA SOCIETE»

Mais, plus profondément à nos yeux, la nature essentielle de cette fragilité réside dans le fait que le conflit des valeurs que la limitation généralisée de la vitesse réactive est loin d'être clos; en fait, en raison même de la profondeur de ses sources et de l'ampleur de ses enjeux, on peut considérer qu'il est tout juste noué. Au-delà d'un consensus de façade, toujours trompeur, les valeurs de sécurité sont toujours menacées ne serait-ce qu'en raison des coûts de toutes natures que leur recherche impose. Il est, à cet égard, particulièrement intéressant de constater que, dans divers pays, les dernières activations des politiques de limitations de la vitesse sont menées au nom des impératifs énergétiques, bien plus que des objectifs de sécurité: données que le méthodologue devrait analyser pour établir les valeurs rela-



tives estimées de la vie humaine et du baril de pétrole. Mais ceux qui, professionnellement, recherchent les conditions d'une meilleure sécurité routière auraient tort de s'offusquer de cette aide que la crise de l'énergie dispense à l'effort de sécurité: peut être viendra ainsi plus vite le temps où cessera d'être exacte l'affirmation d'Alfred SAUVY: «Les accidents de la route constituent le plus étrange «accident» de la société; la route est le domaine où la vie humaine est la moins estimée, où la contradiction est la plus forte entre les caractères fondamentaux de la société contemporaine et les usages établis, et cela avec l'appui de la classe dirigeante et du gouvernement et l'acceptation de l'opposition politique». (9)

(7) Travaux menés à l'ONSER par F. SAAD et G. MALATERRE: Perception et contrôle de la vitesse du véhicule par le conducteur; régulation de la vitesse; évaluation de limites de vitesse — Rapports ONSER.

(8) Les Attitudes et les Opinions des Conducteurs par J. L'HOSSE — Etude comparative internationale sous les auspices de l'IDBRA, Paris, 1978.

(9) A. SAUVY: Coût et valeur de la vie humaine — HERMANN.

Notre axe de recherche prioritaire : les économies d'énergie.



*cet effort vu par la presse

Nos économies d'énergie - en 1979 - ont représenté l'équivalent de la consommation annuelle d'électricité d'une ville comme Le Havre.

Nous avons investi de manière importante, pour réduire notre consommation de fuel, en renouvelant nos équipements. Nous développons l'esprit d'initiative de chacun : plus du quart des économies réalisées est le fait d'innovations techniques individuelles.

Depuis longtemps, nous nous sommes attachés à trouver des énergies de substitution pour diversifier

nos approvisionnements : le charbon a représenté à la fin de 1979 18 % du combustible qu'utilise CEMENTS LAFARGE FRANCE ; de nombreux essais ont lieu pour substituer au fuel les déchets combustibles tels que : vieux pneus, ordures ménagères, huiles, résidus industriels.

La recherche d'énergies nouvelles, en collaboration avec EDF et le CNRS, occupe une place importante dans nos programmes.

Lafarge
participe à l'effort national.

PEMA 2 B 79/7



la sécurité sur les autoroutes

Jean MILLIER
Ingénieur Général des Ponts et Chaussées
Président de la Société des Autoroutes du Sud de la France



La vitesse ne se conçoit pas sans sécurité.

Par construction, l'autoroute est nettement plus sûre que la route.

Les statistiques montrent en effet que pour un nombre donné de kilomètres parcourus par les automobilistes, le nombre des accidents (corporels ou mortels) est 3,5 fois plus faible sur autoroutes que sur les routes nationales.

Cela tient évidemment à la conception des autoroutes qui, avec leurs chaussées séparées, leurs possibilités de dépassement, leurs larges rayons de courbure, la régularité et l'homogénéité de leurs tracés, l'absence des piétons et deux roues comportent en elles-mêmes une « sécurité intégrée ».

Le public semble d'ailleurs assez conscient du gain de sécurité qu'il trouve sur autoroute, même si quelques accidents spectaculaires viennent lui rappeler, de temps à autre, que cette sécurité n'est pas totale, et que la conduite sur autoroute nécessite toujours du soin et de l'attention.

UN IMPERATIF : LA SECURITE DU CLIENT

Malgré les excellentes caractéristiques des infrastructures qu'elles construisent et exploitent, les Sociétés Concessionnaires d'Autoroutes se préoccupent en permanence de maintenir et d'améliorer la sécurité de leurs clients.

Parmi les actions qu'elles poursuivent dans ce but, on peut citer :

- Le maintien en parfait état de la surface des chaussées, qui comporte périodiquement des travaux de reprofilage, de renforcement, et la pose de revêtements antidérapants.
- Dénégement des chaussées (par salage et rabotage) chaque fois que nécessaire.
- La lutte contre la glissance, et notamment le salage préventif des chaussées chaque fois que les conditions météorologiques font craindre la formation de verglas.
- La multiplication des glissières de sécurité notamment sur le terre-plein central afin d'éviter les colli-

sions frontales.

- Le maintien en bon état de l'éclairage et de la signalisation.
- L'organisation de rondes de sécurité faites par des patrouilles chargées d'enlever les obstacles (objets tombés des camions, animaux morts) qui constituent évidemment un danger pour les automobilistes.
- le balisage des queues de « bouillons », la pose et le maintien en bon état de la signalisation protégeant les chantiers, la protection des véhicules en panne ou accidentés.
- la recherche des « points noirs » que peuvent comporter éventuellement certains tracés, puis leur correction.

Toutes ces actions portent peu à peu leurs fruits, et l'on constate que les taux traduisant la fréquence ou la gravité des accidents sur autoroutes baissent régulièrement, année par année.

UN EFFORT GENERAL EN FAVEUR DE LA SECURITE

Il est juste cependant d'ajouter que les Sociétés d'Autoroutes ne sont pas les seules à agir dans ce domaine, et que leur action est heureusement soutenue et amplifiée par les mesures prises par les Pouvoirs Publics, ainsi que, naturellement par le comportement des automobilistes eux-mêmes.

En ce qui concerne l'action des Pouvoirs Publics, on doit rappeler notamment qu'ils ont depuis quelques années, institué l'obligation de la ceinture de sécurité, établi des limites de vitesse réglementaires (130 km/h sur autoroutes) édicté des mesures réprimant « l'alcool au volant ».

Quant aux automobilistes, il est certain qu'après quelques années

d'apprentissage, ils savent maintenant utiliser convenablement les autoroutes et y conduisent de mieux en mieux.

Cette constatation rejoint celles qui ont été faites à l'étranger, notamment aux Etats-Unis et en Italie, qui montrent qu'il faut environ 7 ans pour que les automobilistes fassent l'apprentissage d'un nouveau réseau d'autoroutes ; à l'issue de cette période, ils savent beaucoup mieux utiliser l'infrastructure qui leur est offerte, et les taux d'accidents baissent notablement.

Grâce aux efforts de tous, les autoroutes ont maintenant acquis la réputation justifiée de voies où la circulation s'effectue avec une régularité et une sécurité remarquables.

