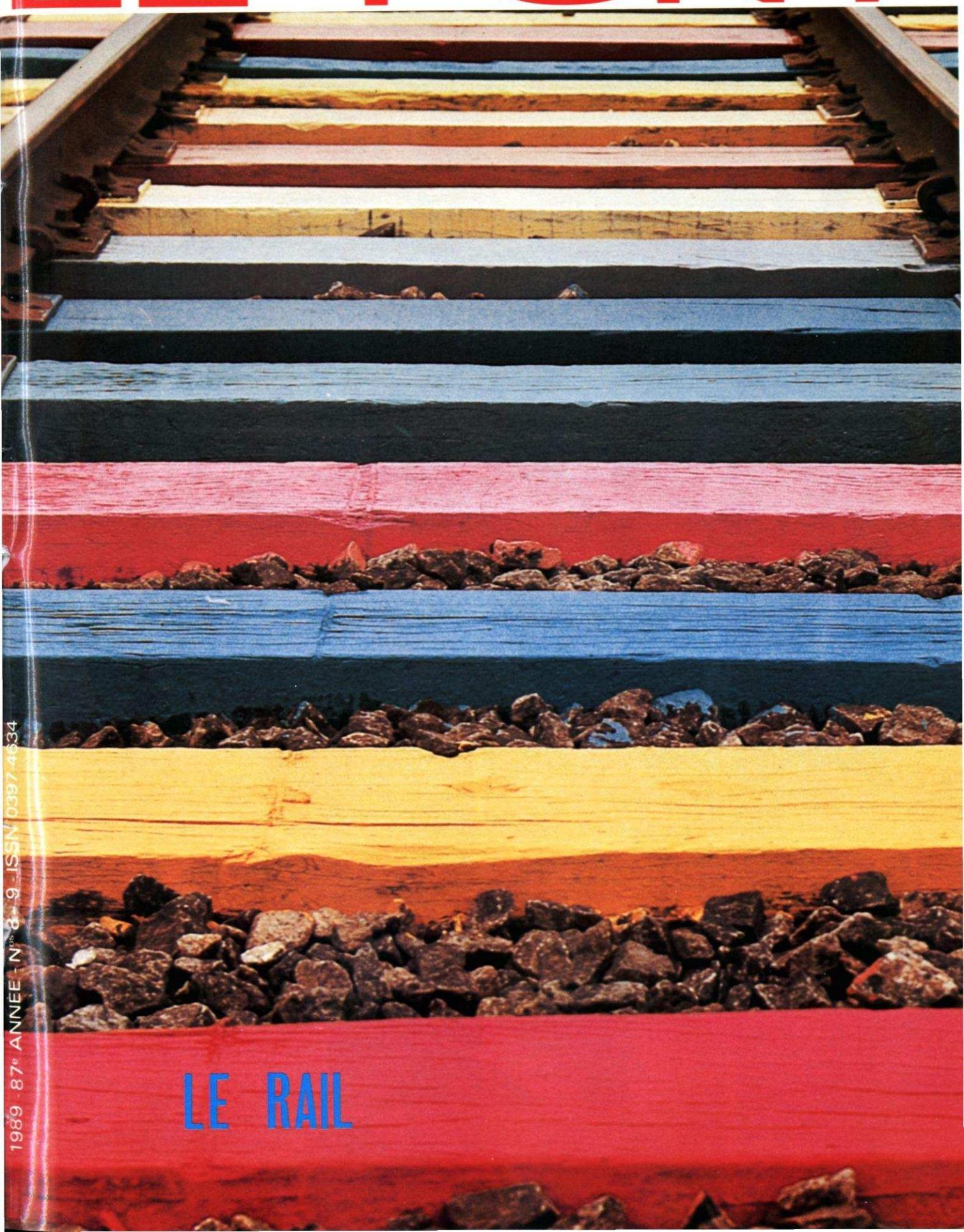


PCMM LE PONT



LE RAIL

L'ART DU VOYAGE

par Bradley.



Bangkok, Tokyo, Rio, Los Angeles... Nos vols longue distance sans escale ont inspiré cette œuvre au peintre britannique Martin Bradley. "Joyride" est un hymne au bonheur sans frontière. Elle exprime aussi un mélange de certitude et de fierté dans une technique éprouvée. Autant de sentiments qui sont les nôtres sitôt que vous embarquez sur une de nos lignes.

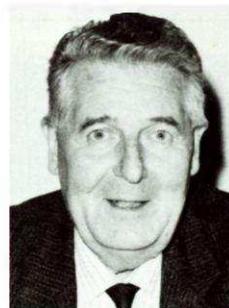
Mon métier: la maintenance de haut vol.



L'ART DU
VOYAGE
AIR FRANCE

- 8 DOSSIER
- 10 QUESTIONS A JACQUES FOURNIER
- 13 LA SNCF DE L'AN 2000,
Jean Costet
- 16 CHEMINS DE FER ET EUROPE,
Georges Dobias
- 18 LE RESEAU EUROPEEN A GRANDE VITESSE,
Michel Walrave
- 21 LA SECURITE FERROVIAIRE,
Philippe Garelli
- 25 LA SNCF ET LE MARCHÉ DES TRANSPORTS,
Michel Feve
- 28 LA SNCF FACE AU CHALLENGE DE 1993,
Jean-Marie Metzler
- 31 LE FRET ET L'EUROPE,
Alain Poinsot
- 33 LE TGV ALTANTIQUE,
Etienne Chambron
- 41 L'EXPLOITATION DU TUNNEL SOUS LA MANCHE,
Philippe Essig
- 43 L'AIDE A LA CONDUITE DES TRAINS,
Bernard Moroz
- 45 TECHNOLOGIES NOUVELLES : MAPS,
Yves Gruere
- 48 SOFRERAIL SUR LES 5 CONTINENTS,
Philippe Roumeguère
- 51 ARCHITECTURE FERROVIAIRE,
Jean-Marie Duthilleul
- 53 ASTREE,
Jacques Pellegrin,
- 56 LES PREMIERS VAL EN SERVICE AUX ETATS-UNIS,
Bruno Le Cour Grandmaison
- 58 CHRONIQUE DE LA REVOLUTION FRANÇAISE,
Michel Yvon
- 61 ASSEMBLEE GENERALE AAENPC
- 70 PONT EMPLOI
- 74 LU POUR VOUS
- 75 LES PONTS EN MARCHÉ

Ils ont réalisé ce numéro



Pierre Descoutures



Jean-Pierre Grezard

Mensuel 28, rue des Saints-Pères
Paris 7^e 42.60.25.33
DIRECTEUR DE LA PUBLICATION :
Michel TERNIER
DIRECTEUR ADJOINT DE LA PUBLICATION :
Pierre DESCOUTURES
ADMINISTRATEURS DELEGUES :
Lionel BORDARIER, Olivier HALPERN
REDACTEURS EN CHEF : Anne BERNARD
GELY, Jacques BONNERIC, Jacques GOUNON,
Jean-Pierre GREZARD
SECRETAIRE GENERAL DE REDACTION :
Brigitte LEFEBVRE du PREY
ASSISTANTES DE REDACTION : Eliane de
DROUAS, Adeline PREVOST
REDACTION-PROMOTION
ADMINISTRATION :
28, rue des Saints-Pères, 75007 Paris
Revue de l'association des Ingénieurs des
Ponts et Chaussées et de l'association des
anciens élèves de l'Ecole Nationale des
Ponts et Chaussées.
MAQUETTE : Monique Caralli
DELEGUES ARTISTIQUES : Gérard AURIOL,
Marine MOUSSA
RESPONSABLES EMPLOI : Jacques BAULES,
François BOSQUI
ABONNEMENTS : France : 450 F, étranger :
500 F, prix du numéro : 50 F dont TVA 4 %
PUBLICITE : Responsable de la publicité : H.
BRAMI Société OFERSOP 8, bd Montmartre,
75009 Paris. Tél. : 48.24.93.39
Dépôt légal 3^e trimestre 1989 N° 890666.
Commission paritaire n° 55.306
Les associations ne sont pas responsables
des opinions émises dans les articles
qu'elles publient.
IMPRIMERIE MODERNE U.S.H.A. Aurillac
Couverture : KINKAS.

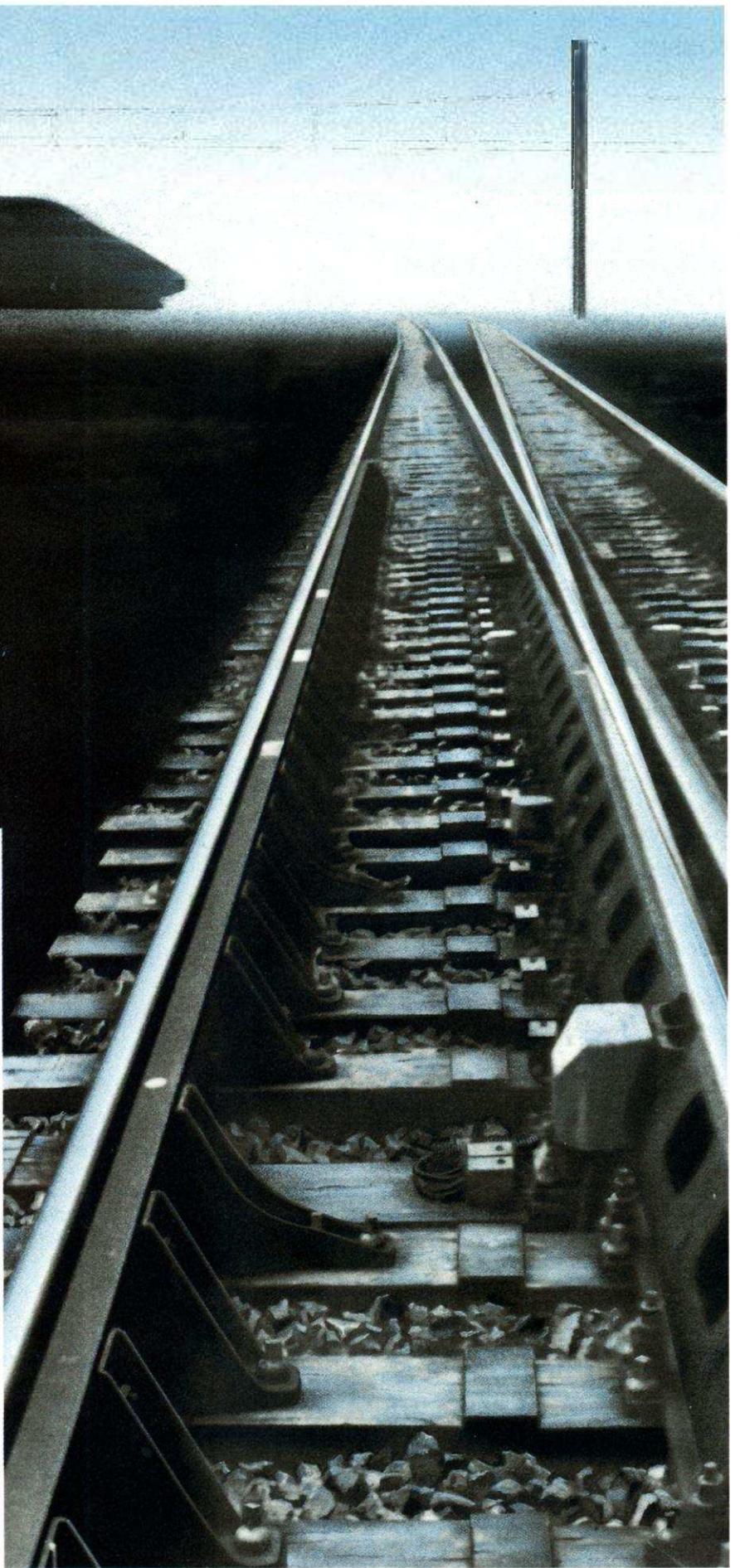
PARCE QUE LES TRAINS ROULENT PLUS VITE COGIFER FAIT AVANCER L'APPAREIL DE VOIE

L'accroissement des vitesses fait évoluer les techniques de conception et de fabrication des appareils de voie.

Pour être franchis en toute sécurité à 220 km/h en déviation, les appareils de voie tangente 1/65 du TGV (220 m de long, 140 t, rayon initial de 6700 m pour la voie déviée) sont équipés de rails en profil spécial à âme épaisse pour les aiguilles et les pointes mobiles des cœurs, usinés avec une tolérance de 1/10 de mm ; de berceaux en acier moulé au manganèse soudés aux rails (SOCAREC, filiale de Cogifer) pour assurer la continuité de roulement ; et de produits de contrôle et de sécurité (SIFERDEC, filiale de Cogifer).



100, avenue Albert 1^{er}
92500 Rueil-Malmaison
France - Tél. (1) 47.52.19.00
Tlx 632191 F Cogifer
Fax: (1) 47.08.91.30



parce que le monde bouge →

SGTE

SOCIETE GENERALE DE TECHNIQUES ET D'ETUDES
présente dans les cinq continents

85 ANS D'EXPERIENCE DANS LES TRANSPORTS URBAINS

Ingénierie générale
Etudes de trafic
Définition des systèmes
Etudes d'avant-projet - Insertion dans le site
Etudes détaillées - Infrastructures - Voies ferrées
Alimentation électrique - Contrôle des trains
Pilotage automatique
Contrôle d'exécution - Contrôle de fabrication
Contrôle d'avancement
Planification générale - Essais - Suivis
Etudes de fiabilité
Pilotage de groupements industriels
Etudes et réalisation de systèmes nouveaux
Maîtrise d'œuvre et pilotage du système de transport urbain POMA 2000

Métros de Caracas - Montréal - Mexico
Santiago du Chili - Marseille - POMA 2000 de Laon



10, avenue de l'Entreprise - 95865 CERGY-PONTOISE CEDEX France
Tél. : 34.24.44.00 - Télex : GETUD 609 598 F Télécopieur : 34.24.42.90

BRGM

quand la réussite de votre projet dépend aussi du sol et du sous-sol,

- Tunnels et métros ■ Fondations ■ Routes et voies ferrées
- Travaux maritimes et portuaires ■ Barrages et aménagements hydrauliques
- Mines et carrières ■ Travaux de stabilisation de pentes
- Prévention des risques naturels



Ingénierie géotechnique

B.P. 6009 - 45060 ORLEANS CEDEX 2, France - Tél. (33) 38.64.37.20 - Fax (33) 38.64.36.43

*Spécialistes de Matériel
de Télécommunications
étanches, blindés et antidéflagrants*



Poste main libre série 342 E



70, rue de St-Mandé
93100 MONTREUIL
Téléphone : (1) 42 87 04 04
Télex Le Las 231 943 F
Télécopie : (1) 42 87 07 15

**BORNES TAXIS
TÉLÉPHONIE
SIGNALISATION
SONORISATION
INTERPHONE
BRANCHEMENT ET
ACCESSOIRES...**

CONSTRUCTIONS METALLIQUES

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



R. CHANTEGROS (CI. 68)

B.P. 88 - 71403 AUTUN CEDEX

Tél. : 85.52.27.03 - Télex : 800585
Télécopie : 85.86.19.17

**BATIMENTS INDUSTRIELS
SERRURERIE — COUVERTURE
BARDAGE — OUVRAGES D'ART**

Qualification SNCF — 213-218-802,3-811,4-811,2-815-852-856-811,2-892 **** F

ENTREPRISE JEAN SPADA

SA au Capital de 37 437 400 francs
régie par les articles 118 à 150 de la loi sur les Sociétés Commerciales

22, avenue Denis-Séméria, **06300 NICE**, BP 109, 06002 NICE CEDEX
Tél. : **93.56.25.25** - Télex : SPADANI 970083 F - Télécopie : 93.89.32.90

**TRAVAUX PUBLICS
TRAVAUX AEROPORTUAIRES
TRAVAUX MARITIMES ET FLUVIAUX
TRAVAUX AUTOROUTIERS
PROMOTIONS**

**AMENAGEMENTS HYDROELECTRIQUES
ET EQUIPEMENTS HYDRAULIQUES
BATIMENTS
CARRIERES
BALLASTIERES**

Principales réalisations en cours :

- Port de Vallauris Golfe-Juan
- ZAC de l'Arénas - Siège de la BPCA
- NICE Promenade des Arts
- Autoroute A 51
- Réhabilitation d'une dizaine d'immeubles dans le vieux Nice
- Club Méditerranée à Opio (chantiers terminés)

“Faire carburer Ariane... Ils m'étonneront toujours !”

Eh oui, Monsieur de Lavoisier...
Ariane 4 utilise aussi pour
sa propulsion
le carburant U.D.M.H. fabriqué
dans notre usine de Toulouse.

Depuis votre époque, nous
avons développé tous
les systèmes de propulsion
des missiles de tous types,
et nous participons à Kourou
à la fabrication des boosters
du futur lanceur
de satellite Ariane 5.
Quel chemin parcouru depuis
le temps où dans
votre laboratoire vous jetiez
les bases de SNPE !

Nous sommes
devenus un groupe diversifié
de 3,5 milliards de francs de CA,
de 6.000 collaborateurs, dans
3 grands domaines d'activité :
Défense Espace, Chimie,
Matériaux.

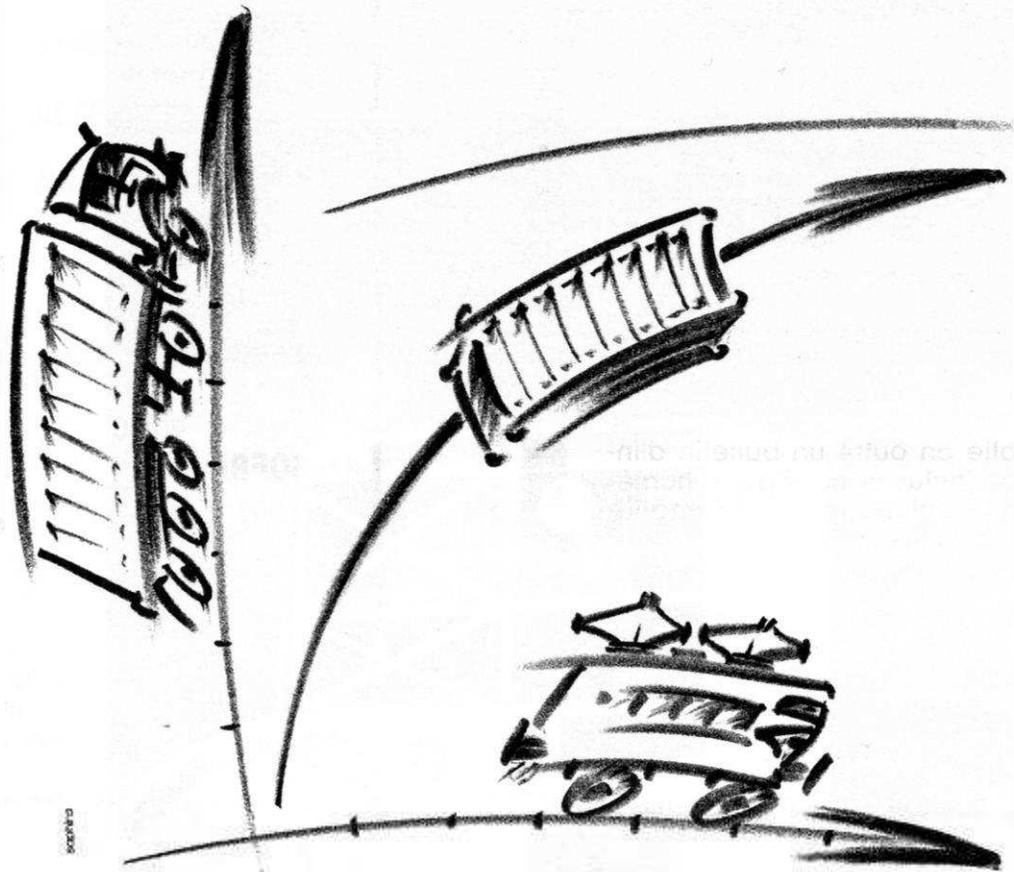
Partenaires des entreprises,
nous sommes non seulement
présents en France mais aussi
dans 70 pays, pour apporter
des solutions efficaces
dans de nombreux domaines.