Cependant, dans le domaine de la sécurité, on ne peut jamais être complètement satisfait du résultat obtenu et il faut chercher à l'améliorer encore.

LES CAUSES D'ACCIDENTS

Dans ce but, je souhaiterais pour terminer, donner quelques conseils aux automobilistes et leur indiquer quelques faits parfois méconnus :

- Les deux tiers des accidents qui surviennent sur autoroutes semblent avoir pour cause l'inattention ou même l'assoupissement du conducteur et la perte du contrôle qui en résulte. Les autoroutes seraient donc 3 fois plus sûres que maintenant, c'est-à-dire 10 fois plus sûres que les routes, si les automobilistes avaient la sagesse de s'arrêter dès que la monotonie du voyage ralentit leurs réflexes et les amène à s'assoupir même légèrement. Des aires de repos et de service sont disposées à cet effet tous les 10 km environ. Il faut s'en servir.
- Une fraction non négligeable des accidents (entre 3 et 15% des accidents suivant les autoroutes) est due aux éclatements de pneus, lesquels sont une conséquence inéluctable du sous-gonflage.

De fait, une récente enquête a montré que 80% des pneus circulant sur autoroutes sont sous-gonflés par rapport à la pression recommandée ; il leur manque au moins 200 Millibars.

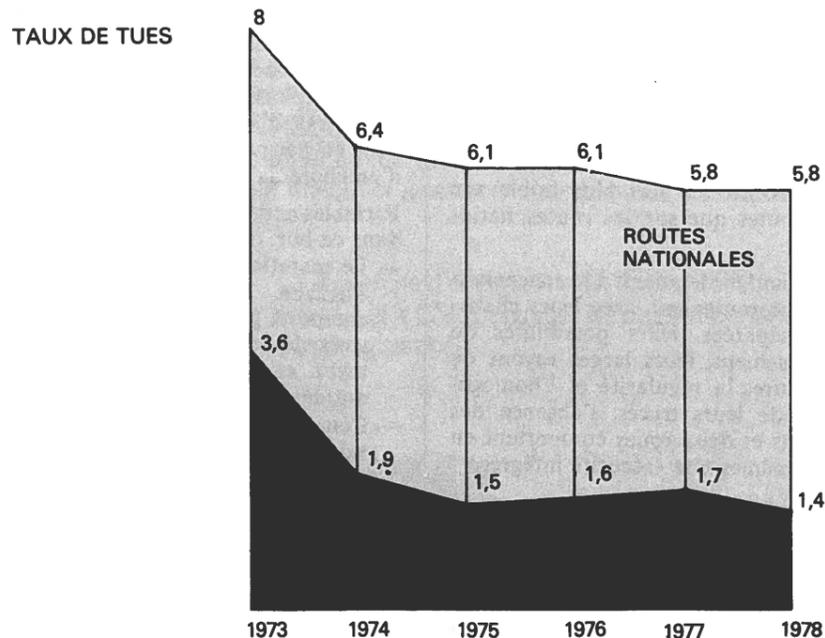
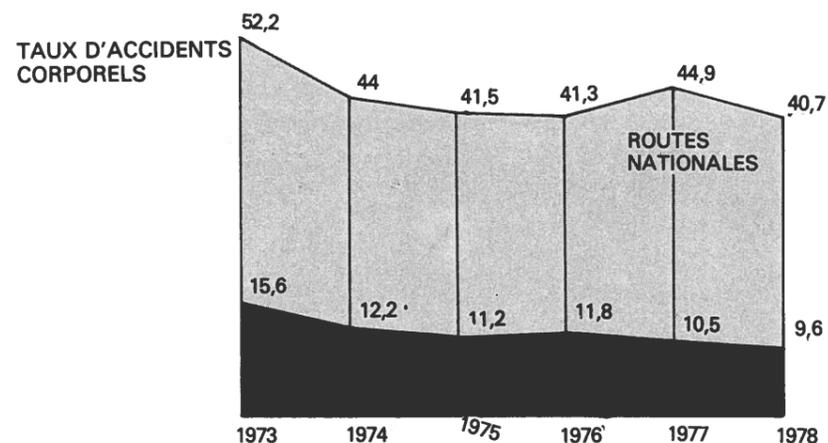
LA SECURITE SUR LES AUTOROUTES

Le niveau de sécurité d'un réseau se mesure par le nombre d'accidents et leur gravité comparés au volume de trafic qui y circule ; ces mesures s'expriment en taux pour 100 millions de kilomètres parcourus.

Les résultats observés sur les autoroutes mettent en valeur un niveau de Sécurité bien supérieur à celui des routes ordinaires.

En effet, les taux obtenus sur les Autoroutes sont nettement plus faibles que sur les routes nationales (3,8 fois pour les accidents corporels et 3,5 fois pour les tués) ; les graphiques ci-après présentent les niveaux de sécurité appréciés sur les 2 types de réseaux et leur évolution depuis 5 ans.

On remarquera également une réduction plus importante des taux de tués sur les Autoroutes de 1973 à 1978 (taux 2,5 fois plus faible sur les Autoroutes et 1,4 fois sur les routes).



LA SURVEILLANCE DU RESEAU

Elle est essentiellement assurée par les forces de police (gendarmes et CRS) et renforcée par les services de la Société de l'Autoroute chargée de l'exploitation de l'ouvrage ; les rondes effectuées par les patrouilles de la Société ou de la Gendarmerie permettent d'évacuer plus rapidement les obstacles fortuitement présents sur les chaussées, de signaler au plus tôt les incidents ou accidents constatés et donc de faire intervenir dans les meilleurs délais les Services spécialisés (protection, enlèvement des véhicules et évacuation des blessés).

LES PERMANENCES

Dans tous les services intéressés, les permanences qui sont tenues à divers niveaux (forces de police, Société d'Autoroute et dépanneurs) 24 h sur 24 h et tous les jours de l'année, constituent la condition d'une intervention rapide pour signaler, protéger, dégager et porter assistance.



LES MOYENS DE LIAISON

Ils jouent un rôle capital en matière de sécurité puisque d'eux dépendent la rapidité et l'efficacité des interventions.

Dans ce domaine les autoroutes sont particulièrement bien équipées :

- Les véhicules de service circulant sur le réseau sont en liaison radio avec leurs bases respectives ;
- Les bornes d'appel d'urgence, implantées le long de l'autoroute tous les 2 km, permettant un dialogue direct avec les forces de police ;
- Un réseau téléphonique privé dessert toutes les installations édifiées sur le domaine autoroutier et constitue un moyen complémentaire de liaison directe entre les différents services.



De plus, 1/3 des véhicules contrôlés avaient au moins un pneu dont la pression était inférieure de 350 mb à la pression normale et de 530 mb à la pression idéale sur autoroute.

Les conducteurs semblent ignorer presque totalement l'importance d'un bon gonflage et le fait que la pression idéale sur autoroute est supérieure de 200 mb à la pression recommandée sur route.