SNPE
maîtrise l'énergie.

12, quai Henri IV, 75181
Paris Cedex 04. Tél. (1) 48 04 66 66.
Télex. 220.356. SNPEF
Télécopie (1) 42 77 80 82





SOYEZ OPTIMALISTE!

Nous avons les mêmes critères d'optimisation que vous : délais, sécurité, rentabilité.
C'est pour cela que nous vous garan-

tissons chaque fois la solution intermodale la plus efficace pour vos transports. Par notre présence dans toute la France et en Europe, y compris dans les grands ports, et par notre réseau de télé-informatique, nous pouvons suivre votre expédition, à toute heure et en tout endroit.

Soyez optimaliste.
Exigez la qualité CNC Transports.
Optimisons ensemble vos transports en conteneurs et caisses mobiles.



COMPAGNIE NOUVELLE DE CONTENEURS - 20, rue Hector-Malot - B.P. 55 - 75560 PARIS CEDEX 12 - Tél. : (1) 43 46 12 05 - Téléc. : 220 500 F - Fax. : (1) 43 41 36 30

REVUE GENERALE DES CHEMINS DE FER

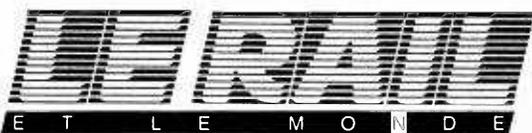
Depuis sa création, la Revue Générale des Chemins de Fer poursuit son but de mieux faire connaître les aspects techniques de l'exploitation ferroviaire au sens large :

- caractéristiques des matériels : train et métro
- établissement des réseaux
- problèmes d'exploitation
- les nouvelles technologies

Elle publie en outre un bulletin d'information inclus dans chaque numéro, regroupant nouvelles internationales, comptes rendus de livres, documents, rencontres et manifestations.

Depuis septembre 1988,

la revue publie également deux numéros thématiques par an intitulés :



Titres des deux premiers numéros

- septembre 88 - La voie africaine
- juin 89 - Du vide à l'air - Le frein moderne

Abonnement annuel 11 + 2 numéros
460 F (France) - 575 FF (Export)

CDR - Centrale des Revues
11, rue Gossin
92543 Montrouge Cedex - France

Dunod

SOFRERAIL

- Vendre hors de nos frontières, le savoir-faire et l'expérience de pointe acquise par la SNCF,
- Contribuer à la réalisation des grands projets :
 - le Tunnel sous la Manche,
 - le TGV en Europe et dans d'autres pays,
 - les nouveaux systèmes de gestion informatique du trafic marchandises,
 - les techniques les plus avancées en matière d'électrification.

C'est le grand dessein que s'est fixé **SOFRERAIL**.

Créée en 1957, **SOFRERAIL** s'est vu confier par la SNCF, la mission d'assurer la promotion de son savoir-faire à l'étranger.

Depuis trente ans, **SOFRERAIL** intervient sur tous les continents, assiste les réseaux, enquête, étudie, forme les hommes, propose des solutions.

Au savoir-faire ferroviaire français, **SOFRERAIL** ajoute la connaissance des entreprises et des marchés, et l'expérience d'un Consultant International.

SOFRERAIL

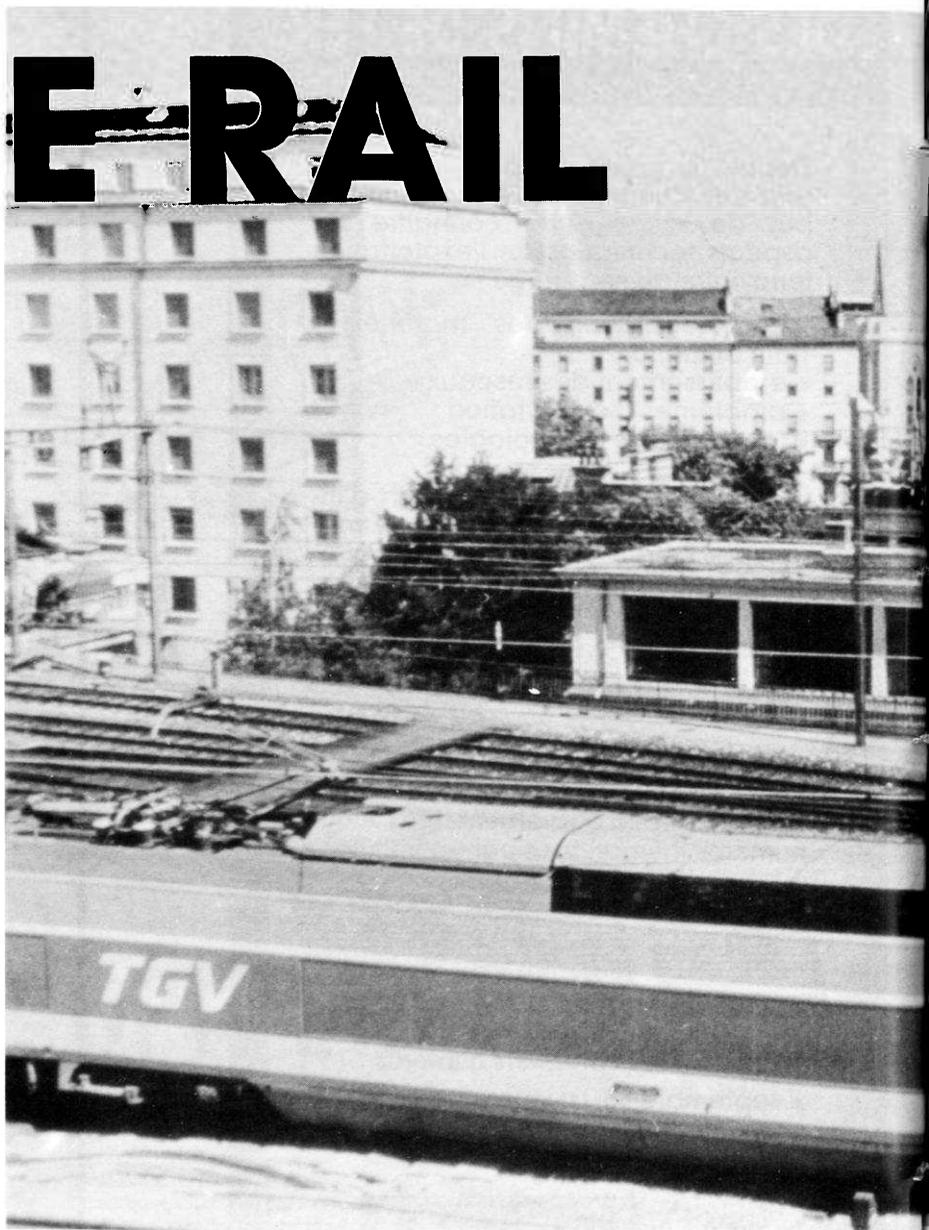
3, avenue Hoche
75008 PARIS

Tél. : (1) 42 67 97 08

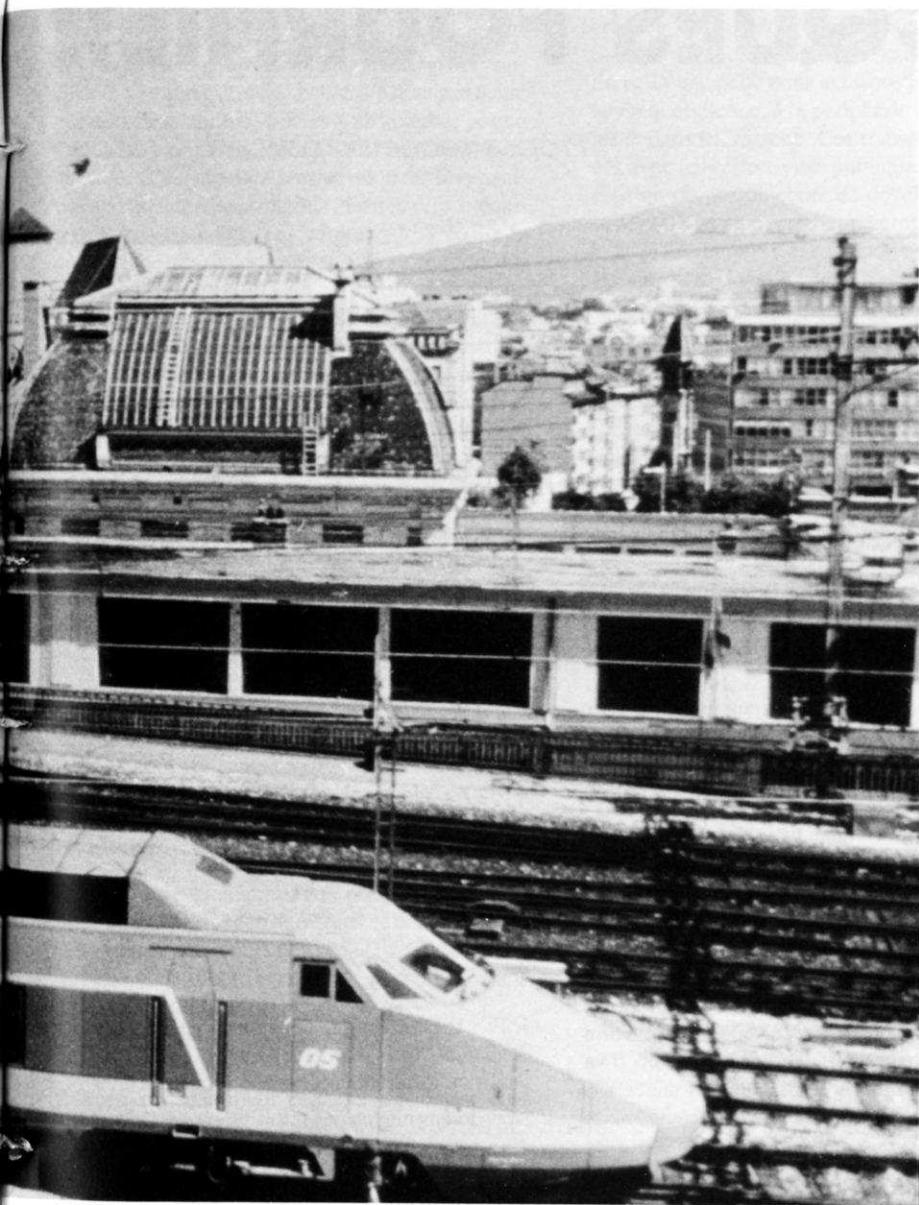
Télex : 280084

Téléfax : (1) 47 66 55 94

LE RAIL



L'ouverture



Le TGV en gare de Genève - Photo SNCF-CAV.

Au moment
où l'espace
européen
s'ouvre
définitivement
sur un marché
unique,
les chemins
de fer
doivent
s'adapter
à cette
nouvelle donne
en abandonnant
leurs
particularismes
nationaux.

sur l'Europe

QUESTIONS A JACQUES FOURNIER

Propos recueillis par J.-P. Grézaud

J.-P. G. : Selon la presse, la SNCF programme 75 milliards d'investissements de 1990 à 1994, environ moitié pour la modernisation du réseau classique, moitié pour la poursuite du programme TGV. Elle ne disposerait que de 30 milliards de ressources propres. Que pensez-vous de cette situation ?

J. F. : Les chiffres que vous citez donnent de bons ordres de grandeur. Ils font apparaître que le ratio d'investissement/capacité de financement est pour la SNCF plus élevé que celui pratiqué par un certain nombre d'entreprises. Il convient cependant de tenir compte de deux faits :

— d'une part, la SNCF n'est pas une entreprise ordinaire. C'est un Etablissement public industriel et commercial, qui n'est pas soumis vis-à-vis des actionnaires aux mêmes règles qu'une entreprise privée ;

— d'autre part, notre activité s'exerce dans un secteur d'infrastructures. Les investissements y sont moins risqués que dans d'autres secteurs et l'on admet généralement que la part d'endettement par rapport à l'investissement peut normalement y être plus élevée.

Cela étant, je suis bien d'accord pour reconnaître qu'il y a à la SNCF un endettement excessif. Il va atteindre 100 milliards F à la fin de l'année 89. C'est pourquoi, dans le cadre de la négociation du contrat de plan que nous allons conclure avec l'Etat, nous essayons de remédier à cette situation, à la fois pour le passé et pour l'avenir.

Une partie de cet endettement a été en effet contractée pour des raisons qui ne sont pas légitimes, en vue de financer les déficits d'exploitation imposés à différentes époques à l'entreprise. Nous pensons normal de trouver avec l'Etat, comme cela a été fait en Angleterre, au Japon au moment de la privatisation, en Allemagne actuellement, une solution pour décharger notre compte d'exploitation des charges correspondant à cette part de la dette, qui est de 40 milliards F environ.

Par ailleurs, pour les investissements futurs, nous envisageons des formules diverses, dont le crédit bail ou le leasing, permettant de faire porter par d'autres la charge de la dette et réduisant l'augmentation de notre endettement.

J.-P. G. : La liberté de circulation en Europe va dynamiser en particulier le trafic marchandises dont la croissance moyenne a été de 8,6 % en 88.

Celle du transport routier a été de 13 % ; l'offre de certains de ces transporteurs comporte des prestations élargies : stockage, manutention, conditionnement, information de la clientèle le long de la chaîne de transport. G. Bessay, de l'Observatoire des transports, nous signale que, dans le cadre de recherche "Perspectives transport 2005", deux grandes tendances émergent pour les 15 ou 20 années à venir : diminution du trafic lourd de 60 à 80 %, augmentation du trafic de produits manufacturés de 150 %.

Comment la SNCF compte-t-elle faire face à cette évolution et défendre sa part de marché du trafic marchandises ?

J. F. : Il est exact que nous avons perdu des parts de marché, mais la situation n'est pas la même suivant nos différents secteurs d'activité.

Nous avons une activité "trains entiers". Il s'agit d'un train chargé d'une même marchandise, qui va généralement d'un client ayant un embranchement particulier à un autre client également "embranché". Cette activité a décliné dans le passé par suite de la diminution du trafic lourd, que vous rappelez. Mais il ne faut pas extrapoler ces tendances. Nous constatons une stabilisation dans ce domaine et nous considérons que cette activité va se maintenir. A nous d'améliorer notre productivité, de "massifier" nos trains. C'est un secteur où nous sommes compétitifs et où nous ne rencontrons pas de gros problèmes d'adaptation.

Il est exact en revanche que nous avons un pro-



**Jacques
Fournier
Président
de la SNCF**

blème en ce qui concerne le transport par wagons isolés, c'est-à-dire celui qui passe par ce qu'on appelle le "lotissement". Il s'agit de wagons chargés en n'importe quel point du territoire, passant par un triage départ pour constituer un train, puis par un ou deux triages intermédiaires et enfin par un triage d'arrivée d'où les wagons sont acheminés jusqu'à leur destination finale. Nous avons dans ce domaine enregistré une baisse d'activité au cours des dernières années, car nous ne sommes pas en mesure d'y offrir un service équivalent à celui de la route. C'est aussi un secteur où, dans les conditions actuelles d'exploitation, les recettes n'équilibrent pas les coûts. Sur ce point, la SNCF a le courage de se remettre en cause ; c'est un des points importants du plan d'entreprise en cours de discussion. Nous envisageons la restructuration du "lotissement". Il ne s'agit nullement de l'abandonner. Nous pensons qu'il a un avenir. Mais il faut qu'il soit en mesure de rendre des services comparables à ceux de la concurrence routière. Nous pensons que c'est possible en resserrant notre dispositif progressivement, en concertation avec nos clients, dans les années à venir.

Cette restructuration n'ira pas sans problème, car elle signifie des points de desserte supprimés, des réductions d'activité dans certains triages. C'est pourquoi elle fait l'objet de discussions internes. Mais je pense qu'elle est tout à fait nécessaire. Il s'agit de réorganiser le lotissement pour assurer sa permanence.

J.-P. G. : Où en est la SNCF, en ce qui concerne les transports combinés ?

J. F. : C'est un troisième volet de notre activité fret. Il se développe et nous prévoyons la poursuite de ce développement. Dans ce domaine, nous agissons par l'intermédiaire de deux filiales, CNC et Novatrans, dont les comptes sont équilibrés et l'activité croissante.

Par ailleurs, face à la concurrence, nous devons élargir la gamme des services rendus. Nous offrons, nous aussi, des services logistiques, sous forme de capacités de stockage sur nos terrains. Nous offrons des prestations d'informations. Notre filiale EDIFRET permettra au client de savoir à tout moment où se trouve son chargement, grâce à une liaison informatique en temps réel. Nous offrons enfin d'autres services, comme l'ingénierie financière, par exemple l'étude de financement pour un embranchement particulier.

J.-P. G. : Les réalisations TGV sont brillantes sur un marché où le train est plutôt concurrent de l'avion. Comment voyez-vous l'avenir de la SNCF pour le transport des voyageurs sur les distances moyennes où elle est concurrente du car ?

(Concurrence au moins théorique pour l'instant, puisque actuellement toute ouverture d'une liaison voyageurs dépend de la Direction des transports terrestres qui demande toujours l'avis de la SNCF).

J. F. : En 1994, plus de la moitié des voyageurs grandes lignes seront des voyageurs TGV. Mais nous ne négligeons pas pour autant les autres relations. D'une part, nous assurons les transports de la vie quotidienne, à la périphérie des grandes villes et dans les régions. Ces transports sont financés avec les collectivités publiques. Cette activité est l'un de nos objectifs de développement pour la période du plan, pour améliorer à la fois l'offre et la qualité du service, en région parisienne et dans les autres régions.

D'autre part, l'effet réseau joue à plein en matière ferroviaire : les lignes dites classiques alimentent les lignes nouvelles, les lignes régionales alimentent les lignes classiques. La majorité des lignes classiques sont parfaitement rentables. Pour d'autres qui ne le sont pas intrinsèquement, les nécessités d'aménagement du territoire et de maillage de notre réseau nous obligent à les assurer.

Je ne pense pas qu'une concurrence de l'autoroute sur ces liaisons améliorerait les choses du point de vue de l'intérêt général.

J.-P. G. : Ce que vous venez d'évoquer montre que votre métier est en train de changer. La SNCF dispose-t-elle des hommes et des femmes capables d'accompagner cette évolution ?

Il semble de toute manière que vous avez besoin de sang neuf, donc d'embaucher ; dans le même temps, on parle de réduction d'emplois, de 4 000 à 6 000/an, pour les cinq ans à venir. Comment, dans ces conditions, créer dans le personnel la motivation nécessaire à l'évolution ?