- Le nombre des caravanes accidentées est nettement plus grand que ne pourrait le faire prévoir le pourcentage des caravanes dans l'ensemble de la circulation. Cela provient sans doute de l'instabilité naturelle des caravanes, et aussi du fait que la présence à l'arrière d'une voiture, d'une caravane (ou d'un bateau) nécessite un style de conduite particulier que la plupart des conducteurs doivent réapprendre chaque été, après une année de circulation urbaine et sans remorque.

- Le pourcentage des accidents dus au brouillard est infime, mais il s'agit parfois d'accidents très graves et spectaculaires impliquant des dizaines de voitures. En effet, le moindre accrochage créant un obstacle sur la chaussée représente un danger potentiel pour les automobilistes suivants, qui ne le voient pas et roulent généralement trop vite pour pouvoir s'arrêter à temps. Même sur autoroute, la circulation par temps de brouillard ne peut s'effectuer en toute sécurité que si l'on a la sagesse de modérer sa vitesse, afin de pouvoir s'arrêter rapidement en cas d'obstacle.

AVANT DE PARTIR...

En résumé, les autoroutes offrent à l'automobiliste une sécurité incomparable, trois à quatre fois plus grande que celle des routes nationales.

Mais cette sécurité serait encore dix fois meilleure si les automobilistes voulaient bien :

- être prudents en cas de brouillard, ou quand ils remorquent une caravane,
- veiller à la pression de leurs pneus,
- et surtout, ne pas hésiter à s'arrêter dès qu'il sentent que le sommeil les gagne.

**s.a.
h.l.m.
de
grand-
quevilly
centre
administratif**

téléphone :
69.81.23

avenue
léon blum
76120
le grand quevilly

COFIROUTE VA DE L'AVANT

● 465 km
d'autoroutes
réalisés :

L'OCÉANE :
PARIS-CHARTRES-
LE MANS.

L'AQUITAINE :
PARIS-ORLÉANS-
TOURS-POITIERS.

● 164 km
à ouvrir prochainement :

Sur
ORLÉANS-BOURGES
6 km: Printemps 1980
(Franchissement de la Loire et du Loiret)

Sur
LE MANS-VITRÉ
40 km: Printemps 1980 - 54 km: Fin 1980

ANGERS-NANTES
64 km: Fin 1980

COFIROUTE



77, avenue Raymond-Poincaré
75116 PARIS - Tél. 505.14.13

SÉCHAUD

et

BOSSUYT

Société Anonyme au Capital de 1.150.000 Francs

BUREAU D'ETUDES

TECHNIQUES

BATIMENT

et

TRAVAUX PUBLICS



LES MERCURIALES
40, rue Jean-Jaurès
93176 BAGNOLET

NOBEL PRB explosifs

Société Anonyme au capital de 30.000.000 F

TOUR ROUSSEL NOBEL
3, avenue du Général de Gaulle - 92800 PUTEAUX
Tél. 778.15.15 - Telex NOBELEX PUTAU 620679
Adresse Post. : CEDEX 3 - 92080 Paris-La Défense

**Explosifs industriels
de tous types**

- Dynamites, nitrates, nitrate fuel, slurries, etc.
- Tous accessoires et matériels de tir (exploseurs, ohmmètres, etc.)
- Toutes études d'abattage et tous plans de tir
- Placage des métaux par explosif
- Nitrocelluloses et collodions



C. G. N. R.

**Compagnie Générale
pour la Navigation du Rhin**

Société Anonyme au Capital de 10.158.090 Francs

Siège social :
STRASBOURG - 63, quai Jacoutot

Direction Générale :
1, place De-Lattre - Tél. : 36.01.80

LES NOUVELLES OPTIONS



BIOLOGIE ET ENERGIE... MAINTENANT FRANKENSTEIN POURRAIT PRESQUE SORTIR DE L'ENPC!

Les problèmes d'enseignement sont classiquement à l'origine de débats passionnés. Il y a ceux qui pensent que l'on travaille trop et ceux qui pensent qu'on ne travaille pas assez. Il y a ceux qui pensent qu'on travaille mal et ceux qui pensent que l'on travaille de travers. Où se cache la vérité, il est difficile de le dire. Cela ferait un bon sujet pour un dossier futur d'Arches.

Cette année nous nous sommes modestement contentés de dégager deux points qui paraissent fondamentaux: la création, à deux années d'intervalle, de deux nouvelles options. Qu'on ne s'y trompe pas, c'est à l'occasion de ce genre de créations et non à la suite de grands débats qu'évolue véritablement l'enseignement des Ponts. L'évolution est réussie si les nouveaux programmes sont cohérents et structurés et si les professeurs recrutés sont compétents et dévoués.

Parallèlement aux problèmes d'option, deux autres points doivent retenir l'attention de ceux qui suivent l'évolution de l'enseignement: il s'agit du renforcement du tronc commun et de la généralisation du stage long.

A suivre...

UNE OPTION EST NEE : ENVIRONNEMENT ET GESTION DES RESSOURCES NATURELLES

Première année et premier bilan pour la dernière-née des options de l'école. Satisfaction générale semble-t-il pour l'ensemble des élèves et des professeurs. La passion et la motivation de tous semblent avoir compensé et même au-delà les imperfections naturelles auxquelles on pouvait s'attendre en cette année de rodage.

Rappelons que cette option regroupe les quatre enseignements préexistants d'Environnement Eau-Atmosphère, Mécanique des fluides, Statistiques et Gestion des Eaux auxquels sont venus s'ajouter trois cours spécialement créés à l'occasion de l'option: Initiation à la connaissance des systèmes vivants, Séminaire environnement et Séminaire assainissement.

On note donc avec intérêt l'apparition de la biologie parmi les enseignements de l'Ecole. Cet enseignement n'a pas l'ambition de former des biologistes, mais bien de donner à des ingénieurs les moyens de travailler dans des équipes pluridisciplinaires. Le Séminaire environnement est l'autre pôle d'attraction de l'option. Il se présente en deux parties: des petites classes qui permettent de mener à bien un véritable projet d'environnement, et des conférences abordant, sous l'angle d'exposés-débats, différents aspects des problèmes d'environnement.

13 élèves de la promotion '80 avaient choisi l'option Environnement et Gestion des ressources naturelles. On compte une vingtaine de participants cette année, ce qui dénote un

réel intérêt de la part des élèves. Les problèmes liés à la mise en route de l'option sont cependant loin d'être tous réglés. Il s'agit en particulier d'assurer une meilleure coordination entre les enseignants afin d'éviter des redites. Les élèves ont demandé que le niveau technique de certains enseignements soit relevé, ce qui n'est pas toujours facile dans le domaine de l'environnement où le corps de doctrine et les structures de l'enseignement sont encore à préciser. Il paraît également souhaitable d'élargir l'enseignement à d'autres milieux que celui de l'eau.

Enfin, tout le monde est bien conscient du fait que l'option Environnement et Gestion des

ressources naturelles ne prendra sa vraie dimension que lorsque tous les domaines abordés en cours pourront être exploités soit à l'occasion du projet technique (d'une durée d'un mois), soit au cours d'un travail de fin d'études (d'une durée de quatre mois) et que des débouchés spécifiques seront offerts en direction de la recherche post-scolaire.