J. F. : Parlons d'abord des effectifs. En liaison avec les progrès de productivité, il y a eu réduction des effectifs dans tous les réseaux de chemin de fer ; on le constate dans tous les autres pays. En France, il y avait 500 000 cheminots en 1940, 350 000 au milieu des années 60 ; il y en a un peu plus de 200 000 aujourd'hui.

Cette réduction va se poursuivre dans les 5 années qui viennent, mais à un rythme nettement inférieur parce que nous escomptons des progrès d'activité et que les progrès de productivité les plus marquants sont déjà réalisés ; ceux qui restent à faire auront des répercussions moindres sur les effectifs.

Compte-tenu d'un rythme de départ en retraite de 8 000 personnes par an, cela permettra de procéder à ces recrutements en nombre significatif. C'est



Photo SNCF
J.M. Fabbro.



Photo SNCF - CAV.

très important pour le moral de l'entreprise comme pour son développement, alors qu'elle avait, ces dernières années, suspendu presque complètement son recrutement. Cela avait été très mal vécu par les cheminots et n'était pas bon pour l'entreprise en général.

Mais nous devons recruter à bon escient. Nous menons une réflexion sur les qualifications dont nous avons besoin pour répondre à nos besoins futurs tout en ménageant des possibilités de carrière à l'intérieur de la maison. C'est une entreprise où l'on passe souvent toute sa vie professionnelle et où l'avancement interne est important ; il faut donc ménager ces possibilités de promotion interne.

Par ailleurs, et comme je le rappelle souvent aux cheminots, la SNCF est une entreprise où la garantie de l'emploi est assurée : nous réduisons les effectifs, mais nous ne licencions pas. La contrepartie, c'est d'admettre la mobilité interne. S'il y avait garantie de l'emploi sans mobilité, l'entreprise ne pourrait pas évoluer. Cette mobilité est à la fois géographique et fonctionnelle, en permettant le choix entre garder le même métier, mais dans un autre lieu, ou rester au même endroit, mais dans un autre emploi. Nous faisons un effort de formation considérable, représentant entre 7 et 8 % de la masse salariale. Nous nous efforçons, à travers ce dispositif de formation d'assurer les adaptations nécessaires pour répondre aux nouveaux besoins, qu'ils soient d'ordre technique ou commercial. Depuis une vingtaine d'années, les métiers commerciaux ont pris plus de poids dans l'entreprise.

J.-P. G. : J'ai entendu dire, par un leader syndical, que la SNCF aurait besoin de se libérer d'un système hiérarchique qui engendre des pesanteurs énormes. Qu'il n'était pas concevable que le profil de carrière soit acquis à la sortie des écoles et que, s'il y a échec, il devrait y avoir sanction ; que les chefs d'établissement ne devraient pas avoir besoin pour faire carrière de venir se noyer dans des services centraux pléthoriques. Qu'en pensez-vous ?

J. F. : Il y a beaucoup de vrai dans ces observations. Nous essayons, le Directeur Général Jean Costet et moi-même, de valoriser la carrière des cadres sur le terrain et de leur donner plus de responsabilités dans le cadre de la décentralisation. A titre d'exemple, 30 chefs d'établissement sont devenus cadres supérieurs le 1^{er} juillet dernier, ce qui est une promotion nettement plus importante que précédemment.

Je voudrais, pour conclure cet entretien, réaffirmer ma conviction et ma confiance dans l'avenir de la SNCF.

Nous sommes bien placés pour les liaisons TGV, nous pensons consolider la situation pour le fret : c'est l'enjeu des prochaines années, celles du plan 90/94.

Pour réussir, nous devons savoir motiver les cheminots et conduire ensemble les évolutions nécessaires.

C'est tout l'objet de la politique sociale, qui est pour moi très importante et indissociable de l'action économique de l'entreprise. Dans le plan d'entreprise, nous ouvrons un certain nombre de pistes, dont nous allons parler avec les partenaires sociaux : système de rémunération assurant mieux les déroulements de carrière à l'intérieur de la maison, recherche d'un système d'intéressement, gestion prévisionnelle des effectifs.

J.-P. G. : Pour terminer, pensez-vous que l'Europe aura un impact favorable sur le transport par fer ?

J. F. : L'Europe est une réalité à laquelle la SNCF et les sociétés de son groupe doivent se préparer. Une première orientation du groupe est d'internationaliser nos activités, par la recherche d'alliances et de coopération avec des entreprises d'autres pays.

L'Europe comporte pour nous des éléments de défi, mais aussi des chances que nous devons savoir saisir.

Le défi, c'est que l'on va dans le sens d'une dérégulation, d'une intensification de la concurrence pouvant intervenir dans divers domaines du transport, le car par exemple. La SNCF devra pouvoir résister à cette concurrence.

Pour les chances, j'en vois deux principales.

Qui dit ouverture des frontières dit intensification des échanges et augmentation des distances moyennes de transport, avec une part plus grande de trafic d'un bout à l'autre de l'Europe. C'est un atout important pour le rail, car il est d'autant plus compétitif que la distance à parcourir est plus grande. Nous devons mettre au point avec les autres réseaux des systèmes opératoires performants. C'est une orientation majeure de notre activité fret et des formules nouvelles se mettent en place, à travers, notamment, les "communautés d'intérêt" qui vont gérer un marché au niveau européen, comme le transport des automobiles neuves ou le trafic transmanche.

La deuxième chance est que les considérations écologiques vont être mieux prises en compte : le chemin de fer est moins polluant, moins encombrant, moins dangereux que le transport routier. C'est aussi un atout important pour le développement du transport ferroviaire.



Photo SNCF
Bruno Vignal.

DES FONDATIONS SOLIDES POUR PREPARER LA SNCF DE L'AN 2000



TGV Atlantique 1^{er} classe - (Photo SNCF).



par Jean Costet,
Directeur Général
de la SNCF
IGPC 52.

La SNCF, héritière des grands réseaux ferroviaires qui ont structuré la France, montre aujourd'hui que le chemin de fer en Europe reste un outil pertinent au service de la société, l'un des meilleurs exemples en est la réussite technique, commerciale et financière de son train à grande vitesse.

Les missions confiées à la SNCF par la loi d'orientation des transports intérieurs (LOTI) comportent à la fois la gestion du réseau ferroviaire et son exploitation commerciale. C'est ce mélange de responsabilités (techniquement justifié, par ailleurs) qui rend la concurrence avec les autres modes sur le marché des transports difficile à équilibrer, et qui a pu justifier, en France et dans nombre d'autres pays, la prise de contrôle par l'Etat des entreprises de chemin de fer.

Aujourd'hui les impératifs sociaux, économiques et humains imposent de mieux clarifier les rôles et responsabilités de chacun : c'est ce que fait la LOTI qui délimite les missions de service public confiées au chemin de fer, et pour les secteurs en concurrence directe avec les autres modes de transport, fixe les principes d'égalisation de cette concurrence.

L'environnement économique, technique, social et législatif évoluant rapidement, il est nécessaire de remettre en cause et de renégocier périodiquement les termes des engagements liant l'Etat et la SNCF dans le cadre d'un contrat de plan. La durée de ces contrats a été fixée à cinq ans, amplitude suffisante pour développer une politique.

Le contrat de plan conclu par la SNCF et l'Etat pour la période 1985-1989 aura vu la réalisation de ses principaux objectifs. En particulier, l'entreprise a pu rétablir progressivement l'équilibre de ses comptes tout en maintenant le niveau d'investissement élevé qui garantit son développement dans le long terme. Ce premier contrat a démontré que la SNCF, porteuse de techniques d'avenir, peut être gérée sagement et que l'Etat, de son côté, honore ses engagements.

Le plan d'entreprise : une nouvelle étape dans la modernisation de la SNCF

Si le contrat de plan est essentiel pour l'avenir de la SNCF, en tant qu'entreprise nationale, il est tout aussi essentiel que tout le personnel qui compose cette entreprise soit associé à l'élaboration de ce devenir : c'est pourquoi nous avons lancé la démarche de plan d'entreprise au moment où s'amorçait la négociation du contrat de plan 90-94. Le contrat de plan, en précisant les domaines et modalités d'intervention de l'Etat dans l'entreprise, délimite ainsi le champ de liberté à l'intérieur duquel l'équipe dirigeante peut mobiliser son personnel autour d'un projet.

Ce plan d'entreprise doit permettre à chaque cheminot de se situer dans les activités de l'entreprise, de replacer son action dans les stratégies proposées par l'équipe de direction, et d'infléchir ces orientations dans le cadre de la concertation organisée dans l'entreprise.

L'élaboration de ce plan passe par l'affirmation de l'éthique de l'entreprise qui peut s'énoncer de la manière suivante :

- La SNCF, entreprise publique, est au service de la collectivité ; elle assume, avec la plus grande qualité, toutes les missions de service public qui lui sont confiées.
- La SNCF, entreprise commerciale, qui a montré sa capacité à redresser ses comptes et à améliorer sa compétitivité, ne veut



Photo SNCF Patrick Olivain.

pas être à la charge de la collectivité ; elle ne reçoit de l'Etat qu'une juste compensation de ses obligations, soit au titre du service public, soit au titre de l'égalisation des conditions de concurrence.

— La SNCF, employeur de plus de 200 000 personnes, associe ses agents au développement de ses activités ; chacun peut s'exprimer sur le devenir de l'entreprise, chacun doit tirer profit du développement.

Dans ce cadre, le plan développe les trois grandes orientations stratégiques qui permettront au chemin de fer de conforter sa position sur le marché des transports en France tout en saisissant les opportunités offertes par l'évolution de l'environnement socio-économique : le facteur le plus marquant sera le développement de l'Europe ferroviaire avec le tunnel sous la Manche et la mise à l'écartement européen des réseaux ibériques :

- Le développement des liaisons rapides de voyageurs sur les lignes à grande vitesse et sur les autres grands axes.
- L'amélioration des transports de la vie

quotidienne par l'enrichissement des relations contractuelles tissées avec les collectivités territoriales.

— La consolidation du transport de fret dans les domaines de pertinence du chemin de fer.

Il précise tout de suite les deux axes, tout autant stratégiques, que sont la sécurité et la qualité, qui doivent guider les actions de chacun.

Face à ces grandes orientations le plan présente les moyens que l'entreprise devra déployer. Cela concerne bien sûr les matériels, mais surtout, les ressources humaines : les mutations technologiques attendues dans les années à venir vont, en effet, remettre en cause les métiers du transport et toucher la majorité des cheminots.

Il importe, si l'on veut obtenir l'adhésion de la majorité autour d'une politique dynamique, de garantir à chacun des agents la possibilité d'assurer son propre développement au sein de l'entreprise. Cela passe par la mise en place d'un management partici-

Le contrat de plan est essentiel pour l'avenir de la SNCF, en tant qu'entreprise nationale, il est tout aussi essentiel pour le personnel qui compose cette entreprise.

des projets dont la rentabilité n'émergera qu'à moyen terme il sera recherché des financements plus modernes (à base de systèmes de location-vente ou de cession-vente) permettant de mettre en concordance le calendrier des recettes et celui des remboursements et de limiter l'endettement.

Ce plan qui présente les principales stratégies de l'entreprise et leurs implications (notamment techniques et sociales), peut devenir ainsi une véritable charte liant la direction et son personnel pour la durée du contrat de plan.

L'élaboration conjointe du plan d'entreprise et du contrat de plan

Le plan d'entreprise et le contrat de plan s'influencent réciproquement. C'est en s'appuyant sur les premières orientations du plan d'entreprise (stratégies commerciales, stratégie de réseau, stratégie sociale...) que la SNCF négocie son contrat de plan avec l'Etat. Mais, en retour, les engagements contractés avec l'Etat (missions de services

publics, condition de concurrence, financement des investissements...) précisent le champ concurrentiel du plan d'Entreprise. C'est pourquoi les deux actes sont mis au point en même temps : sur la base d'études stratégiques menées depuis plusieurs années, avec les premières orientations du contrat de plan négociées avec l'Etat à partir du printemps, la direction a présenté au mois de juin un avant-projet de plan d'entreprise soumis à concertation avec tout le personnel.

En fonction des observations, un projet de plan d'entreprise a été soumis à la fin de l'été à une nouvelle phase de concertation alors que le contrat de plan continuait d'être négocié. Le but est d'aboutir à deux documents définitifs approuvés avant la fin de l'année. Ces deux documents scelleront ainsi le "contrat de management" de l'équipe dirigeante pour les cinq ans à venir.

Ainsi, disposant pour le moyen terme d'un contrat de plan et d'un plan d'entreprise et développant des réflexions stratégiques à long terme, la SNCF est à même de répondre aux attentes de la collectivité en matière de service public et de compétitivité. ■

patif moderne et décentralisé et par le développement d'une gestion concertée des ressources humaines.

L'avenir de la SNCF ne peut pas être construit sans le concours actif de tous les cheminots. C'est pourquoi la politique sociale décrite dans le plan d'entreprise prévoit un effort substantiel pour associer le personnel aux résultats obtenus.

Enfin le plan d'entreprise aborde la situation financière : certes la SNCF a rétabli une certaine capacité d'autofinancement, mais l'endettement (dont une part est en cours de négociation avec l'Etat) va encore s'accroître. Pour faire face au programme d'investissements lourds des prochaines années de nouvelles procédures financières seront développées.

Pour les infrastructures qui ne présentent pas de rentabilité suffisante. Il sera fait appel à des financements partagés contractuellement avec les collectivités territoriales (électrifications Paris-Cherbourg ou Poitiers-La Rochelle, TGV-Est...). Pour

Photo SNCF Patrick Olivain.



Au moment où l'espace européen s'ouvre définitivement sur un marché unique, les chemins de fer doivent s'adapter à cette nouvelle donne en abandonnant leurs particularismes nationaux.

CHEMINS DE FER ET EUROPE

La recherche-développement offre des opportunités qu'il est temps de saisir.



Le trafic international représente, en particulier pour le fret, une part importante des prestations et des recettes des chemins de fer. Malgré un accroissement considérable du marché depuis la création de la Communauté Economique Européenne, le volume transporté par les réseaux est resté stagnant s'il n'a pas décliné. Cette évolution est d'autant plus paradoxale que le transport ferroviaire est économiquement plus compétitif sur les longues distances.

Ce constat s'explique par la difficulté d'adaptation de l'offre ferroviaire à un

espace extra-national qui nécessite la coopération d'autres réseaux, coopération rendue difficile par des contraintes techniques ou commerciales ou tout simplement par des habitudes nationales. Le transport ferroviaire est en effet le seul transport qui est organisé par des sociétés qui travaillent sur un plan territorial. La question ne se pose pas en transport aérien ; elle ne se pose pas davantage en transport routier où l'on n'imaginerait pas de changer de tracteur et d'équipage au passage de la frontière.

C'est ce défi que les sociétés ferroviaires ont à relever : offrir un transport de bout

en bout avec une maîtrise unique et non plus partagée entre plusieurs réseaux. Ce défi s'analyse à la fois en termes techniques, d'exploitation, commerciaux. Il s'analyse également en fonction de la rapidité d'adaptation de l'offre aux conditions du marché ; dans ce dernier domaine, les chemins de fer n'ont pas atteint la bonne vitesse, comme le montre le rapport annuel de l'Union Internationale des Chemins de fer ou les travaux des douze réseaux des pays-membres de la CEE.

Deux idées peuvent aider à relever le défi de l'adaptation des chemins de fer à l'espace

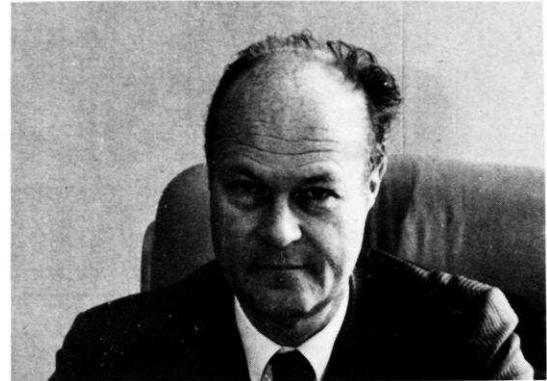
européen : outre les normes classiques de coopération directe ou par filiales (Inter container), la dissociation de l'aire géographique des infrastructures et des services et la coopération en matière de recherche et développement.

Les chemins de fer, contrairement aux autres modes de transport, assurent à la fois la gestion des infrastructures et le service de transport. La gestion des infrastructures est nécessairement territoriale et sans doute nationale. La fourniture du service de transports peut s'opérer sur un autre territoire, par exemple l'Europe, et assurer une prestation continue de bout en bout. C'est ce que font tous les autres transporteurs sans aucune exclusivité du pavillon national sur le territoire, mais par un partage du service de transport. J'estime que cette idée mérite d'être étudiée complètement, même si elle remet en question beaucoup d'habitudes. Elle aurait l'avantage de mettre à égalité de concurrence les chemins de fer avec les autres transporteurs qui fonctionnent suivant ce principe. Elle aurait l'inconvénient de mettre en concurrence les réseaux de chemins de fer entre eux. Il est clair que cette orientation remettrait partiellement en question les relations entre les Etats et les chemins de fer, mais personne ne perdrait à ce que les sociétés de chemin de fer prennent plus d'indépendance par rapport aux Etats, si les règles financières sont clairement posées. Il est évident que cela n'empêche pas également d'autres formes de coopération et de services communs à divers

réseaux, tels que la distribution des produits commerciaux, comme dans le domaine aérien, avec les grands systèmes informatiques tels que Amadeus et Galiléo.

La recherche et le développement offrent aux réseaux d'autres possibilités de coopération qui sont très insuffisamment utilisées. Si l'analyse du marché peut difficilement se partager dans le contexte évoqué, il n'en est pas de même de tout ce qui concerne l'offre de transport ; l'objectif consiste à rendre la circulation des trains de voyageurs et de marchandises quasi insensible au passage des frontières et à créer un véritable réseau européen.

Les méthodes et outils de planification et d'exploitation constituent un premier élément ; celui-ci est déjà traité partiellement dans le cadre d'une coopération franco-allemande Deufrako que j'anime. L'amélioration de la circulation des trains passe par la définition commune d'une signalisation électronique et la rédaction des différences dans le domaine de la traction électrique. Une nouvelle coopération franco-allemande, à l'initiative de la SNCF, dans le domaine du contrôle et de la commande des circulations devrait voir le jour prochainement. La définition d'une nouvelle génération de matériels à grande vitesse nécessite de très nombreuses recherches et développements dans les domaines de la traction électrique, de la captation du courant, du freinage, des matériaux, de la stabilité dynamique des bogies. Il serait indispensable de saisir toutes les occasions pour



**Georges Dobias,
ICPC 61
Directeur Général
Institut National
de Recherche
sur les Transports
et leur Sécurité.
Professeur
de Transport
à l'ENPC.
Responsable
d'un mastère
commun avec
l'Ecole Normale
Supérieure
des Techniques
avancées sur
les systèmes
de transport.**

assurer des recherches communes débouchant sur des concepts et produits identiques ou, du moins, sur des composants identiques que les industriels pourraient ultérieurement construire en commun ou séparément, mais qui offriraient le même type de service.