L'environnement et la gestion des ressources naturelles font maintenant partie du domaine de l'ingénieur. La nouvelle option en a fait la preuve en se rattachant non pas à une mode passagère, mais une réelle préoccupation de notre civilisation moderne. Bilan donc encourageant pour cette option à laquelle on peut souhaiter un bel avenir.

UNE OPTION VA NAITRE : ENERGIE

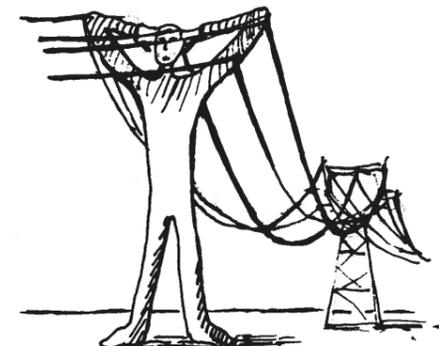
L'objectif retenu par l'ENPC consiste à créer un ensemble durable d'enseignements concourant à la formation d'ingénieurs capables de contribuer au développement de nouveaux domaines technologiques dans le domaine de l'énergie. Une telle option devra cependant rester liée aux problèmes d'aménagement et d'équipement et privilégier les aspects de génie civil et de bâtiment.

Dans ce sens les enseignements techniques de base seraient au nombre de six: géologie de l'ingénieur, mécanique des fluides appliquée à l'énergie, hydrologie générale et environnement atmosphérique, mécanique des sols, calcul des structures, matériaux de construction. Les enseignements techniques seraient généraux (béton armé et précontraint, construction métallique), et spécifiques (hydrocarbures et génie civil, génie nucléaire, énergie renouvelable et bâtiment, énergie électrique). Enfin, pour une meilleure connaissance du domaine de l'énergie, on conserverait le cours d'énergétique en lui donnant une vocation plus économique et il serait créé un séminaire à vocation générale sur les économies d'énergie.

Les enseignements obligatoires de l'option comporteraient à la fois des cours concourant à la connaissance du domaine, de techniques de base et de techniques appliquées. Les autres enseignements seraient considérés comme recommandés, et, permettraient une véritable personnalisation du programme.

Le problème de l'énergie est par delà ses aspects conjoncturels actuels, l'un des grands problèmes que les sociétés industrialisées auront à résoudre d'ici l'an 2000. L'option l'Ecole vers la mécanique appliquée et les mettrait de mieux ouvrir la formation des élèves sur ce très important domaine sans que soit modifiée l'orientation fondamentale de l'énergie vers la mécanique appliquée et les techniques qui s'y rattachent.

Rendez-vous donc au printemps 1981 pour la mise en route de l'option Energie.



CGEE-ALSTHOM

EQUIPEMENTS ET ENTREPRISES ELECTRIQUES

Agence de ROUEN
Rue des Pâtis Z.I.
76140 PETIT-QUEVILLY - Tél. (35) 73.02.84

Centre de Travaux d'EVREUX
24 bis, rue Jean-Jaurès
27930 GRAVIGNY - Tél. (32) 33.53.84

ELECTRICITE INDUSTRIELLE M.T. B.T.

BATIMENT

Courants forts — Courants faibles — Chauffage électrique

POSTES DE TRANSFORMATION

LIGNES M.T., B.T., aériennes et souterraines

ECLAIRAGE PUBLIC — V.R.D.

RESEAUX DE TELECOMMUNICATION aériens et souterrains

ENTRETIEN — MAINTENANCE



travaux publics béton armé
ouvrages d'art bâtiments

constructions industrielles
constructions industrialisées

345 Avenue Georges Clemenceau 92000 Nanterre Tél. 776.42.43



SOCIÉTÉ
DES CIMENTS
FRANÇAIS

34% du marché
national.

10 millions de tonnes/an.

16 usines · 5 centres de broyage · 8 centres de distribution
8 agences commerciales

LES ELEVES DES PONTS SONT DES JEUNES GENS MODERNES
ILS VOUS RACONTENT LES COULISSES DE LEURS EXPLOITS

Coulisses

GRANDE SOIREE EN GRANDE BANLIEUE

18 Mai 1979.

Gala des Ponts et Chaussées
Château de Maisons-Laffitte
Au Bonheur des Dames
Les Barbecues
Les Calumets de la Scène

Mlle de *** traverse d'un pas mesuré la grande salle du château de Maisons. Elle s'attarde un moment devant le grand lustre de cristal...

Dans une heure le chanteur du groupe « Au Bonheur des Dames » menacera de jouer à Tarzan en se pendant au même lustre.

Elle se dirige maintenant vers un bar. Un garçon stylé lui présente un échantillonnage de ses produits. Elle retient un Schweppes. On le lui décapsule avec distinction.

Le barman a passé la dernière nuit au château; il a déménagé 500 chaises, un piano et plusieurs tonnes de boissons. A 22 h il a constaté qu'il n'avait pas prévu d'ouvre-bouteille. Il a dû faire le tour des bars de nuit pour récolter une dizaine de décapsuleurs. Après s'être coupé trois fois, il a finalement compris comment faire agir l'outil vers le bas.

Mlle de *** va maintenant faire un tour vers les salles discothèques du rez de chaussée. Elle se dit qu'elle prendrait bien un esquimau glacé.

Le congélateur prêté à l'Union des Elèves par la société MIKO a été oublié débranché depuis la veille dans un coin du château. On s'en apercevra vers 2 h du matin, assez tôt pour vendre 150 F de glaces. Mlle de *** qui aime vraiment beaucoup les glaces s'en réjouira particulièrement.

Lassée par le disco, Mlle de *** se dirige maintenant vers le caveau de jazz dans lequel, assurent « Les Barbecues », leur musique sent presque les crêpes, l'alcool et la bougie...

La trentaine de bouteilles sur lesquelles sont plantées les bougies, a été transportée dans le sac d'un bienfaiteur qui a gagné ce soir-là l'estime du Bureau des Elèves, mais qui du même coup a perdu son sac.

Vers 3 h du matin, Mlle de *** décide de rentrer chez elle. Elle est ravie par sa soirée, très grand style il est vrai...

Ce n'est que 12 h plus tard, après une journée épuisante qui suivait une nuit d'angoisse, qu'un petit commando d'élèves des Ponts, verdâtres et décimés, reviendra à la Maison des Mines et des Ponts: des organisateurs de Gala...

RENTREE DES CLASSES

20 septembre 1979.

On parle bien de la fièvre du samedi soir dans les plaquettes des Ponts, alors pourquoi ne parlerait-on pas de mécanique?

JOE BAMBERGER.