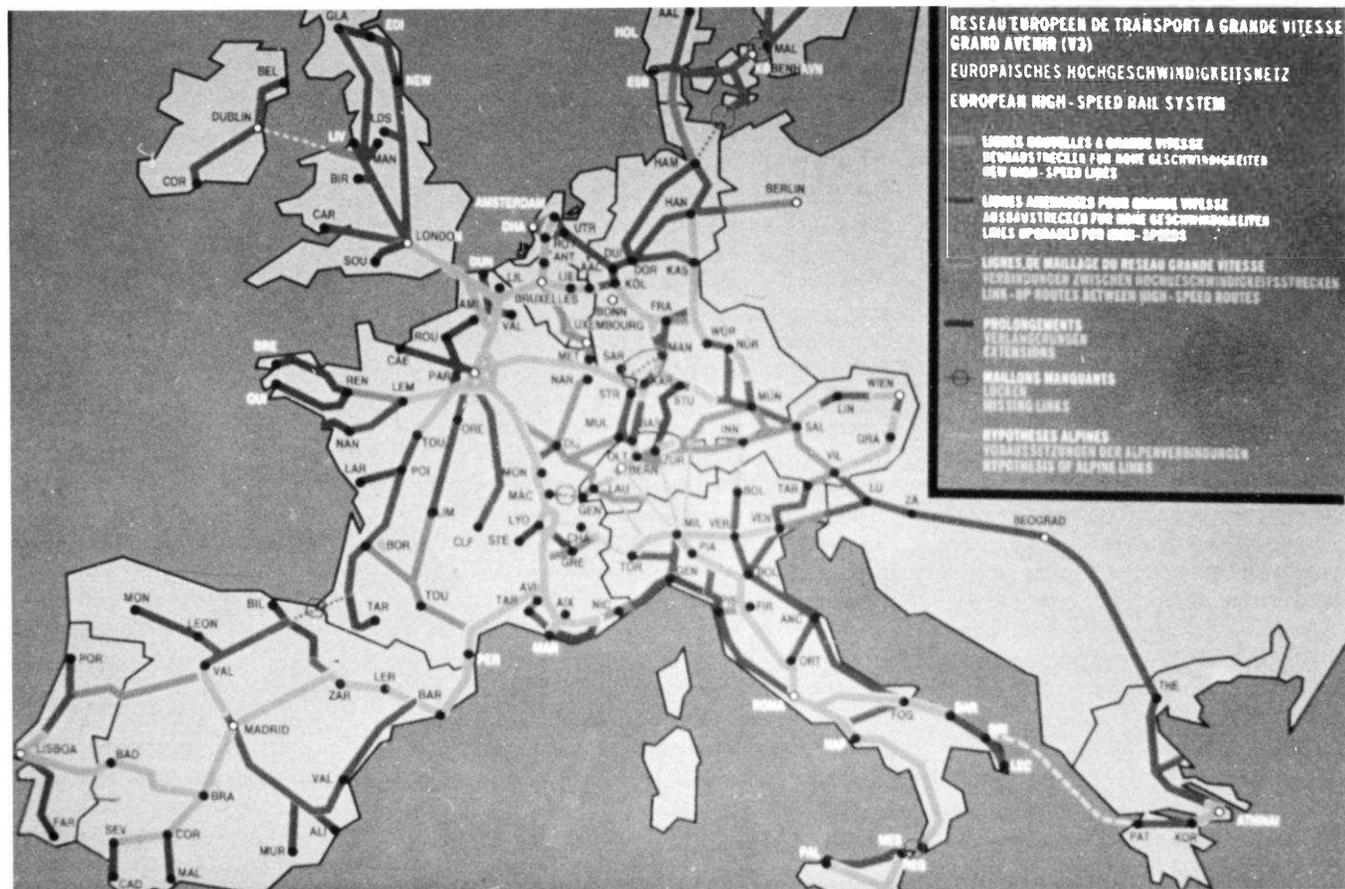
Chemins de fer, la SNCF mieux que d'autres, et Etats ressentent clairement ce besoin. Ils n'ont pas pu ou pas su se donner les moyens de parvenir à une telle politique alors que les transports aériens travaillent en commun notamment sur Airbus et les systèmes globaux de réservation et de distribution Amadeus et Galiléo ; le transport routier, de son côté, a développé le programme Prometheus complété par le programme Drive lancé par la CEE.

Il est grand temps que des programmes analogues soient lancés de manière volontaire à l'initiative des réseaux ou de la CEE afin que le développement européen du chemin de fer soit conduit à égalité de chances avec les autres modes de transport. ■



Un nouveau chemin de fer :

LE RESEAU EUROPEEN A GRANDE VITESSE



Malgré une croissance annuelle de 1,6 % sur les quinze dernières années, les chemins de fer européens ont perdu des points face au formidable développement des transports aériens et routiers qui, en comparaison, ont enregistré une progression de 6 % et 3,2 %. Sur le marché en expansion des voyages internationaux, ils reculent régulièrement par rapport à l'avion, leur part passant de 50 % à 32 % en dix ans.

Toutefois, et en dépit des tendances constatées à court terme, l'âge d'or du développement des transports aériens et routiers semble sur le point de s'achever. En effet, ce développement rencontre maintenant de nombreuses difficultés, notamment celles de la saturation des infrastructures autoroutières et aéroportuaires ainsi que celles de l'espace aérien. La construction d'infrastructures nouvelles se heurte, en effet, dans de nombreuses régions de l'Europe à la pénurie de sites disponibles et à des problèmes d'environnement dont l'importance va en s'accroissant.

**Michel Walrave,
Directeur
Général
Adjoint
SNCF
ICPC 59.**

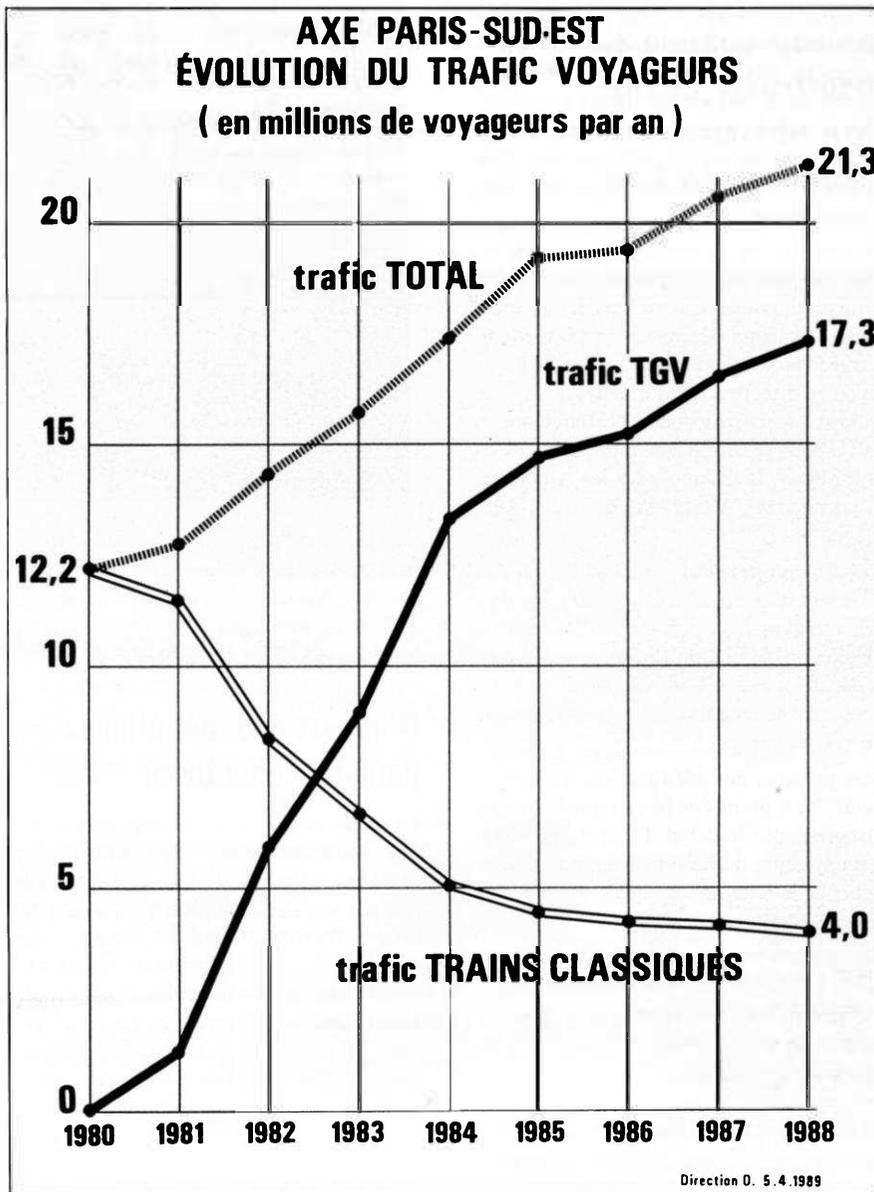
Là où elle a été introduite, la grande vitesse ferroviaire a fait preuve de sa faisabilité technique et de sa viabilité économique.

Par ailleurs la grande vitesse ferroviaire a fait la preuve de son efficacité économique et commerciale et après une phase où le développement de nouvelles infrastructures ferroviaires à grande vitesse s'est surtout fait sur le plan national, les réseaux renforcent leur coopération pour promouvoir un véritable système européen de transport ferroviaire à grande vitesse. Ce système intègre à la fois les infrastructures existantes faisant l'objet d'aménagements plus ou moins poussés et des infrastructures nouvelles généralement dimensionnées pour une vitesse de 300 km/h ; sur l'ensemble de ces lignes pourront circuler des matériels spécialisés capables de surmonter les disparités techniques existant entre réseaux, notamment dans le domaine de l'électrification ou des techniques de signalisation. Une première concrétisation de ce renforcement de la coopération entre les réseaux est intervenue dans le cadre d'une proposition d'ensemble établie par la Communauté des chemins de fer européens qui regroupe les douze pays de la Communauté ainsi que la Suisse et l'Autriche et qui, partant des projets nationaux, est arrivée à la conception d'un réseau beaucoup plus intégré. Les études se poursuivent à la demande de la Commission de la CEE pour concrétiser les projets, les calendriers et approfondir les études économiques de manière à déboucher sur des propositions de montage financier.

Un mode de transport idéal pour l'Europe

La répartition géographique des métropoles de la Communauté offre un contexte particulièrement favorable à ce réseau. En effet, la grande vitesse ferroviaire trouve son domaine de prédilection dans des gammes de distance allant de 200 à 1 000 km pour des relations de jour et jusqu'à 2 500 km pour des relations de nuit.

Les décisions, que l'on peut qualifier d'historiques, de réalisation du tunnel sous la Manche et de l'adoption progressive de l'écartement de voie international dans la péninsule ibérique témoignent de la fécondité de la démarche commune des chemins de fer. Il en est de même de l'avancement du projet Paris - Londres - Bruxelles - Amsterdam - Cologne - Francfort à la veille de décisions définitives concernant sa réa-



lisation et son financement, ou du choix récent du gouvernement fédéral helvétique d'une nouvelle traversée ferroviaire alpine sur l'itinéraire du Gothard et d'un nouveau tunnel du Loetschberg.

Les premières études permettent d'envisager, d'ici le début du prochain siècle, un réseau de près de 20 000 km de lignes nouvelles ou aménagées pour la grande vitesse. Grâce à la compatibilité totale avec les lignes anciennes desservant le cœur des agglomérations et les régions les plus retirées, ce total représentera le noyau d'un réseau très performant de 30 000 km irrigant l'ensemble de l'Europe.

Les développements sur le plan français

Sur le plan français, la SNCF est engagée, à l'invitation du Gouvernement, dans l'élaboration d'un schéma directeur des liaisons à grande vitesse intégrant à la fois la construction de nouvelles lignes et l'aménagement de lignes existantes.

Les cinq années à venir vont voir un développement considérable du réseau et des exploitations à grande vitesse puisque, avec la mise en service du TGV Nord, de l'interconnexion Nord, Sud-Est et Atlantique dans

la région parisienne et d'une première étape du prolongement de la ligne nouvelle Paris-Lyon, la SNCF disposera en 1994 d'un réseau de 1 240 km de lignes nouvelles. Dès le milieu de la prochaine décennie, le trafic grandes lignes effectué en TGV dépassera très largement celui des trains conventionnels.

Au-delà de ces projets décidés, les études sont menées très activement sur d'autres projets qui pourraient être réalisés au cours de la prochaine décennie : le TGV Méditerranée prolongeant la ligne nouvelle Paris-Lyon en direction de Marseille, de la Côte d'Azur, du Languedoc et de Barcelone et le TGV Est destiné à améliorer les relations entre Paris, la Champagne, les Ardennes, la Lorraine et l'Alsace ainsi qu'avec l'Allemagne.

Ces deux projets ainsi que les autres qui sont en cours d'examen dans le cadre des études relatives à la préparation du schéma directeur (liaison Rhin-Rhône, jonction avec la Suisse et avec l'Italie du Nord) s'inscrivent complètement dans la problématique du réseau européen.

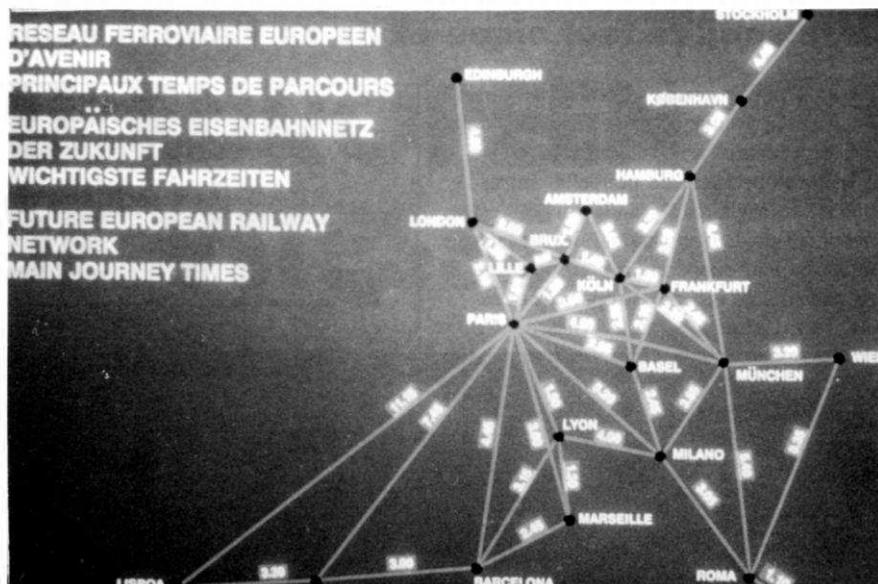
Sans préjuger des décisions encore à intervenir, il est permis de penser que la France disposera dès le début du siècle prochain d'un système de liaisons à grande vitesse dont bénéficieront la quasi-totalité des régions françaises.

Loin d'aboutir, comme on l'entend dire parfois, à une SNCF à "deux vitesses", l'ensemble de ces projets constitue un moyen de revitalisation de l'ensemble du réseau.

C'est ainsi qu'en moins de vingt ans, la SNCF aura été en mesure de conduire une mutation profonde de son exploitation grandes lignes.

L'économie française en bénéficiera tout particulièrement du fait de la position de la France au cœur de l'Europe. Au premier rang des secteurs bénéficiaires se trouveront ceux qui fourniront les équipements (travaux publics et industries de matériel roulant) ; il faut également mentionner l'industrie touristique. Une illustration peut en être donnée par quelques exemples concrets : les régions alpines seront à moins de 3 heures de Paris, la Côte d'Azur à 4 heures.

Sur un plan plus général, toutes les capitales régionales pourront être reliées à Paris en moins de 3 heures ; indépendamment des



liaisons avec Paris, l'interconnexion offrira des possibilités de liaisons directes très rapides et commodes entre un grand nombre de métropoles françaises entre elles et avec celles de nos voisins européens.

D'importants bénéfices pour la collectivité

Le réseau européen offrira des liaisons rapides — avec des temps de parcours divisés par deux, voire plus sur les axes les mieux équipés — dans des trains répondant à des critères de confort haut de gamme. A cet égard, la nouvelle génération de matériel roulant déjà en service ou à l'étude, témoigne du souci des chemins de fer de proposer à la clientèle ce qu'elle attend : restauration à bord, diversification des aménagements intérieurs des voitures, équipements de travail, téléphone. De bonnes correspondances avec les services de trains classiques, viendront compléter l'avantage procuré par la grande vitesse.

Dans ces conditions, le trafic devrait quadrupler au cours de la période de trente ans couvrant la réalisation du réseau. La rentabilité financière dégagée pour les sociétés ferroviaires devrait se situer globalement au voisinage de 10 % et se comparera ainsi très avantageusement à celle d'autres infrastructures même si certaines sections présenteront une rentabilité plus faible, en raison de l'importance des investissements à réaliser dans certaines zones particulièrement difficiles.

Au-delà des gains de temps pour les voyageurs du fait des progrès spectaculaires des vitesses commerciales, le réseau à grande

vitesse se traduira également par des avantages très importants pour la collectivité en termes :

- d'environnement : moins de pollution, moins d'espace utilisé pour l'infrastructure, des consommations d'énergie moins importantes — de surcroît, le recours à l'énergie électrique met ce mode de transport largement à l'abri des aléas des marchés pétroliers —,

- de sécurité des déplacements, entraînant une réduction sensible du coût social des accidents de la route,

- d'activité économique : créations d'emplois dans des industries très diversifiées, innovations technologiques, opportunités d'exportation,

- d'aménagement du territoire et d'intégration européenne, notamment au profit des régions périphériques.

Ces avantages pourraient légitimement entrer en ligne de compte pour déterminer les modalités de financement du réseau dont le coût — au total 90 milliards d'ECU 1985 environ — représente, chaque année moins de 10 ECU par habitant ou un millième du Produit intérieur brut, s'il était réalisé d'ici à 2010.

Grâce à la grande vitesse, l'Europe peut se doter, dans les 20 années à venir, d'un système de transport de voyageurs d'une efficacité incomparable.

Le réseau européen à grande vitesse apparaît comme un atout majeur, à la fois pour le renforcement du rôle des chemins de fer en Europe et pour le développement économique et social de la Communauté dont il constituera assurément un élément de cohésion et de solidarité. ■

La conception de systèmes ferroviaires est actuellement marquée par deux tendances importantes : la nécessité de baser la conception sur une démarche d'exploitant,

LA SECURITE FERROVIAIRE

démarche d'exploitant, et l'effacement de la frontière entre le sol et l'embarqué.



Poste de commande centralisée et de régulation du trafic.

La démarche classique de conception des systèmes, quel que soit le domaine d'application considéré, fait traditionnellement appel à un cycle de vie basé sur des définitions (ou "spécifications") du système par étapes descendantes successives. Ces étapes vont du niveau le plus fonctionnel (définition des fonctions réalisées par le système, le "quoi" du système) au niveau le plus organique (définition de la manière dont le système est réalisé, le "comment" du système).

En réalité, le "comment" d'un niveau constitue le "quoi" du niveau de détail immédiatement inférieur. Par exemple, identifier et définir le besoin d'un anti-enrayeur de frein, fait incontestablement partie du "comment" d'une fonction de pilote automatique d'un train (c'est de ce point de vue une étape très organique), mais est en même temps le "quoi" de ce qui deviendra l'anti-enrayeur lui-même, (c'est de ce point de vue une étape purement fonctionnelle). Il en découle une difficulté de fond de toute

démarche de conception de système : savoir situer le niveau d'abstraction, ou le niveau de fonction sur lequel on raisonne. Or, il s'avère que le niveau d'abstraction le plus élevé, celui des fonctionnalités d'ensemble du système (touchant à sa raison d'être), est à la fois le niveau où cette difficulté est la plus vive et où il est le plus nécessaire de savoir la maîtriser. Premièrement en effet (c'est aujourd'hui devenu un lieu commun de tout discours sur la qualité), la qualité d'un produit dépend

avant tout de sa conception au niveau le plus amont. De la bonne identification du besoin qu'il doit satisfaire. Et si ceci est vrai pour un "produit" en général, cela l'est encore davantage pour un "système" où les fonctions à réaliser peuvent être multiples et sont appelées à interagir fortement entre elles : une erreur sur l'identification du besoin réel à satisfaire conduit rapidement à un système trop complexe et difficile à maîtriser.

Mais également, plus le besoin est complexe, moins il est facile de l'exprimer conceptuellement. Faute de moyens adaptés à ce travail, il est alors tentant, dès le plus haut niveau de description abstraite du besoin, de s'en tenir à raisonner sur le moyen de satisfaire celui-ci. Le "quoi" cède la place au "comment", le fonctionnel à l'organique.

Un exemple est ici nécessaire. Mettons-nous à la place d'un exploitant étranger qui doit concevoir une navette de transport rapide entre deux villes relativement éloignées. Quoi de plus tentant, de plus "parlant" que de raisonner par analogie avec ce qui existe déjà par ailleurs ? J'identifie rapidement mon besoin à celui d'un TGV. Quel type de motorisation aura mon TGV ? Comprendra-t-il 8 ou 10 voitures de voyageurs ? Etc...

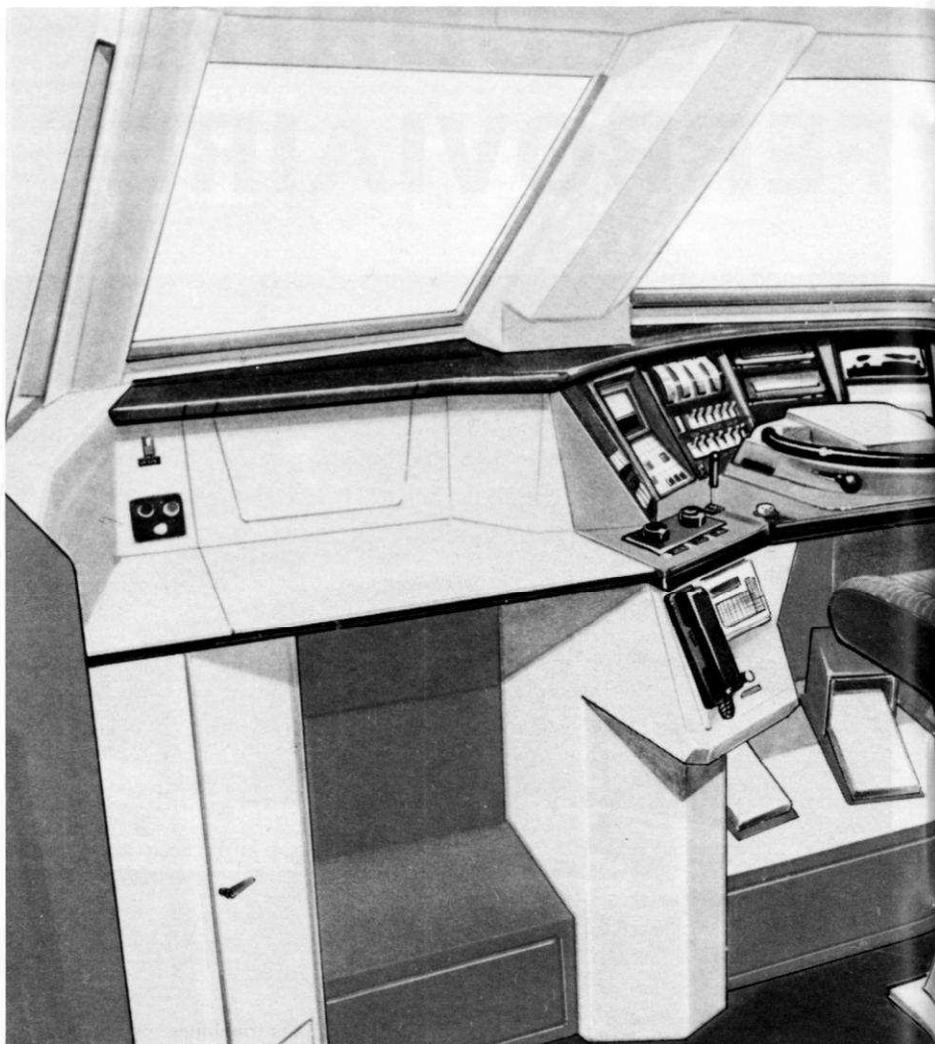
Même si mon besoin s'avère pouvoir être satisfait par un "TGV", j'enclenche une mécanique de raisonnement qui m'évite pernicieusement d'exprimer mon besoin en tant que tel. Il est tellement plus facile d'avoir prise sur de l'existant que sur du non-encore existant ! Remarquez que mon erreur a commencé quand j'ai lâché le mot "TGV".

Mon erreur tient essentiellement à deux choses : mon vocabulaire trop organique (ceci est général et ne fait pas particulièrement référence au monde ferroviaire), et l'absence de référence aux besoins en termes d'exploitation ferroviaire.

Le choix des mots

Au lieu de dire "TGV", j'aurais pu parler de "navette à grande vitesse". En apparence rien de très différent, mais la tentation de me laisser entraîner prématurément dans des considérations organiques aurait été beaucoup moins forte.

De fait, les mots ont des couleurs. Et une des premières précautions à prendre dans



Cabine de conduite du TGV.

une démarche de conception de système est simple : choisir avec la plus grande attention les mots qui désigneront les concepts manipulés. Ceci, il faut le répéter, est tout particulièrement vrai au premier niveau de la démarche lorsqu'il s'agit d'exprimer les besoins auxquels le système doit répondre.

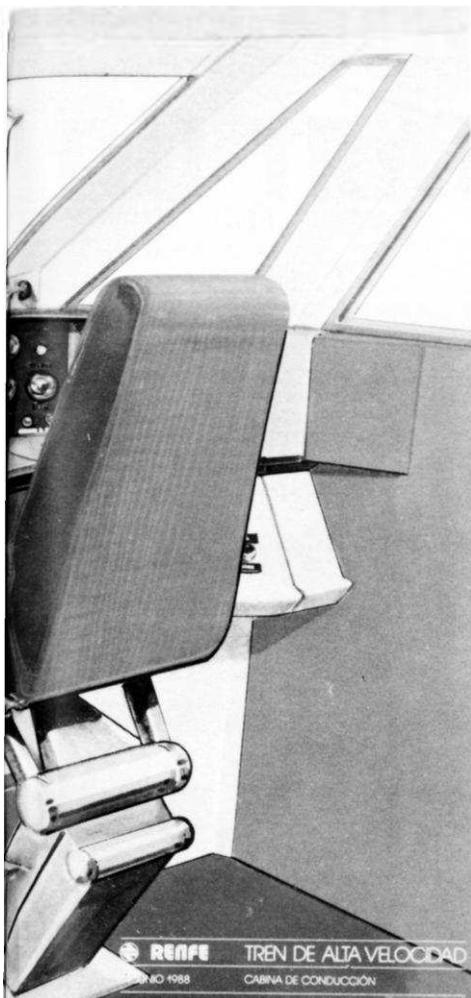
Ne pas prendre garde à cet humble détail, c'est s'exposer très fortement à concevoir tout une "circuiterie" qui satisfait mal des besoins non véritablement exprimés mais non moins réels.

D'une manière générale, les mots doivent être choisis avec la plus faible connotation organique possible. On s'attachera pour chaque niveau de décomposition, à désigner la fonction à réaliser (le besoin à satisfaire), plutôt que la solution pressentie pour réaliser cette fonction, aussi judicieuse cette solution puisse-t-elle paraître.

Mais parler en termes fonctionnels plutôt qu'organiques nécessite de bien savoir à quel niveau de généralité on se situe, puisque nous avons vu que dans une démarche d'analyse descendante, le fonctionnel (le "quoi") d'un niveau de détail correspond à l'organique (le "comment") du niveau immédiatement supérieur.

Est-ce à dire qu'au niveau le plus élevé, celui de la définition des besoins du système, toute notion quelque peu organique doit être évitée ? La réalité est un peu plus complexe.

En effet, même une spécification de besoins exprimée en des termes fonctionnels doit souvent contenir des références à de l'organique. Ceci est en particulier nécessaire pour intégrer dans la conception l'environnement du système y compris dans ce qu'il



a de plus matériel. Par exemple, concevoir un système embarqué d'aide à la conduite nécessite de prendre en compte toute une partie de la structure organique du train : son système de freinage, le type de capteur de vitesse dont il dispose, etc... Si, en effet, la frontière de mon système s'arrête en deçà de ces équipements du train, ces derniers doivent être intégrés avec leurs caractéristiques physiques dans ma spécification même fonctionnelle. En quelque sorte, mon système d'aide à la conduite est un usager des capteurs de vitesse et un prestataire de service par rapport aux freins du train.

De la même manière, si mon système doit respecter un certain nombre de contraintes à caractère organique (compatibilité avec des équipements déjà existants par exemple), celles-ci doivent aussi être prises en

compte dans les spécifications fonctionnelles. Le risque ici, très grand, est de donner au système trop de contraintes de réalisation qui se répercutent sur la qualité du produit final. La règle de prudence à respecter consiste à se limiter aux seules contraintes de compatibilité incontournables.

En résumé, un des critères qui permet de juger la qualité d'une spécification de besoins est (avec la précision et la complétude) l'usage d'un minimum de mots à connotation organique, et à seule fin de caractériser l'environnement du système ainsi que les contraintes de réalisation indispensables.

L'application d'une telle démarche à la conception de systèmes comporte également d'autres avantages : elle permet d'éviter la multiplication de développements redondants. En effet, ce qui a fait l'objet de véritables définitions fonctionnelles peut ensuite être conçu en vue de satisfaire les seules fonctions identifiées, sans adjonction dans la même "boîte" d'applications non homogènes avec la fonction principale.

Supposons par exemple que ma réflexion d'ensemble pour la conception d'une commande centralisée m'ait permis d'identifier de manière claire deux fonctions A et B bien découplées et dont les connotations organiques ont pu être éliminées. J'ai alors tous les éléments en main pour concevoir deux "boîtes" réalisant strictement l'une la fonction A, l'autre la fonction B, sans y inclure "en dur" les quelques caractéristiques organiques particulières au cas particulier que je traite.

C'est à cette seule condition que mes boîtes A et B pourront être réutilisées à moindre coût pour une autre commande centralisée.

Du bon usage de la compétence ferroviaire

La deuxième nécessité à respecter dans la conception de systèmes ferroviaires c'est, et nous l'avons déjà mentionnée, de raisonner en termes de besoins d'exploitation. De même qu'un exploitant doit raisonner en termes de service au client, ce service se répercutant sur des besoins d'exploitation, un constructeur doit réagir en termes de besoins d'exploitation, ces besoins se répercutant sur la conception.



**Philippe
Garelli.
IPC 85.
Entré en 1986
chez Jeumont-
Schneider
comme chef
de la
plate-forme
d'essai des
équipements
de signalisation
ferroviaire,
actuellement
chef du service
"systèmes
de sécurité
trains",
Direction
Technique des
installations
fixes,
GEC
ALSTHOM.**

La nécessité de plus en plus vive pour les constructeurs de penser en termes d'exploitation tient à un phénomène bien simple. L'évolution des technologies de l'informatique et de l'électronique rend possible la conception d'ensembles fonctionnels (de systèmes) qui couvrent des parts de plus en plus importantes des outils d'exploitation. Les systèmes conçus aujourd'hui, loin d'être réduits à de simples composants réunis ensuite par l'exploitant (relais, freins...)

sont appelés à couvrir des volets entiers de l'exploitation (gestion centralisée de la circulation des trains, rames intégrant toutes les fonctions d'ouverture des portes et de confort voyageur, pour ne prendre que des exemples qui se situent à mi-chemin).

Mais autant d'exploitants, autant de besoins d'exploitation, et de modes d'exploitation différents. Une des particularités du monde ferroviaire réside en effet non seulement dans la diversité des besoins, mais aussi dans la diversité des règles d'exploitation et de sécurité qui sont le fruit d'une longue accumulation de savoir-faire au fil du temps. En d'autres termes, chaque exploitant a sa culture propre.

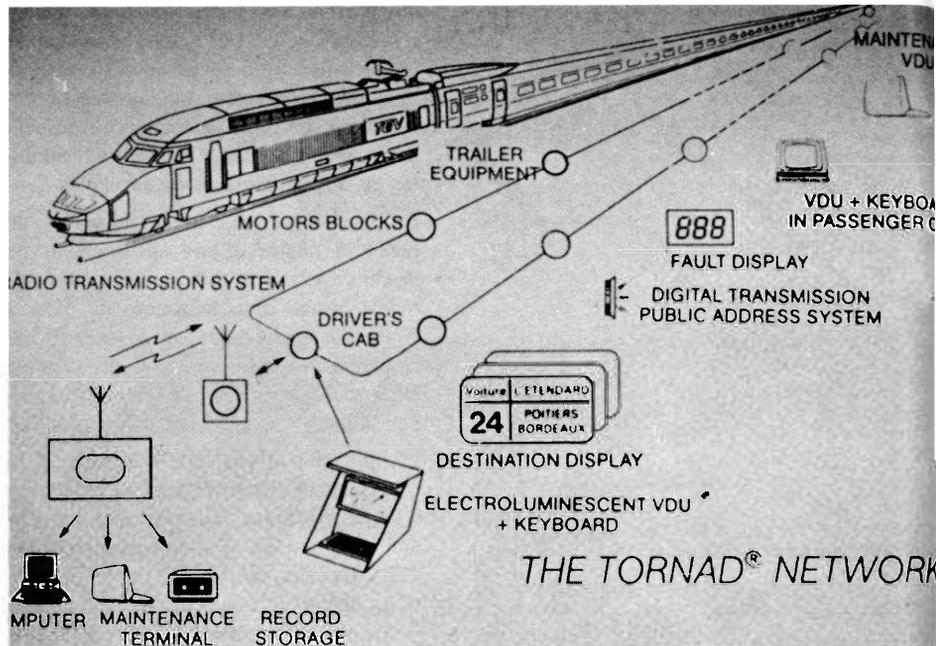
Les différences de besoins réels sont d'abord déterminées par le moyen de transport géré par l'exploitant : les divergences les plus profondes existent entre l'exploitation de type "métro" et l'exploitation de type "chemin de fer". S'y superposent, pour le constructeur, les difficultés d'appréhension de la culture propre de l'exploitant, notamment en matière de règles de sécurité (par exemple entre la SNCF et les British Railways). L'apprentissage correspondant est une œuvre de longue haleine, d'autant plus ardue que les raisons d'être des choses, des "règles de l'art", ne sont pas toujours écrites.

Dès lors, concevoir un système de qualité suppose absolument d'avoir assimilé les besoins d'exploitation et la culture du client à un niveau suffisant pour que les premiers positionnements du problème puissent être effectués dans les termes qui correspondent aux besoins réels.

La conception proprement dite : l'effacement de la frontière sol/bord

Conséquence directe de l'étendue croissante des fonctions intégrées dans un seul et même système, la délimitation entre fonctions sol et fonctions bord tend de plus en plus à devenir artificielle.

Ceci concerne surtout la gestion et la conduite des circulations au sens large. Le cas de figure se présente de manière flagrante pour les fonctions qui utilisent directement des informations sol à usage du bord (régulation de ligne répercutée sur le pilotage du train, contrôle de vitesse établi sur la base d'informations définissant la configuration



"L'état actuel de l'Art en matière d'interconnexion des fonctions bord".

des voies en aval du train...) mais aussi réciproquement pour l'utilisation au sol d'informations en provenance du bord, par exemple dans la commande d'itinéraires par les véhicules (commande des aiguilles par le train lui-même à son approche, en fonction de la mission qui lui est impartie).

La capacité à réaliser un système intégrant ces types de fonctions dépend clairement, au niveau du développement lui-même, de la bonne maîtrise des technologies de base utilisées à la fois au sol et en embarqué.

Mais il y a plus l'évolution actuelle atteint un stade où la conception du matériel roulant lui-même et la conception des systèmes de gestion et conduite des circulations s'interpénètrent de manière notable.

Un exemple illustrera ici notre propos. Un train fait appel pour ses besoins propres à toutes sortes de fonctions : commande des moteurs et des freins, commande d'alimentation en énergie, commande d'ouverture des portes, de climatisation, d'éclairage, fonctions de maintenance (aide au diagnostic) etc... L'activation de ces différentes fonctions peut faire avantageusement appel à des données provenant du sol. Par ailleurs, et nous l'avons amplement souligné,

c'est au niveau du train que sont localisées certaines des fonctions de gestion des circulations.

Il s'ensuit que les flots d'informations échangés entre ces fonctions, les ressources communes qu'elles utilisent, doivent être traitées de manière particulière. L'interpénétration de ces différents domaines doit se répercuter à un niveau assez fin sur la conception des équipements capables de réaliser toutes ces fonctions.

Les solutions aujourd'hui mises en œuvre passent par l'interconnexion des différents équipements concernés sur un même support de transmission, de type réseau local, ce qui nécessite une certaine unification dans la conception de ces équipements.

Demain, c'est sans doute au moyen d'architectures informatiques encore plus réparties, intégrant des possibilités de reprise en secours des différents équipements les uns par les autres, que ces types de problèmes seront le mieux résolus. Ceci suppose une unification encore plus grande de compétences et de savoir-faire en matériel roulant et en systèmes de gestion des circulations.

LA SNCF ET LES MARCHES DU TRANSPORT



Photo - SNCF.



Michel Feve
Directeur Général Adjoint
de la SNCF
IGPC 57.

L'SNCF est sur des marchés très divers : voyages terrestres à moyenne et longue distance, déplacements de la vie quotidienne, fret, messagerie et express, transmanche, etc... Tous ces marchés sont en rapide évolution.

Les exigences des clients vont croissant en matière de prix, et surtout de qualité de service. Les industriels, en particulier, accordent désormais une grande attention au secteur des transports dans la chaîne production-commercialisation.

Les opérateurs, où dominait il n'y a pas si longtemps l'esprit artisanal, améliorent rapidement leurs performances, se positionnent en partenaires industriels pour répondre aux besoins du marché, en intégrant les techniques les plus modernes, notamment au plan de la gestion.

Le Groupe SNCF, aujourd'hui équilibré, occupe sur ces marchés une place éminente avec ses 250 sociétés et un chiffre d'affaires consolidé de 62 milliards de francs.

La maison mère, dont les trafics traditionnels se sont pourtant réduits très sensiblement avec la forte restructuration de notre industrie lourde, assure, avec plus de 50 MM t/k, le tiers du marché du fret. La part du groupe, dans la messagerie et l'express, avoisine 30 %. Le rail, qui achemine plus de 800 millions de voyageurs par an (500 millions en banlieue parisienne et 300 millions sur le réseau principal), assure 60 % des transports collectifs interurbains...