FLEURY NEW-LOOK

Décembre 1979

Les travaux de rénovation commencent à l'ENPC

Je souhaite avant tout que l'on comprenne que le parti architectural n'est pas de faire du neuf avec du vieux, mais de conserver à l'espace sa valeur historique tout en modi-

fiant au niveau du vécu le signifiant des espaces ludiques représentatifs de la dialectique triaxiale élèves-enseignants-administration. L'éclatement des structures du bâti en deux niveaux permettra d'affirmer la vocation sociologique des espaces par un discours architectural fondé sur le traitement des façades et des points de concentration. Les structures fortes (entrée, panneaux d'affichage, distributeur de café, poubelles...) resteront des espaces marqués, traités de façon utilitariste, s'intégrant sur la trame, par ailleurs tellement merveilleuse, de l'Hôtel de Fleury.

En bref ce projet, par ses résonances profondes tant au plan sémantique que syntaxique, permettra à n'en pas douter le développement d'une profitable communication inter-élèves en leur offrant enfin un espace spécifique de détente et d'échange, l'intérêt fondamental du projet restant néanmoins le ravalement de la façade et une remise en couleur (blanche en l'occurrence) des surfaces murales internes.

LE CAMBUSIER

RUGBY

Entraînements tous les mardis.
Matches tous les jeudis.

ENPC: 30; Agro: 0.

Le bilan de la saison s'annonce bien: l'équipe qui était descendue en division Honneur l'an passé est remontée en Excellence cette année et joue les quarts de finale du Championnat d'Académie, qu'elle a toutes les chances de remporter. Grâce à la voix grave du capitaine, à une habile politique de recrutement d'éléments compétents parmi les promotions sorties il y a deux ans, les élèves de Météo, Télécom ou Pétroles et Moteurs, grâce à l'arrivée massive dans la promo '81 des joueurs les plus brillants de l'X championne d'Académie '79, grâce aussi à la présence de quelques premières années doués, le prestige de l'équipe maison est enfin remonté. Vive le Rugby et l'ENPC.

ENPC II: 0; Agro: 46

Le bilan de la saison s'annonce conforme aux prévisions: l'équipe qui était montée en division Honneur l'an dernier, après avoir





Dragages et Travaux Publics

Tour Eve - La Défense 9
92806 Puteaux Cedex France

209 HAECHLER

en France
et dans
le monde
entier

- Terrassements
- Travaux maritimes
- Barrages et canaux
- Routes et voies ferrées
- Aéroports
- Ouvrages d'Art
- Bâtiments et usines
- Travaux souterrains

Pont de Vila Nova au Portugal



HLM

s.a. LE FOYER
STEPHANAIS

au Capital de 110.000 Francs

Statuts approuvés le 9 août 1930 modifiés le 18 juin 1979

42 bis, avenue Ambroise Croizat - B.P. 20

76800 SAINT-ETIENNE-DU-ROUVRAY

Tél. (35) 65.11.94 (lignes groupées)

C.C.P. Rouen 170-05-M — R.C. Rouen B 580500361

SIRET 580 500 361 00010 APE 8111

Compagnie Générale des Eaux

52, rue d'Anjou 75384 PARIS Cedex 08
Tél. 266-91-50

La C.G.E. constitue pour les municipalités,
quelle que soit la dimension
de l'agglomération,
un auxiliaire indispensable
pour la gestion
de tous leurs services publics :

eau potable

eaux usées

production et distribution de chaleur

destruction des ordures ménagères

DOCKS FOUQUET

Une gamme complète de matériaux
pour le bâtiment et les Travaux Publics

Siège Social : 41, rue de Tourville
76067 LE HAVRE CEDEX
Téléphone : (35) 42.67.26

11 AGENCES en Haute
et Basse Normandie :

* ARGENTAN (33) 67.18.23	* LE HAVRE (35) 26.68.18
* BOLBEC/GRUCHET (38) 31.08.31	* LE MANS (43) 84.27.40
* CAEN (31) 82.39.49	* LISIEUX (31) 62.15.87
* CARENTAN (33) 42.01.22	* ROUEN (35) 70.74.45
* DEAUVILLE (31) 88.07.79	* VERNON (32) 51.56.08
* EVREUX (32) 38.26.73	

18 Centrales à béton en Normandie :

BOLBEC - CAEN - EVREUX - LE HAVRE -
LE MANS - ROUEN

**Nous construisons avec vous,
des fondations aux finitions.**

Coulisses

LE DIRECTEUR NOUS SERRE LA MAIN
IL EST TRES EMU

gagné tous ses matches par forfait, a été reléguée en queue de classement dès le début de la saison et joue la descente en Coupe Robert qu'elle n'a aucune chance de remporter. A cause de l'absence d'autorité, à cause d'une politique de recrutement systématique de tous les braves gens de l'Ecole ayant en commun le goût de se rouler dans la boue et de prendre des baffes, à cause de la défection de ses meilleurs éléments partis pour l'équipe I ou en week-end prolongé, à cause du manque d'assiduité général aux entraînements, le prestige de l'équipe II est toujours inexistant. Alors n'en parlons plus.



CREATION DU CLUB DANSE

Janvier 1980.

Les jeunes gens modernes doivent savoir tout faire. Réparer une lampe de chevet et danser le rock'n roll. La preuve: le club refuse déjà du monde!

VACANCES ORIGINALES

Février 1979
30 élèves des Ponts à l'UCPA
Val d'Isère.

Le jour où ils passeront tous sous une avalanche, ce sera une grande perte pour les travaux publics.

SIMON LAFARGE

MODERNES DONC SPORTIFS

Foot, volley, voile, tennis, delta, etc...

Vous n'espérez tout de même pas que nous allons vous parler de sport plus longtemps... Ce n'est pas l'Equipe ici!

KARL MERCKX

« LE PUBLIC EST CON »

10, 11, 12 Mars 1980
Théâtre

« Le premier » de Horowitz.

La dernière pièce (« Classes terminales » de Obaldia) avait été jouée début '78. Conclusion: il faut deux ans de patience, d'efforts, d'abandons, de reprises, pour arriver enfin à cet événement extraordinaire, une représentation théâtrale à l'ENPC. Et encore, au bout de deux ans, il reste des surprises lorsqu'on se décide à affronter le grand public de l'Ecole.

Surprise administrative.

Quinze jours avant la date prévue pour la première représentation, vous trouvez la salle choisie pour jouer en plein travaux. Il faut refaire la mise en scène, retarder la représentation, supporter les copains qui vous demandent tous les jours: « Alors cette pièce? Vous la jouez quand? »

Surprise du texte.

Nous n'avons pas de souffleur. Que faire lorsque votre partenaire confond deux répliques situées à 6 pages l'une de l'autre? Enchaîner et finir la pièce qui n'est déjà pas très longue un quart d'heure plus tôt? Reprendre le texte là où il en était, même si le dialogue perd alors tout son sens? Aucune de ces deux solutions n'est vraiment satisfaisante pour les acteurs surtout lorsqu'ils ont à essayer les deux dans la même soirée. Heureusement, le public, lui, ne s'aperçoit de rien.

Surprise de l'accessoire.

Dans la pièce, Dolan dit à Arnall: « Tenez, étendez-vous et prenez une bière, ça ira mieux ». Joignant le geste à la parole, il fouille dans le sac de Fleming et là... il ne trouve pas la bière annoncée. Une seule solution: trouver la phrase qui convient pour combler le silence qui ne manque pas de se créer... comme « Ah tiens... eh bien, étendez-vous quand même ».