Ces parts sont ardemment disputées, et ces dernières années, face à des concurrents qui ont bénéficié de facteurs exogènes très favorables, nous avons amplifié nos efforts de productivité, modernisé nos produits et perfectionné notre gestion.

Notre position est cependant inégale selon les marchés. Sur le marché porteur des voyageurs, le TGV nous permet d'être agressifs, et entraînera un accroissement de 25 % de notre activité "grandes lignes" dans les cinq ans à venir. Sur le marché du fret, où le contrechoc pétrolier de 1985 a favorisé les transporteurs routiers, le rail se tient bien dans le domaine des trains entiers, du trafic combiné, et des trains de nuit rapides sur les axes forts, mais sa situation est plus précaire sur l'acheminement des wagons isolés : nous préparons là, pour les toutes prochaines années, une modification profonde de notre offre pour mieux nous positionner par rapport à la concurrence.

Dans tous les domaines, la SNCF se bat pour répondre aux besoins nouveaux du marché.

Quels sont nos principaux axes stratégiques pour ces marchés ?

La vitesse

La recherche de délais de transport plus courts est aujourd'hui un trait commun aux différents marchés.

Pour les voyageurs, la réponse de la SNCF est dans le TGV. En 1994, les TGV achemineront près de 60 % de notre trafic "grandes lignes" et, de marginal aujourd'hui, ce produit deviendra dominant. Le réseau en voie de constitution en France et en Europe permettra de nouveaux angles d'attaque des marchés (liaisons province-province, TGV de nuit, etc...).

Pour le fret, la recherche des flux tendus s'étend progressivement à tous les secteurs



de l'économie. Nos trains "fret chrono" à 140 ou 160 km/h vont nous permettre, en assurant le "saut de nuit", de progresser en part de marché sur une quinzaine de relations entre zones denses. Sur les autres relations, nous allons développer les trains directs pour acheminer une part notable des wagons isolés dans les délais jour A/jour B après-midi, en limitant cependant nos points de desserte.

Pour le transport combiné, appelé à doubler dans les cinq prochaines années, une dynamique nouvelle est également en préparation : les trains blocs entre grandes villes seront sensiblement développés.

Enfin, le marché de la messagerie se caractérise par l'explosion de l'express, et le Sernam vient de renouveler ses plans de transport pour y répondre.

Les service complet

Assurer une prestation complète, flexible, c'est-à-dire adaptée aux besoins diversifiés de la clientèle, maîtriser à cette fin des métiers complémentaires à ceux du transport, est aujourd'hui une nécessité pour la SNCF. Elle atteint là ses objectifs grâce aux entreprises de son groupe qui concourent aux besoins d'intermodalité et de logistique.

Pour les voyageurs, ce sont les prestations amont ou aval du voyage, réalisées dans le domaine de la location de voiture (train +

auto), de l'hébergement (train + hôtel), du tourisme et des loisirs (formule +).

Pour le fret, il s'agit notamment des opérations d'entreposage (nos surfaces d'entrepôt venant de doubler en 2 ans), des gestion des stocks et de livraison, qui permettent de bien intégrer le fer dans la logistique des clients, qu'ils soient industriels ou partenaires de la grande distribution. Nos recettes logistiques croissent de 10 % par an pour le fret.

Ces prestations vont s'étendre cette année à l'information fine en temps réel, automatique ou à la demande, sur le déroulement des transports avec notre produit EDI-FRET.

La maximisation des recettes

Elle est le produit d'une gestion serrée de notre offre et de nos tarifs.

Le marketing-mix a été développé depuis 15 ans dans notre entreprise qui s'attache en permanence à mieux cerner les divers segments de marché et à concevoir des produits ciblés pour développer ses recettes.

Aujourd'hui, nous avons lancé une réforme profonde de notre outil de réservation-distribution des voyages, et un nouveau système de gestion prix-capacité nous permettra en 1991 de maximiser nos recettes. Nous avons traité avec American Air-Line pour que son produit "Sabre", et son logiciel de "yield management", soient adap-

tés au rail. Ce projet, dénommé SOCRATE, donnera à la SNCF, dans ce domaine de la gestion des tarifs et des places, une large avance sur les autres réseaux.

L'amélioration de la gestion résulte aussi d'une plus grande responsabilisation des hommes. Celle-ci se développe rapidement. Ainsi, dans le fret, la gestion de trains d'axe par des équipes autonomes, placées dans les conditions d'une PME, est une voie particulièrement intéressante. Par exemple, le produit Chronofroid (trains quotidiens de caisses mobiles frigorifiques entre Avignon et Rungis), exploité sur le mode routier avec recherche de l'équilibrage des courants de fret, répond bien à cette recherche nouvelle.

La qualité de service

Elle est aujourd'hui l'exigence fondamentale de tous les marchés.

Notre Direction Commerciale Voyageurs, après avoir élaboré une charte de la qualité en 1988, met en œuvre des plans d'action Qualité dans nos gares et dans nos trains.

Pour les déplacements de la vie quotidienne

en région Ile-de-France, cette démarche est l'axe essentiel du Plan d'Entreprise en cours d'élaboration.

Pour le fret, des plans d'action particuliers sont également mis en œuvre pour les produits les plus sensibles (transport des voitures automobiles par exemple).

L'international

Mais l'axe d'action le plus nécessaire, le plus difficile aussi pour nous, est celui du développement des activités internationales, notamment dans la perspective du marché unique de 1993.

Celles-ci nous apportent 15 % de nos recettes voyageurs et 40 % de nos recettes fret (en incluant les trafics vers les ports).

L'accroissement des distances, et la structuration des entreprises industrielles à l'échelle de l'Europe, sont de nature à avantager le rail, notamment pour le fret.

Les réseaux ferroviaires s'attachent d'abord à définir ensemble des réseaux européens : réseaux des trains Eurocity, des TGV, des transports combinés...

Ils créent également les conditions d'une meilleure synergie commerciale. Sans aller jusqu'à la mise en place de filiales communes, comme Intercontainer et Interfrigo, ils développent actuellement, pour certains secteurs de marché (automobile, combiné), des "communautés d'intérêt", véritables Directions Commerciales Européennes, qui s'appuient sur les opérateurs européens du secteur concerné.

Les filiales SNCF, dans le transport routier de marchandises (Calberson, Bourgey-Montreuil), et dans le domaine des transports par wagons spécialisés (STVA par exemple), développent rapidement leurs implantations et leurs accords en Europe.

Tels sont les grands axes du combat que mène la SNCF, comme les autres grands groupes de transport européens, pour offrir à sa clientèle des produits performants. Tous les cheminots se mobilisent pour réussir ce challenge et, dans les pays qui suivent, Alain Poinsot pour le fret et Jean-Marie Metzler pour les voyageurs vont détailler les actions entreprises dans ces deux secteurs principaux de notre activité.

Photo Bruno Vignal - SNCF.



En 1988, la SNCF a transporté 810 millions de voyageurs dont 310 sur le réseau principal ou grandes lignes (hors trafic de la banlieue parisienne)

LA SNCF FACE AU CHALLENGE DE 1993

correspondant à 54,4 milliards de voyageurs-kilomètres



Photo Jean-Marc Fabbro - SNCF.

Le trafic du réseau principal, exprimé en voyageurs-kilomètres, se répartit entre :

- le TGV Sud-Est 19 %
- les trains Rapides et Express 69 %
- les trains services régionaux 12 %
- les services autocars

Le TGV Sud-Est a transporté, en 1988, 18 millions de passagers et continue sa progression : + 7 % par rapport à 1987. Il contribue notamment à la croissance du trafic voyageurs du réseau principal qui a enregistré une évolution de + 6 %.

L'activité "TGV et Rapides-Express" se caractérise par des déplacements à plus de 100 km et par l'existence d'une concurrence directe de la part de l'automobile, de l'avion et de l'autocar.

Le marché de ces déplacements, tous modes, est estimé à 200 milliards de voyageurs-kilomètres (1). C'est un marché à croissance globale lente, de l'ordre de 2 % par an, où la voiture particulière est le mode dominant. La part du transport ferroviaire est de 22 %.

La voiture particulière exerce une pression concurrentielle toujours plus forte. Plusieurs indicateurs le montrent. Le réseau autoroutier s'étendait sur 6 800 km au 1^{er} janvier 1989. Le schéma directeur actuel prévoit une extension de plus de 50 %, soit 11 300 km d'ici 10 ans. En 1977, 65 ménages sur 100 possédaient au moins une voiture, dont 13 avec au moins deux voitures.

(1) Il s'agit des déplacements des résidents français en France et en Europe de proximité.

Aujourd'hui, ces chiffres sont respectivement de 75 et 23. Enfin, l'évolution annuelle de la circulation des voitures particulières sur le réseau national est de 5 % ; l'évolution caractérisant le réseau autoroutier étant de 10 %.

Sur le marché intérieur français, le **transport aérien** est essentiellement assuré par la Compagnie Air Inter à laquelle s'ajoutent quelques Compagnies régionales (TAT, CAL, ...). Il n'y a pas de Compagnie étrangère. En 1988, l'avion a transporté, sur le territoire national, un peu plus de 18 millions de passagers dont 13,7 millions pour Air Inter. Durant les 8 premiers mois de 1989, le trafic d'Air Inter a crû d'environ 15 % par rapport à la même période 1988, ce qui est un taux remarquable. Par ailleurs, la compagnie intérieure n'a pas augmenté ses tarifs depuis 1986 (l'augmentation de 1,5 % au 1^{er} juin 1989 ayant été compensée par la baisse de la TVA de 7 à 5,5 % au 1^{er} janvier 1989). Enfin, une politique d'ouverture progressive à la concurrence de certains marchés intérieurs se met en place : des liaisons Charters ont été autorisées sur des relations déjà desservies par Air Inter.

En 1987, dernier chiffre connu, le **transport routier non urbain (autocar)** a connu un trafic de 1,2 million de passagers se répartissant entre quatre activités : le transport interurbain scolaire, de ramassage de personnel et occasionnel (touristique essentiellement). Seuls, les transports interurbains et occasionnels représentent l'activité concurrente pour le chemin de fer. Elle correspond à 40 % des voyageurs transportés.

La situation s'améliore légèrement depuis 1985 pour les lignes régulières en interurbain, tant pour l'offre que pour la fréquentation. Néanmoins, depuis 1979, le nombre de voyageurs a baissé de 26 %. Pour améliorer cette situation, de nombreux projets de lignes régulières sur longue distance sont déposés auprès des Pouvoirs Publics.

La déréglementation des transports de voyageurs et le marché unique européen de 1993 amplifieront la concurrence entre les différents modes. Ils stimuleront les échanges et, plus particulièrement, les flux internationaux. Le marché sera moins réglementé. L'autocar risque d'être plus systématiquement présent sur le marché. Des baisses des trafics aériens sont à prévoir, notamment du fait de l'arrivée de compagnies européennes plus compétitives sur le marché national.

Par ailleurs, le client change. Il est plus exigeant. Il a de plus en plus le choix entre le train, l'avion, le car et la voiture. Il se déterminera de plus en plus en fonction de la qualité de service proposé, des prix et de l'information qu'il en aura.

Face à ces nouvelles perspectives, la SNCF et le chemin de fer européen en général doivent relever le challenge et s'adapter. La réflexion et la recherche de moyens efficaces ne doivent plus se limiter au seul contexte national mais se concevoir à l'échelle européenne.

Dans ces conditions, la SNCF a défini une politique commerciale dynamique et porteuse d'avenir.

Le TGV, moteur de la croissance de l'activité voyageurs "Rapides et Express" de la SNCF, constitue un élément de base de cette politique.

Aujourd'hui, le réseau TGV comporte la ligne à grande vitesse Paris-Lyon et la branche Ouest (Bretagne, Pays de Loire) de la ligne Atlantique.

Demain, il sera complété par :

- la branche Sud-Ouest (Aquitaine, Pyrénées) du TGV Atlantique (fin 1990),
- le TGV Nord associé au Tunnel sous la Manche pour la desserte de la Grande-Bretagne et connecté aux réseaux belge, allemand et hollandais (1993),
- le prolongement de la ligne nouvelle Paris-Lyon jusqu'à Valence par le contournement de Lyon (fin 1993),
- l'interconnexion de ces différentes lignes au niveau de la région parisienne.

Par ailleurs, la construction de gares TGV dans les aéroports (Paris-Roissy, Lyon-Satolas) permettra au chemin de fer de jouer un rôle important dans la complémentarité entre les différents modes de transport.

Ainsi, dans le cas de l'aéroport de Roissy, l'arrivée du TGV constituera un mode supplémentaire de rabattement du trafic de ou vers la province, notamment dans l'hypothèse où Roissy devient une des "portes d'entrée" de l'Europe, pour les trafics intercontinentaux (Amérique du Nord, Japon...).

En complément de ce réseau TGV, une attention toute particulière est portée sur la qualité des dessertes régionales afin d'améliorer de façon significative la totalité des déplacements effectués par notre clientèle.

Des réflexions sont actuellement menées au niveau européen pour l'élaboration d'un



**Jean-Marie Metzler,
Directeur Commercial
Voyageurs de la SNCF.
IPC 67**

**Directeur Commercial
Voyageurs de la SNCF
depuis 1987.**

**Après le succès de produits
comme Joker, la carte Kiwi
qui tous deux connaissent
une extension internationale.**

**En 1988, avec la première
Convention Nationale
Voyageurs à La Baule,
Jean-Marie Metzler donne**

**le coup d'envoi auprès
de l'ensemble**

**des commerciaux,
de la démarche**

"Vers la qualité",

**un ensemble d'engagements
visant efficacité et qualité
au service du client.**

**Enfin sur le plan commercial,
l'année 1989 est marquée
par la mise en service**

du TGV Atlantique, avec

**le 24 septembre, avec
un système nouveau
de tarification.**

véritable schéma directeur de la grande vitesse dans la CEE.

La grande vitesse ferroviaire constitue un atout commercial considérable puisqu'elle fait du train, dans la majorité des cas, un mode de déplacement deux fois plus rapide que la voiture individuelle et deux fois moins cher que l'avion.

Il est intéressant de rappeler que le TGV est très compétitif et concurrentiel vis-à-vis de l'avion sur des distances moyennes de l'ordre de 500 à 600 km correspondant à des temps de parcours de 2 à 4 heures.



Photo Jean-Marc Fabbro - SNCF.

La grande vitesse est à l'échelle de l'Europe. Les distances entre les capitales qui la composent sont à sa mesure :

- de 200 à 1 000 km, ce qui correspond à des temps de parcours maximum de 4 à 5 heures effectués par TGV de jour,
- de 1 000 à 2 500 km, ce qui correspond à des trajets nocturnes (8 à 12 heures) possibles avec une offre TGV nuit.

En dehors des lignes TGV, la SNCF doit adopter une politique spécifique Rapides et Express axée autour des thèmes suivants :

- amélioration de la 1^{re} classe,
- fréquence sur les grandes relations,
- augmentation des vitesses commerciales,
- politique de nuit.

Conjointement au développement du réseau TGV, de **nouveaux produits tarifaires** ont été définis suite à des études de marketing et s'adressent à des clientèles ciblées. Ainsi, la carte Kiwi offre des réductions pour les enfants et les familles et a augmenté la part du fer dans le marché des déplacements familiaux. Des formules d'abonnement destinées aux entreprises (Business Pass) et à la clientèle voyageant fréquemment (Modulopass) ont été proposées. Joker, une véritable formule charter pour le train, a permis de lutter contre la concurrence avion sur certaines relations sensibles et d'amé-

liorer le remplissage de certains trains "creux".

Une gestion rigoureuse doit permettre à l'entreprise d'atteindre la compétitivité.

Cette recherche passe par :

- Une identification des secteurs d'activité porteurs de contribution.
- Une tarification plus flexible dans le temps.
- Une meilleure gestion des places en vue d'un meilleur remplissage des trains dans le cadre d'une réservation électronique repensée : **le projet Socrate**. Ce projet permettra de répondre quantitativement à l'accroissement des réservations entraîné par le développement des TGV et d'améliorer la qualité de l'offre et les conditions de travail du personnel de vente.
- Une adaptation des tarifs commerciaux selon l'intensité de la demande, la sensibilité au prix de la clientèle de manière à mieux gérer l'offre de transport.
- Une organisation des services calquée sur les besoins du client.

La qualité de la **distribution** des produits ferroviaires est un facteur clé du succès de la politique commerciale. Elle est, avec la **communication**, un moyen d'influer sur le choix du client.

L'apparition des systèmes globaux de distribution, ou GDS (Sabre, Galileo, Amadeus), utilisés par les transporteurs aériens, conduit la SNCF à rechercher à la fois une plus grande efficacité de son propre réseau de gares et une meilleure présence grâce à de tels systèmes dans les agences de voyages.

A ce titre, la SNCF vient de signer un accord de coopération avec la société de réservation informatique Amadeus (2).

Grâce à un terminal unique, les agents de voyages français pourront accéder à la fois aux produits proposés par la SNCF et par Amadeus.

De plus, l'automatisation de certaines ventes offre, avec le développement de la vente par télématique ou à domicile, des perspectives importantes de productivité.

La qualité de service, quant à elle est désormais un élément stratégique de différenciation de l'offre et une attente de plus en plus pressante de la clientèle.

Une telle démarche est un engagement de toute l'entreprise car elle ne peut se concevoir sans une sensibilisation des agents à tous les niveaux et l'instauration de nouvelles méthodes de management.

D'autres orientations de la politique commerciale, telles que :

- la cohérence entre la communication relative à l'activité voyageurs et la communication de l'entreprise,
 - la formation du personnel (apprentissage des langues),
 - le renforcement de la coopération européenne (système de distribution d'avenir, stratégie d'offre commune, création de produits communs),
- donneront à la SNCF les moyens de relever efficacement le défi du marché unique européen de 1993.

La SNCF entend bien être partie prenante aux évolutions attendues dans le monde des transports de voyageurs et ne pas manquer le "train de la libéralisation" en restant à l'écoute permanente du marché pour répondre à ses attentes. ■

(2) Amadeus : Société créée par Air France, Lufthansa, Iberia et SAS qui offrira des réservations d'avions, d'hôtels et de voitures.

LE FRET ET L'EUROPE

Photo A. Darnaud.



Alain Poinsot
Directeur
Commercial
Fret, SNCF.

La mise en œuvre du marché unique européen modifiera grandement les rapports de force existant entre les 2 principaux modes de transports terrestres, le fer et la route. Il serait toutefois hâtif d'imaginer que ce changement n'interviendra qu'au début de 1993. Depuis plus de 10 ans, par suite de politiques de plus en plus libérales des Etats, par suite également du positionnement relatif des modes sur le plan concurrentiel, le transport routier a pu prendre des parts de marché considérables, dans une certaine mesure à la voie d'eau, mais surtout au rail.

Dans le domaine de la charge complète qui nous intéresse ici, le chemin de fer peut-il, et dans quelles conditions, stabiliser sa position dans un premier temps, voire l'améliorer ensuite ? A t-il intérêt à poursuivre un tel objectif ? Voilà les questions qui se posent aujourd'hui au rail européen.

L'environnement du monde des transports

L'évolution du marché

Le marché s'est modifié de multiples manières au cours des deux dernières décennies.