Surprise désagréable.

La réplique dont vous savez qu'elle fait rire, tombe à plat. Vous cherchez toute la soirée à rattraper cet éclat de rire, qu'on vous a volé. Le résultat est que la prestation générale est ratée. Le metteur en scène mécontent. Heureusement le public, lui, ne s'aperçoit de rien.

Surprise divine.

Lorsqu'à la fin du spectacle le directeur vient vous congratuler: « Mais si, mais si; réellement je me suis beaucoup amusé; on ne s'ennuie pas; je n'aurais pas cru. Toutes mes félicitations. Vraiment, avec des moyens aussi faibles, etc... » Heureusement, le public, déjà parti, ne s'aperçoit de rien.

Surprise finale.

Alors que tous les copains qui tous pour des

raisons meilleures les unes que les autres n'ont pu venir à l'une des trois représentations vous pressent de rejouer, vous apprenez de vos partenaires que la troupe arrivée à son apogée va disparaître aussitôt. L'un part à Toulouse faire un stage long, l'autre...

Alors? Deux ans de patience, d'efforts, d'abandons, de reprises pour rien? Pas vraiment: essayez donc de monter sur les planches, même à une échelle aussi petite, et vous verrez.

NUIT DES PONTS AU PALACE

11 Mars 1980
The dogs et Wilko Johnson en concert
Théâtre Le Palace

J'avais appris le ska par correspondance et j'avais emprunté pour l'occasion une vieille cravate noire à mon père. En me rendant au Palace, dans le métro, je me sentais ridicule dans mon costume, et en plus j'avais oublié mes lunettes de plastique noir. Ma copine m'avait fait faux bon.



Pendant le concert, je n'osais pas me boucher les oreilles par peur de me salir les mains. Le prétentieux chanteur criait trop fort « Maintenant je vais vous chanter une chanson qui s'appelle Little Girl: vous voyez que vous comprenez les paroles! » Ah les chiens!

Ensuite tous mes amis sont restés au bar. Il y en a même un qui s'est fait offrir à boire par un préposé aux latrines. Moi je me suis acharné à danser sous les lasers pour épater deux ou trois minettes qui n'ont même pas remarqué mes exploits sportifs. A force de lever les genoux, j'ai craqué le pantalon de mon costume à un endroit compromettant... il est complètement foutu!

Dégoûté par tant d'injustice, je me suis

1000 PERSONNES VEULENT BOIRE
ON A OUBLIE LES DECAPSULEURS



SESA

L'une des premières sociétés internationales d'ingénierie en informatique

- Seize ans d'expérience
- Près de 700 collaborateurs en France et dans le monde
- Un chiffre d'affaires de 170 MF pour 1979
- Des compétences exceptionnelles

Réalisation des grands réseaux de télématique
(TRANSPAC, HERMES, EURONET, EIN, ESA)
Systèmes de gestion transactionnelle
Systèmes de conduite de processus industriels
Systèmes d'information et d'aide à la décision
Logiciels de base
Etudes et recherche

- Une expansion supérieure à 30 % par an
- Des opportunités de carrières intéressantes dans la conduite de grands projets informatiques en France et à l'étranger.

SESA recherche en permanence de jeunes ingénieurs ou des ingénieurs expérimentés.

SESA

Société d'Etudes des Systèmes d'Automation
30, quai National, 92806 PUTEAUX — Tél. 776-41-00 — Télex 610.022 F

Paris - Lyon - Marseille - Orléans - Rennes - Lille - Strasbourg - Lille - Bruxelles - Londres - Francfort - Düsseldorf - Munich - Boston
New-York et Washington

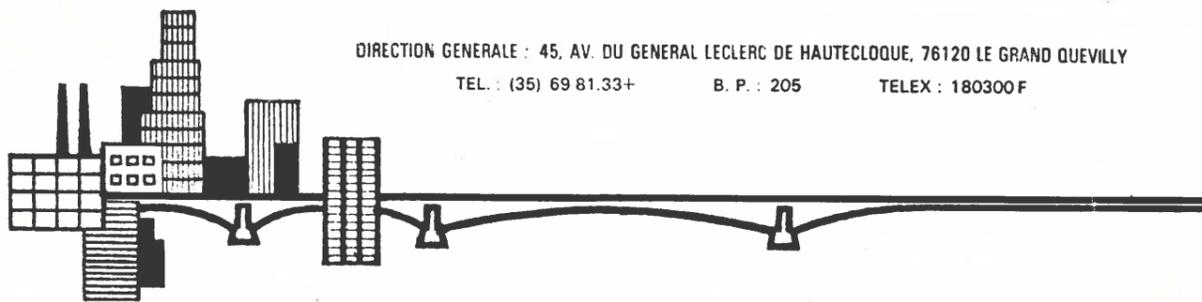
sté générale des entreprises Quillery

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 42.100.000 FRANCS

Siège Social: 8, avenue du 4 Septembre - SAINT-MAUR

DIRECTION GÉNÉRALE: 45, AV. DU GÉNÉRAL LECLERC DE HAUTE-CLOQUE, 76120 LE GRAND QUEVILLY

TEL.: (35) 69 81.33+ B. P.: 205 TELEX: 180300 F



**Travaux Publics et Maritimes
Bâtiment - Génie Civil**

Coulisses

**DEGOUTE PAR LE SKA, JE M'ENDORS AU PALACE
CONTRE DES ENCEINTES DE 1000 WATTS**

endormi tout contre les enceintes. Quand je me suis réveillé deux heures plus tard, je venais de rater le dernier métro et je suis donc rentré à pied. La BdE en a eu pour 8 000 F de déficit et moi j'ai pris un rhume.

SEMAINE DE LA JEUNESSE MODERNE

**25 Mars au 22 Avril 1980.
Semaine de la jeunesse.
Porte de Versailles.**

Le Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie n'a pas hésité à se fourvoyer dans la «fête de la jeunesse» (et à ce titre mériterait presque une citation dans l'Album de la Comtesse). Il patronne ici deux stands dont l'un est tenu par des élèves des Ponts, qui ont insisté jusqu'en haut lieu pour qu'il soit bien précisé que leur initiative n'avait strictement rien à voir avec l'ENPC. Voilà maintenant toute possibilité de confusion écartée.

En tout cas, cela n'a pas empêché le susdit stand d'apparaître comme l'un des plus accueillants de cette manifestation en offrant aux rescapés des consoles visu, de la propagande et des pistes de ski de fond en plastique, un véritable havre de paix. Imaginez-vous agréablement étendu sur de grands fauteuils Emmanuelle, évoquant d'autres voluptés, face à une table toujours servie où le champagne coule à flots.

Au programme: des entretiens, des conférences et de véritables discussions avec des architectes, des sociologues ou des ingénieurs qui parlent de leur métier et de leurs réalisations. Nous voilà rassurés: nos enfants n'ont pas la tête vide et le ventre plein.

Vive la Jeunesse! Vive la France! Ici la Porte de Versailles, à vous les Saints-Pères...

LA PLAQUETTE '79 SORT EN '80

**1er Mai 1980
ARCHES n° 1
Revue annuelle des élèves de l'Ecole
Nationale des Ponts et Chaussées.**

Une fois de plus, les réalisateurs du magazine seront de la revue... C'est tout juste s'ils pourront contempler les résultats de leurs efforts et ce sera probablement pour constater qu'ils auront mis à côté de la plaquette.

En effet le thème qu'avait choisi H. et F. est de ceux qui passent élégamment inaperçus: «Transport et vitesse», nous sommes loin de la télématique, des énergies nouvelles et de l'environnement, sujets qui font actuellement vibrer les masses. De plus, si l'hiver puis le printemps '79 ont été marqués par des efforts acharnés (vitesse) pour faire avancer les choses (transport), les articles collectés mais inprimables ont passé l'été au fond d'une armoire métallique. Entre-temps le

climat de la rédaction s'est envenimé. F. prétend avoir reçu, alors qu'il rentrait à la MdM sur le coup de 1 heure du matin, une bombe à eau expédiée lâchement par H., ce que dément formellement ce dernier qui soutient que de toute façon «F. le déteste».

L'essentiel pour la gloire des Ponts et Chaussées en général, et des fabricants de liants bitumineux en particulier, c'est que paraisse enfin ce numéro 1 de ARCHES. Tout le mérite en revient en fait à la brillante équipe du Bureau des Elèves 1980 qui à la suite d'une gestion désastreuse a vite compris l'intérêt financier d'une plaquette que l'on peut résumer par: «Arches ou crève!».



**LES PONTS AU GGE:
ILS ONT FAIT RIRE ALICE**

En France comme à l'étranger



JEAN LEFEBVRE
travaille pour vous



DOCUMENTATION : SERVICE COMMERCIAL 11, BD JEAN-MERMOZ 92202 NEUILLY/SEINE • TÉL. 747.54.00

SABLIÈRES DE L'ÎLE DE FRANCE

Siège Social : 18, avenue Daumesnil
75012 PARIS - Tél. : 307.71.12

Exploitations : Sables — Gravier — Tout venant

I - AMBOURVILLE CD 64 DUCLAIR 76480
Tél. : (35) 64.58.61

II - BIEVILLE EN AUGÉ CD 72 MEZIDON 14270
Tél. : (31) 63.00.93

HAUTE-NORMANDIE

SOCIÉTÉ ANONYME DIEPPOISE D'H.L.M.

4, rue du Haut Pas — B.P. 17
76201 DIEPPE CEDEX
Tél. 82.22.80

Locatif : 4971 Foyers : 185
Commerces : 55 Garages : 414
Logements en cours : 58 En projet : 301
Accession : en cours 27

Président :
Monsieur Jean-Pierre CARRON
Directeur Général :
Monsieur Charles ROQUES

Répertoire des Annonceurs

Basaltes	39
Câbles de Lyon	40
Cofiroute	26
Cogedim	5
Colas	2
C.G.E. Alsthom	30
Compagnie générale des eaux	32
C.G.N.R.	27
Délégation Générale pour l'Armement	39
Docks Fouquet	32
Dragages et Travaux Publics	32
Dumez	30
Framatome	39
Gaz de France	38
Haute Normandie	36
H.L.M.	
S.A. Le Foyer Stéphanois	32
Jean Lefebvre	36
Ciments Lafarge	22
Nobel PRB	27
Quille	8
Quillery	34
RATP	2 ^e de couverture
Sablères de l'Île de France	36
S.A.H.M. Grand Quevilly	41
Séchaud et Bossuyt	27
S.C.I.C.	37
SESA	34
S.C.T.E.	37
Société des Ciments Français	30
Total	10
Trindel	5



Société Anonyme au capital de 25 000 000 de F.

- Tous logements aidés, locatifs ou en accession à la propriété
- Habitations à loyer modéré en location ou accession
- Equipements collectifs d'accompagnement
- Intervention en toutes zones d'habitation
- Maîtrise d'ouvrage déléguée pour le compte de collectivités et organismes publics ou privés

365 000 logements construits ou engagés depuis 1954.



**SOCIÉTÉ CENTRALE IMMOBILIÈRE
DE LA CAISSE DES DÉPÔTS**

4, place Raoul-Dautry - 75015 PARIS - Téléphone 538.52.53



SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DE TECHNIQUES ET D'ÉTUDES

Présente dans les cinq continents

■ TRANSPORTS
■ GROUPEMENTS
INDUSTRIELS
■ INDUSTRIE

Études de tous systèmes de transport (Factibilité, Conception, Étude détaillée)
Étude de mise en place, organisation, pilotage

■ BATIMENTS
■ URBANISME

Sidérurgie - Industrie légère
Centrales thermiques, hydroélectriques, nucléaires
Stockage et transport d'énergie
Economies et récupération d'énergie — Énergies nouvelles
Plans directeurs
Logements - Bureaux - Hôtels - Centres Commerciaux - Parkings -
Bâtiments industriels - Groupes scolaires - Hôpitaux - VRD