— Tout d'abord, la part des marchandises pondéreuses (houille, minerais, etc...) dans le potentiel transportable est en diminution constante, compte tenu de facteurs tels que l'implantation d'industries lourdes dans les zones portuaires approvisionnées par la voie maritime, ou le développement des centrales électriques utilisant l'énergie nucléaire.

Dans le même temps, la taille moyenne des lots à transporter a sans cesse diminué, en particulier dans des domaines tels que la grande distribution.

— Les exigences des chargeurs ont en même temps augmenté notablement pour ce qui concerne :

- la vitesse d'acheminement,
- la fiabilité du délai de transport,

— l'information disponible en temps réel (sur la localisation de la marchandise, les retards, etc...).

La réponse initiale des modes de transport

Le transport ferroviaire a naturellement été la première victime de la double évolution décrite plus haut.

La route a en effet bénéficié presque mécaniquement des évolutions structurelles vers le diffus et de l'accroissement d'une demande tournée vers le porte-à-porte rapide et fiable.

Il faut bien reconnaître qu'elle a été également la première à proposer toute une gamme de prestations logistiques à sa clientèle.

Pendant le même temps, le chemin de fer a tout d'abord été lent à réagir, subissant des évolutions "au fil de l'eau" peu favorables, d'où délais de transport longs et irréguliers, en particulier pour assurer le porte-à-porte. Dans le domaine de l'international, les difficultés étaient rendues plus grandes par l'absence d'une politique commune des

Photo Michel Henri - SNCF.



réseaux, que ce soit au niveau de la stratégie générale, des préoccupations commerciales ou plus simplement de la technique de production du transport.

Les évolutions prévisibles à l'horizon de 1993

La suppression même partielle, même progressive des frontières à l'intérieur de l'Europe permettra, d'un simple point de vue réglementaire, aux sociétés routières de considérer l'Europe comme un territoire domestique, et en particulier de faire du "cabotage" dans des pays étrangers, ce qui n'est pas possible actuellement.

L'intégration européenne, et c'est un point capital, incitera, et incite déjà, la profession routière dans ses composantes les plus dynamiques à s'organiser à l'échelon européen en formant de véritables réseaux par fusions, achats, etc...

La conséquence de ces changements consistera en nouveaux gains de productivité de la route, qui seront en grande partie transformés en réductions de prix aux chargeurs.

En bref, la pression concurrentielle continuera à augmenter.

Les stratégies ferroviaires

De la SNCF en particulier

La SNCF a naturellement tiré les conséquences stratégiques utiles du constat précédent. Sa réponse s'est exercée en plusieurs étapes.

Constatant la qualité insuffisante et le coût excessif de son système de production de transport pour le wagon isolé, elle a tout d'abord créé un nouveau système de lotissement, basé sur une informatique très performante améliorant considérablement les coûts, la fiabilité des transports et l'information de la clientèle.

Ce système, baptisé ETNA, est à présent pratiquement opérationnel.

Sur un plan commercial, la SNCF fret a défini en 1987, à la suite d'une réflexion approfondie, ses principaux axes d'action. Ces axes, activement développés depuis cette date, sont :

— le développement des services logistiques : recherche du service complet, et non de gare à gare, pour le client : porte-à-porte, bien entendu, mais aussi activités

Photo Bruno Vignal - SNCF.



d'entreposage, de gestion des stocks ; etc... pour le compte de sa clientèle ;

— le développement des activités intermodales (conteneurs et caisses routières transportés sur un parcours principal par fer, avec ramassage et distribution finale par route) ;

— le développement de la coopération européenne avec le reste de l'Europe ferroviaire.

Le plan d'entreprise 1989-1994, qui est sur le point de sortir, complètera ces stratégies par des dispositions prévoyant une certaine concentration de l'activité sur les axes les plus performants, la desserte de tout le territoire étant non seulement anti-économique au niveau des coûts, mais ne permettant pas dans certaines zones d'assurer un service acceptable.

De l'Europe ferroviaire

L'Europe ferroviaire a été pendant trop longtemps un véritable puzzle, sans produit ni politique commune.

Tout l'effort des chemins de fer a consisté, et consiste encore, à gommer les frontières.

Au plan technique, tant pour diminuer les coûts de production que pour améliorer la qualité du service, la mise en place de trains directs entre zones économiques importantes est recherchée, ainsi que la simplification des formalités douanières aux frontières, la concentration du trafic sur les meilleurs itinéraires, etc...

Au plan commercial et organisationnel, des organismes supranationaux sont mis en place qui, soit globalement, soit sectoriellement, dynamisent la coopération internationale :

— *Les unions d'offre* regroupant les services commerciaux et de production d'au moins 2 réseaux ont été créées pour améliorer sans cesse la qualité du produit existant et pour créer des produits nouveaux.

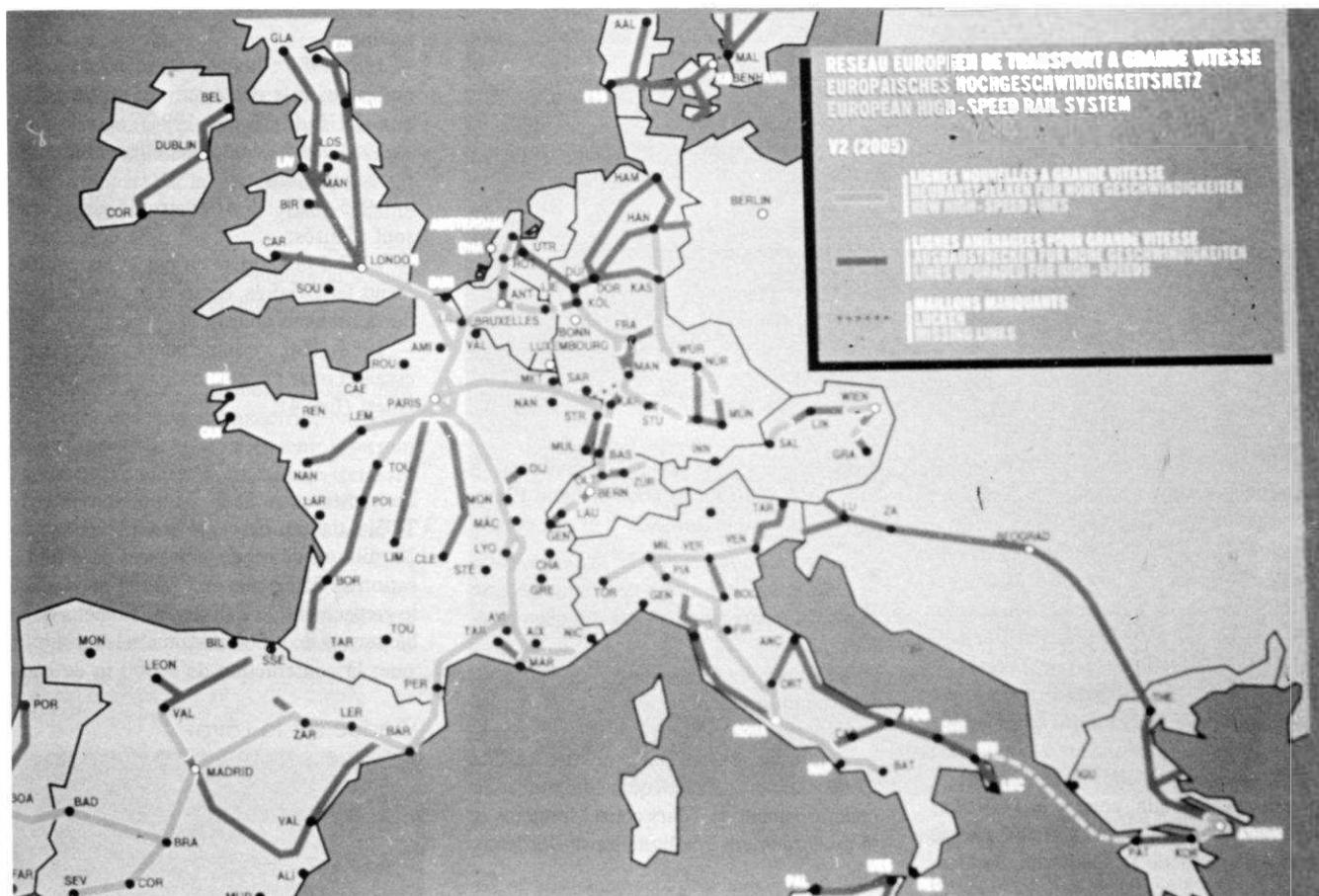
— *Les communautés d'intérêt*, regroupant, pour un type de marchandises déterminé, les principaux réseaux d'Europe, permettent de définir une stratégie et une politique de commercialisation commune pour le marché concerné.

Deux communautés d'intérêt sont en cours de mise en œuvre, celle concernant l'automobile et celle concernant le transport combiné.

Les chemins de fer européens ont donc bel et bien compris la nécessité d'approfondir et de développer leur coopération.

Ils seront présents, en 1993, non seulement avec leur produit le plus traditionnel, le train complet acheminant 1 500 ou 2 000 tonnes d'une seule traite, mais également sur le créneau de la charge complète, de 20 à 60 tonnes, grâce au transport combiné et au wagon conventionnel, avec un service largement rénové, bâti non pas uniquement sur des considérations techniques, mais compte tenu principalement des attentes de sa clientèle.

LE TGV ATLANTIQUE



Réseau TGV Européen à l'horizon 2005

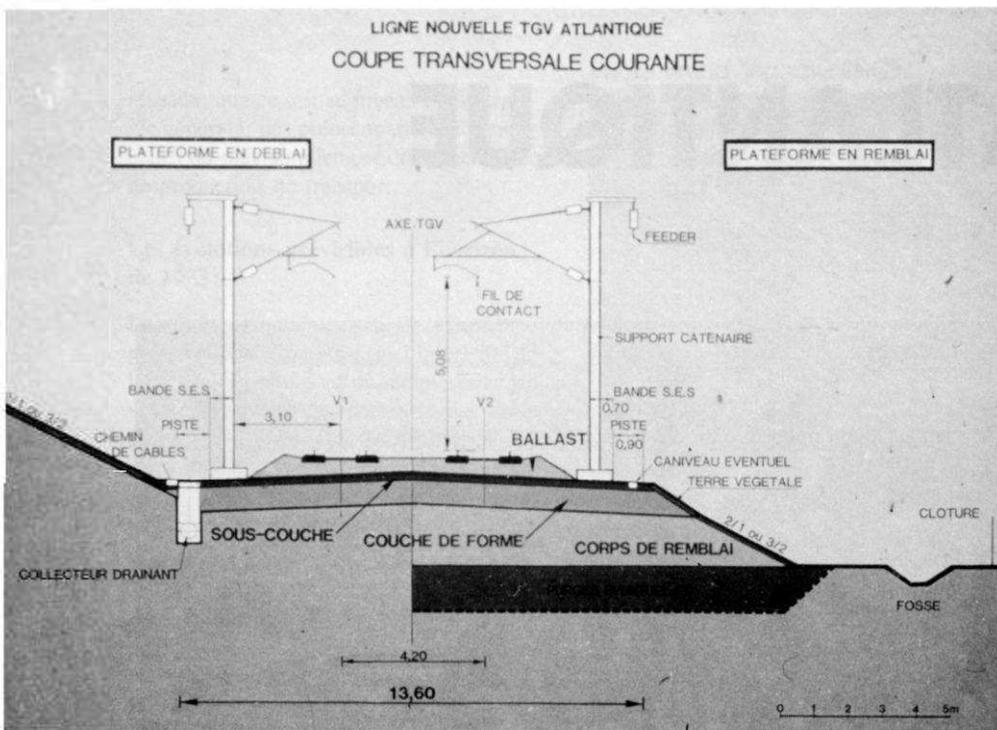
Etienne Chambron
ICPC 56
Directeur de la
ligne nouvelle
TGV Atlantique.

Il y a près d'un quart de siècle, en octobre 1964, le Japon inaugurait une ligne de chemin de fer à 210 km/h entre Tokyo et Osaka. C'était le Shinkansen, la première exploitation au monde d'un réseau ferroviaire rapide. L'Europe n'est pas en reste. En 1967, le Capitole circule à 200 km/heure sur certaines sections de la ligne Paris-Toulouse. Des lignes existantes sont aménagées pour le 200 km/h en Grande-Bretagne, en Allemagne Fédérale, en Italie...

Cette vitesse demeure cependant relativement faible et peut difficilement concurrencer la voiture et l'avion sur des distances moyennes d'autant que le nombre des tronçons ainsi aménagés est extrêmement limité.

Des projets sont cependant mis en chantier. D'une toute autre ampleur, ils visent à la construction d'un outil tout à fait nouveau nécessitant l'adaptation du réseau ferroviaire dans une vision toute différente des relations dans le domaine du transport.

Coupe transversale de la plate-forme



C'est ainsi qu'en septembre 1981 est mis en service le Train à Grande Vitesse (TGV) sur la ligne Paris-Lyon, à la vitesse commerciale de 270 km/heure. Desservant 12 villes à l'époque, il en relie actuellement 43, ce qui amplifie évidemment son succès. Puis c'est en 1985 l'inauguration du chantier du TGV Atlantique destiné à desservir l'Ouest et le Sud-Ouest de la France. C'est aujourd'hui le TGV Nord qui se construit, pour relier Paris et Bruxelles à Londres en passant sous la Manche, puis Cologne et Amsterdam. Demain, ce sera le TGV Est, qui se raccordera au réseau à grande vitesse Ouest-Allemand de la Deutsche Bundesbahn.

Le réseau français, connecté aux autres réseaux à grande vitesse des pays voisins, constitue l'amorce d'un réseau Européen dont la construction sera l'événement marquant de cette fin de siècle en matière de transport ferroviaire (fig. 1).

Tracé

La Ligne Nouvelle TGV Atlantique, longue de 280 km environ, permet d'améliorer considérablement la desserte ferroviaire de toute la façade atlantique française, de Brest à Hendaye. Elle facilite, dans le cadre de l'aménagement du territoire, les relations entre 25 millions d'habitants : 6 grandes régions, 24 départements, quinze villes de plus de cent mille habitants.

Conçue pour un service commercial à 300 km/h (270 km/h pour la ligne Paris-Lyon), elle a une forme de Y et comporte :

- un tronçon commun de 130 km entre Paris et Courtaulin. Ce tronçon commun traverse la banlieue parisienne où il est fréquemment enterré,
- une branche Ouest de 52 km qui relie Courtaulin à Connerre où le TGV rejoint la ligne Paris-Le Mans.
- une branche Sud-Ouest de 102 km, de Courtaulin à Monts, qui comprend un contournement de Tours entre Montlouis et le raccordement à la ligne Paris-Bordeaux (fig. 2).

La plate-forme mesure 13,60 m de largeur et les courbes de tracé en plan ont au moins 6 000 m de rayon, à part quelques exceptions où le rayon est ramené à 4 000 m (fig. 3).

Les rampes de profil en long sont généralement inférieures à 15 mm/m, mais peuvent être ponctuellement portées à 25 mm/m.

Les raccordements de profil en long ont des rayons d'au moins 16 000 m pour limiter l'effet "d'ascenseur" qui pourrait être inconfortable à grande vitesse.

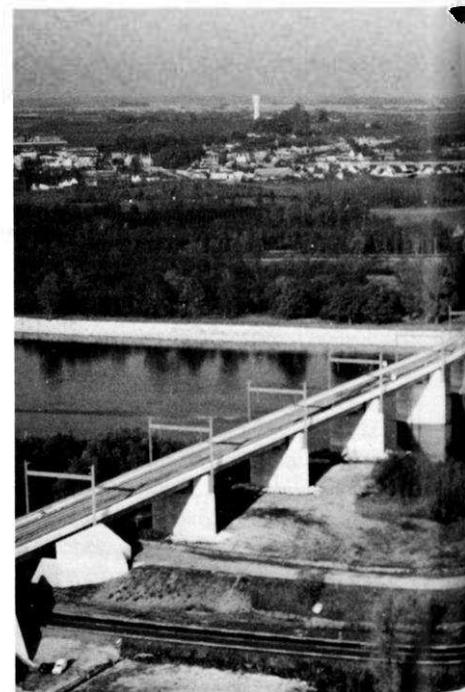
Construction

Le planning général du projet a été le suivant :

- 1978-1981 : des études préliminaires sont menées par les organes permanents de la SNCF.
- 22 septembre 1981 : le Président de la République demande à la SNCF de "préparer un projet de train à grande vitesse vers les régions atlantiques",
- 1982 : l'évaluation ministérielle confirme la faisabilité du projet et son utilité publique.
- 1981-1984 : études techniques et enquête préalable à la déclaration d'utilité publique (DUP du 25 mai 1984),
- 1984-1985 : études détaillées et premières acquisitions,
- 1985-1987 : les travaux de génie civil sont réalisés,
- 1987-1989 : mise en place des équipements ferroviaires, essais et mise en service de la branche Ouest,
- 1988-1990 : équipements ferroviaires, essais et mise en service de la branche Sud-Ouest (fig. 4).

La construction de la Ligne Nouvelle du TGV Atlantique a exigé le déplacement de 23 millions de m³ de terrassement, l'édification de 250 ponts et 3 300 m de viaduc, le creusement de 2 800 m de tunnel à double sens et de 9 600 m de tunnel à voie unique, la construction de 9 000 m de tran-

Viaduc sur la Loire



chée couverte ou bétonnée, représentant 790 000 m³ de béton.

Génie civil

Les techniques les plus modernes ont été mises en œuvre :

— Les terrassements ont été conduits avec un très grand soin en ce qui concerne le choix des matériaux et leur compactage ; celui-ci a été contrôlé par la méthode du Q/S.

— Les viaducs en béton précontraint ont des travées continues pour diminuer le nombre des joints de dilatation. Ils ont été construits pour la plupart par la méthode du poussage qui permet d'obtenir une grande qualité d'exécution (fig. 5).

— Pour le percement des tunnels de Sceaux et de Fontenay, la technique récente de la prévoûte a été utilisée :

- le prédécoupage mécanique, dérivé des techniques minières, permet de mouler dans le terrain une coque protectrice en béton projeté (prevôute) qui va soutenir le terrain sus-jacent pendant les phases de terrassement et de bétonnage de la voûte définitive. La prévoûte mesure 18 cm d'épaisseur et 2 m à 3,50 m de longueur selon la nature du terrain ; elle est exécutée par une haveuse guidée sur un bâti métallique mobile ayant la forme de l'extrados de la voûte.