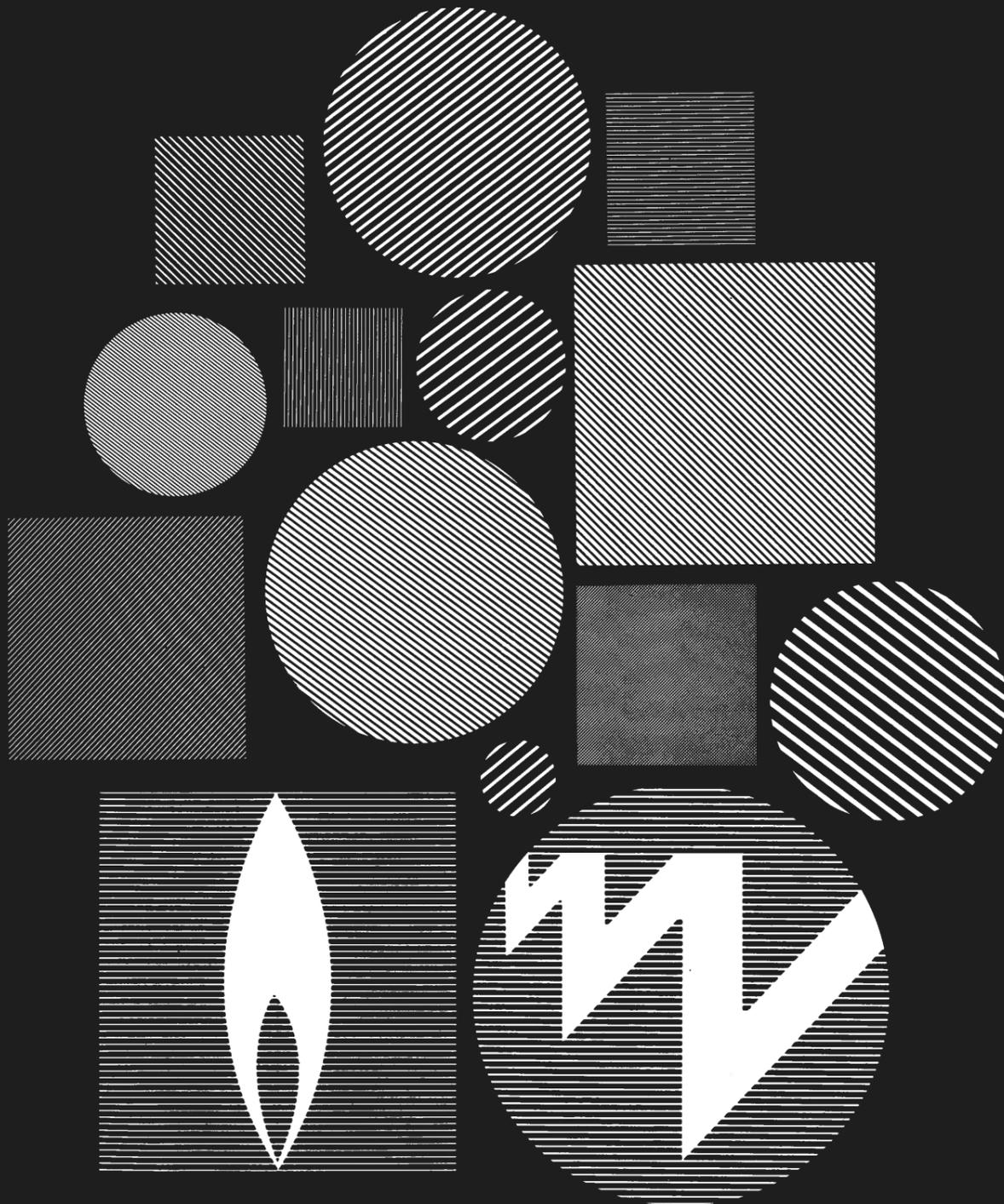
■ PORTS ET VOIES
NAVIGABLES
■ GENIE CIVIL

Aménagements portuaires
Travaux hydrauliques
Barrages - Aéroports - Infrastructures routières
Tous ouvrages d'art - Irrigation

■ ENGINEERING FINANCIER
■ ÉTUDES ÉCONOMIQUES

Programmation - Centre de calcul

TOUR ANJOU - 33, Quai National - 92806 PUTEAUX - Tél. : GETUD 613 591 F
Téléphone : 776.43.34



ELECTRICITE DE FRANCE GAZ DE FRANCE

Direction du personnel

Service
Etudes prévisionnelles
Recrutement
Emploi
12, place des Etats-Unis
75016 PARIS

FRAMATOME offre des installations nucléaires équipées de chaudières PWR sous licence Westinghouse à 2, 3 ou 4 boucles dans les gammes 600 à 650 MWe, 900 à 1 000 MWe, 1 150 à 1 350 MWe.

La Société propose en particulier :

- des composants fabriqués dans ses usines (cuves, générateurs de vapeur, pressuriseurs, instrumentation du cœur),
- les premières charges et recharges de combustibles,
- tous produits liés à la maintenance.



FRAMATOME
Tour Fiat, Cedex 16
92084 PARIS LA DEFENSE - Tél. : 796.14.14
Télex FRAMA 630 635 F

basaltes

57, rue Pierre Charron
75008 PARIS

- Granulats
- Cloisons sèches et isolations
- Béton précontraint, poutres, poutrelles
- Revêtement de sols
- Photogrammétrie et topométrie

Au sein du Ministère de la Défense

LA DELEGATION GENERALE POUR L'ARMEMENT

- Assume les études et essais des matériels techniques et de combat nécessaires aux Forces Armées.
- Dirige, oriente ou contrôle un potentiel de recherches et de réalisations industrielles de 250.000 personnes.
- Dispose elle-même d'un effectif de 70.000 personnes.
- Contribue à donner à la nation le rang qui lui revient dans les domaines scientifiques, techniques et économiques.

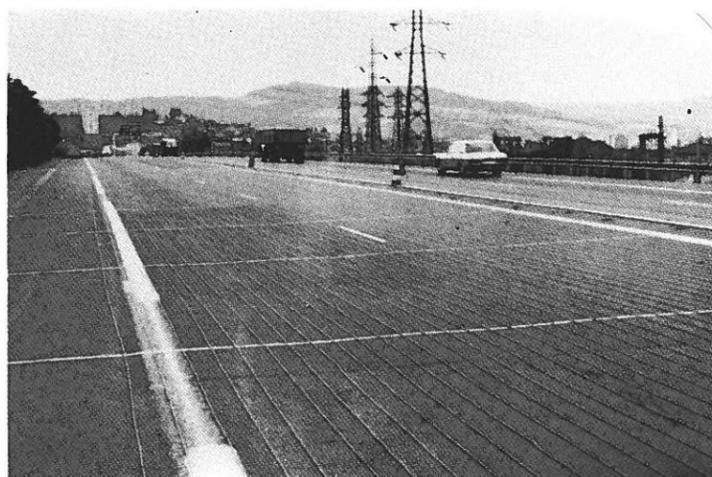
*Tous renseignements sur les carrières offertes à la
Délégation Générale pour l'Armement et les conditions d'accès
à ces carrières peuvent être demandés à la*

**Direction des Personnels et des Affaires Générales
14, rue Saint-Dominique — 75997 PARIS ARMEES**

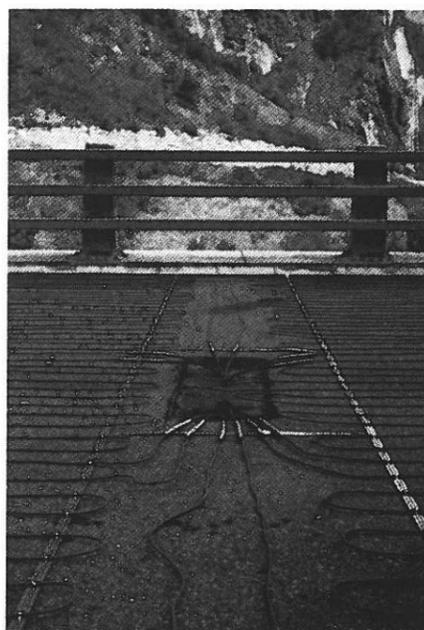
les câbles de Lyon

Fils et câbles électriques isolés pour tous usages
(énergie et télécommunications)

**CONDUCTEURS ET CABLES CHAUFFANTS AU
SERVICE DE L'INDUSTRIE, DU BATIMENT ET
DE L'INFRASTRUCTURE ROUTIERE.**



Pose des câbles chauffants Pyrotenax
sur autoroute



Sortie froide



les câbles de Lyon

170, AVÈ JEAN JAURES, 69353 LYON TEL(7)869.81.08. TELEX 340009
170, QUAI DE CLICHY, 92111 CLICHY. TEL. 739.33.32. TELEX 620787