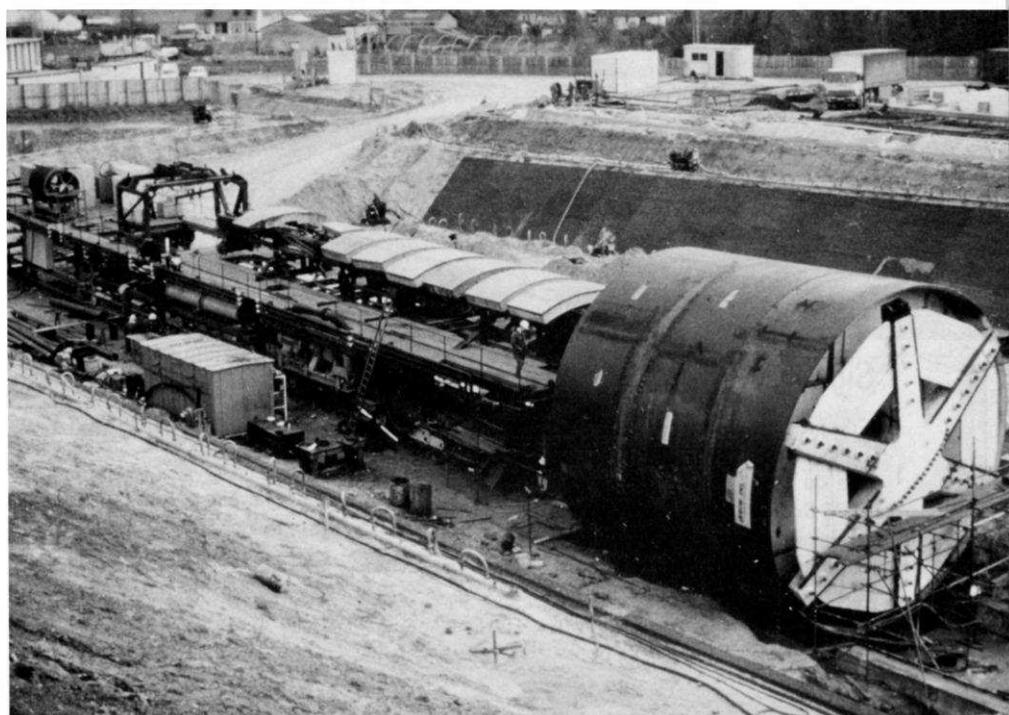
— Les tunnels de Villejust en région parisienne ont été réalisés à l'aide de tunneliers à boue bentonitique. Ces tunneliers sont de véritables usines à fabriquer les tunnels : un plateau rotatif muni de dents excave le terrain qui est évacué par voie hydraulique ; le revêtement définitif du tunnel, constitué de voussoirs en béton armé composant un anneau de 1,70 m de largeur, est mis en place mécaniquement dans le tunnelier qui

ou rocheux. Combiné avec les tarières classiques, il résout de façon très complète le problème des fondations de supports caténaux (fig. 7).

Equipements ferroviaires

Ils ont nécessité 70 000 t de rails pour la voie et 2 millions de t de ballast.

Comme le TGV Paris-Lyon, le TGV Atlantique circule sur une voie sans joints



Un des tunneliers de Villejust

assure le soutènement provisoire. Deux usines entièrement automatiques ont préfabriqué les 50 850 éléments nécessaires aux deux tunnels de 4 800 m à raison de 135 voussoirs par jour (fig. 6).

— Des soutènements provisoires de type "hurpinoise" ont permis de creuser en toute sécurité des fouilles verticales dans des terrains de très mauvaise tenue comme le sable de Fontainebleau. Cette technique comporte un clouage du terrain par des tirants forés puis injectés ; les têtes de ces tirants sont solidarisiées par un treillis soudé sur lequel est projeté du béton. On réalise ainsi une véritable terre armée, dont le béton projeté constitue la "peau".

— Le marteau fond de trou issu des techniques de forage pétrolier a été utilisé avec succès pour réaliser les fouilles de fondation des poteaux caténaux en terrain dur

(excepté au droit des ouvrages d'art de longueur supérieure à 100 m), constituée de longs rails soudés (LRS), posés sur des traverses en béton armé de type bibloc. La fixation s'effectue par boulonnage d'une attache élastique en acier à ressort maintenant le rail par l'intermédiaire d'une butée en plastique. Une semelle en caoutchouc alvéolé isole le rail de la traverse et s'oppose à la transmission des vibrations.

La qualité de la voie est déterminante pour la grande vitesse. Elle est obtenue par une sélection rigoureuse des matériels la constituant (ballast, traverses, rails et attaches), et par des techniques de pose mises au point sur les chantiers des LGV Sud-Est et Atlantique.

L'industrialisation du procédé permet des avancements de plus de 1 300 m par jour.

Qualité

La qualité constitue la préoccupation essentielle de la direction des travaux. Elle doit procurer aux ouvrages solidité, stabilité et pérennité. Cet objectif est atteint notamment par un autocontrôle effectué par les entreprises elles-mêmes, associé à un contrôle externe effectué par la SNCF ou par des bureaux spécialisés.

Pour les équipements ferroviaires, la précision doit être très grande puisque la voie est posée au millimètre près. Ceci exige une très grande rigueur d'exécution dès les premières phases de la pose.

Les relevés de contrôle exécutés sur les portions courantes de la Ligne Nouvelle montrent que l'on y atteint le niveau de fini recherché en 1981 sur le tronçon où une rame de TGV Sud-Est avait battu le record du monde de vitesse en roulant à 380 km/h.

Signalisation et exploitation

Compte tenu de la perception difficile des signaux à très grande vitesse, la signalisation du TGV Atlantique comme celle du TGV Sud-Est est constituée d'indications lumineuses présentées en clair au mécanicien dans la cabine de conduite.

La ligne est découpée en cantons de 2 000 m environ équipés d'un système de transmission voie-machine qui délivre des informations en cabine par l'intermédiaire des seuls rails de la voie et de capteurs équipant les rames. Ces informations permettent de circuler soit à vitesse limite (300 km/h), soit à vitesse plus restrictive en fonction des itinéraires ou de l'occupation des voies (fig. 8).

Il existe également un contrôle de vitesse déclenchant automatiquement le freinage si la vitesse réelle dépasse de 15 km/h la vitesse prescrite.

Les télécommunications sont assurées par 3 voies :

— un câble à grande distance comportant des fibres optiques sous la forme de 4 fibres monomodes dont 2 assureront le transport de 1 920 voies téléphoniques pour les besoins de la ligne TGV A, l'autre paire étant réservée à France Télécom. Les circuits sont bouclés afin de faire face à une coupure accidentelle du câble,

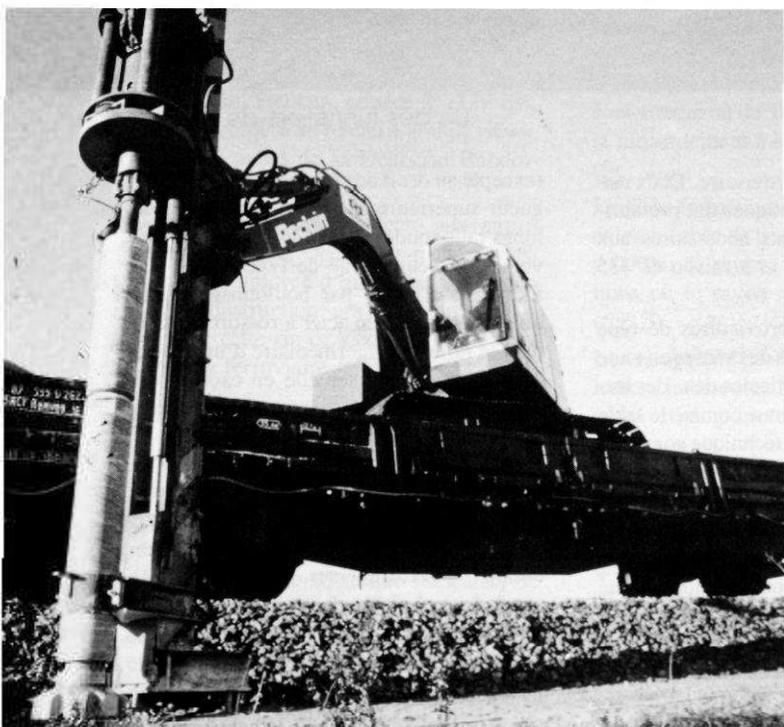
— un système de radio sol-train qui assure une liaison permanente entre le Poste de Commandement et les mécaniciens,
— le système radiocom 2000 reliant les cabines téléphoniques des rames au réseau public national.

L'exploitation de la ligne est centralisée dans un poste de commandement qui gère les itinéraires et l'alimentation en énergie électrique, le PAR (Poste d'Aiguillage et de Régulation).

Sur un tableau demi-circulaire apparaissent la position de tous les TGV et les conditions dans lesquelles ils circulent. Les télécommandes d'itinéraires agissent sur les postes d'aiguillages satellites répartis tous les 20 km environ. Ces télécommandes peuvent être programmées et mises en action par les trains eux-mêmes (fig. 9).

Un autre tableau, doté de près de cinq cents voyants, contrôle le fonctionnement des installations et détecte certaines anomalies (par exemple la chute d'un véhicule routier sur la voie ou la surchauffe d'un organe de roulement des rames).

Marteau
fond de trou



**TRAVAUX PUBLICS
TERRASSEMENTS
GENIE CIVIL
CONSTRUCTIONS
TRAVAUX SOUTERRAINS**



Bec Frères S.A.

34680 Saint-Georges-d'Orques - France
BP 10 - Tél. : 67.40.40.40 - Télex : 480 288 F

Enfin, il n'existe aucun passage à niveau et la voie est clôturée d'une extrémité à l'autre.

Coût

La Ligne Nouvelle représente un investissement de 10 milliards de francs, dont 30 % sont assumés par l'Etat. Comme pour la Ligne TGV Sud-Est, le budget sera respecté. L'investissement "matériel roulant" financé à 100 % par la SNCF, se monte à 7 milliards de francs.

Le remboursement des capitaux investis sera réalisé en moins de douze ans après la mise en service. Le taux de rentabilité de ce projet sera de l'ordre de 12 % pour l'entreprise et de 23 % pour la collectivité, et la SNCF s'attend à ce que ces résultats commerciaux soient aussi bons que ceux enregistrés par le TGV Sud-Est.

Les retombées économiques de l'opération se chiffrent à 30 000 emplois/an pour la construction de la ligne et à 20 000 pour celle du matériel roulant. Elles concernent des secteurs nationaux, régionaux et locaux. Dans la compétition internationale que se livrent les constructeurs de matériel et d'équipements ferroviaires, le projet TGV Atlantique constitue une référence de premier ordre.



Repères de cantons

Matériel roulant

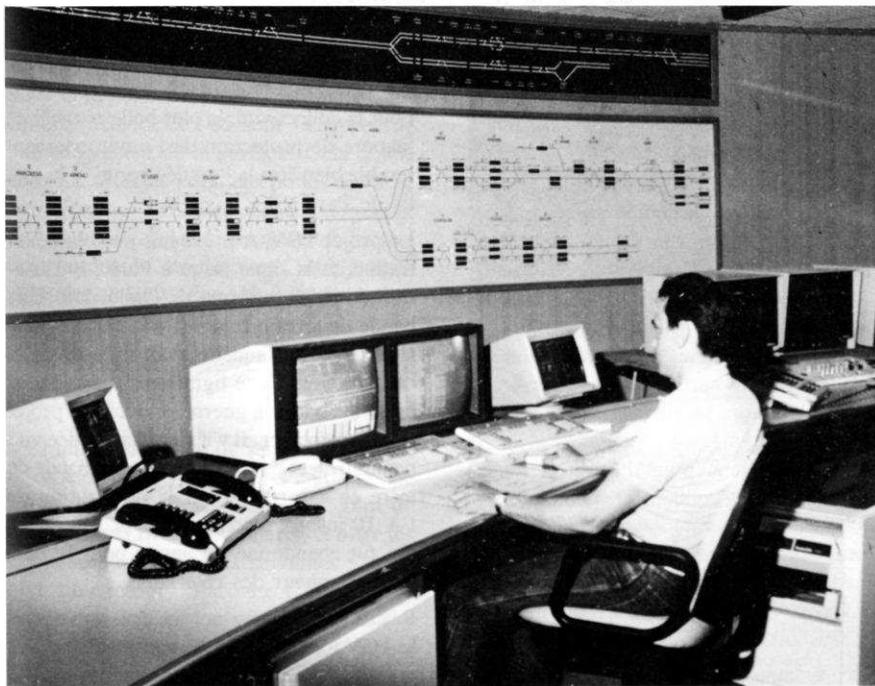
Les rames du TGV Atlantique constituent un matériel de 2^e génération qui a bénéficié de toutes les expériences tirées du matériel Sud-Est. Ce matériel conçu pour une vitesse commerciale de 300 km/h a dépassé

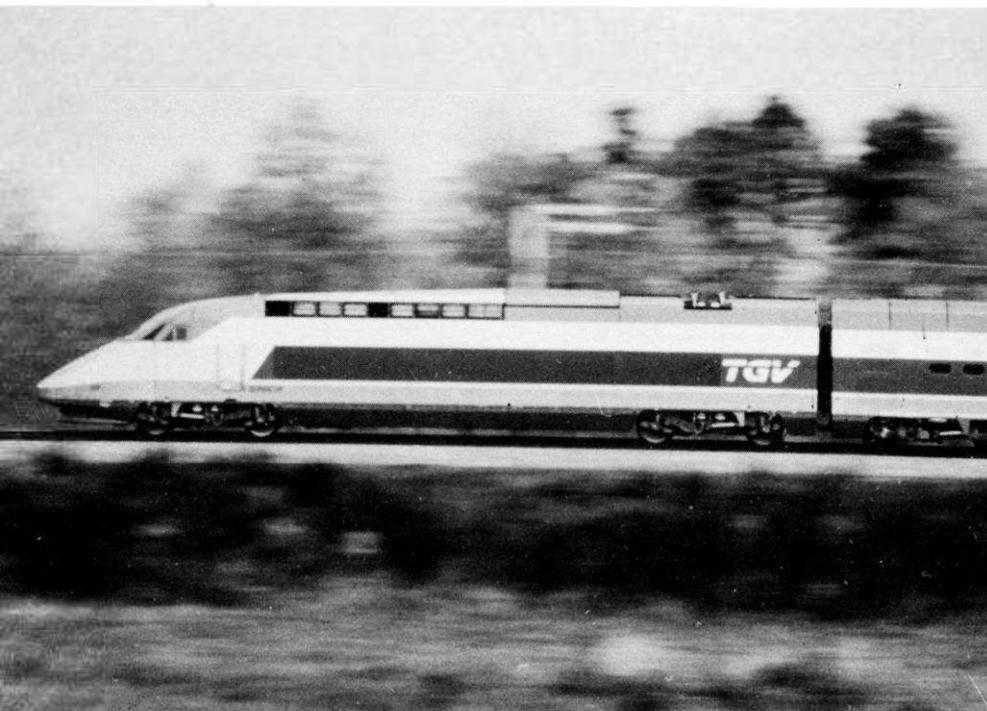
les 400 km/h au cours des essais techniques, ce qui assure une solide marge de sécurité (fig. 10).

Les innovations

- La traction, assurée par 8 moteurs synchrones autopilotés, dispose d'une puissance totale de 8 800 kW (12 000 CV). L'entretien est réduit grâce à la simplicité du moteur (absence de collecteur).
- L'augmentation de puissance de 40 % par rapport aux rames Sud-Est a permis de porter à 10 au lieu de 8 le nombre de remorques qui transporteront ainsi 485 passagers à 300 km/h.
- Pour rouler vite en toute sécurité, il faut pouvoir s'arrêter en toute sécurité ; grâce à des disques de haute puissance, le freinage permet un arrêt d'urgence sur 3 100 m à 300 km/h. Un système à microprocesseurs empêche à tout moment le blocage des roues. De plus, le moteur synchrone autopiloté permet la mise en œuvre d'un freinage électrique de sécurité même en l'absence de tension dans la ligne.
- La suspension pneumatique procure un confort nouveau même à très grande vitesse : à 300 km/h, il est comparable à celui d'une rame Corail circulant à 160 km/h sur une voie de qualité.
- L'informatique à bord accroît la sécurité : assistance au mécanicien grâce au détecteur d'anomalie et suivi en temps réel du fonctionnement des organes essentiels, moteurs,

Intérieur du Poste d'Aiguillage et de Régulation (PAR)





Matériel de 2^e génération

bougies et freins. Reliée aux ateliers de maintenance par la radio sol-train à transmission de données, elle facilite l'optimisation de la maintenance et la réduction des coûts d'entretien.

Le confort

Outre la suspension pneumatique et la suppression des portes d'inter-circulation, le voyageur peut apprécier les teintes rappelant l'Atlantique choisies pour habiller les rames, les sièges en tissu, le confort feutré des 1^{re} classes, semi-compartmentées ou coach, la climatisation à 2 vitesses, la nursery ou l'espace jeux pour les enfants, la voiture bar entièrement nouvelle, le salon conférence et le téléphone public à bord (fig. 11 à 14).

Tous ces éléments contribuent à faire du voyage un moment privilégié pour la détente. Ils conduisent aussi globalement à une réduction des coûts d'exploitation rapportés au siège-km de 15 % environ par rapport au TGV Sud-Est.

Environnement

La protection de l'environnement a été une des préoccupations constantes du projet. Rappelons qu'une ligne TGV n'apporte pas

de pollution atmosphérique puisqu'elle est entièrement électrifiée, et pas de pollution matérielle puisqu'il n'existe aucun rejet à l'extérieur.

Son emprise au sol est relativement réduite : la moitié d'une autoroute environ.

Elle constitue néanmoins une infrastructure linéaire qui a un effet de coupure : il est donc nécessaire d'en minimiser les impacts, objectif atteint par des mesures prises à tous les stades du projet :

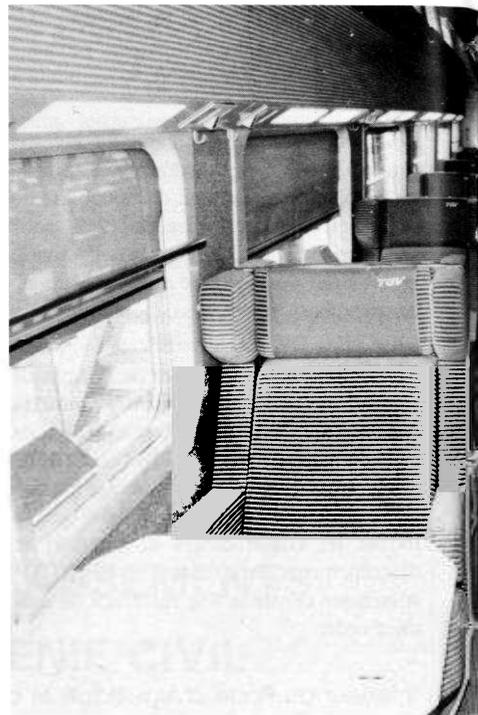
— au stade des grandes options, recherche du tracé le moins pénalisant pour les régions traversées. C'est ainsi que sur le tronçon commun, la ligne est souvent jumelée avec l'autoroute A 10 ou une voie ferrée existante.

— lors de l'enquête publique : les études de tracé, les études d'impact, les préétudes d'aménagement foncier et les observations des collectivités conduisent à de nombreuses améliorations locales et à l'optimisation du profil en long.

— pour la mise au point du projet : toutes les études d'environnement, phoniques ou architecturales, portant sur la faune ou la flore, sur le patrimoine, le paysage, l'hydraulique ou les forêts, sont suivies par un groupe interministériel. Environnement - Transport.

Concrètement, ce sont des remembrements

rééquilibrant les exploitations agricoles, des ouvrages d'art dont l'architecture est étudiée, des têtes de tunnel dessinées par des architectes, des merlons et des écrans antibruit sur 10 % du tracé, des mares ou des haies transplantées, des plantes sauvegardées, de nombreux ouvrages hydrauliques, des passages à gibier, des plantations, des rétablissements de voirie, etc... (fig. 15).



Voiture de 1^{re} classe type "club"

La coulée verte

Pour la collectivité, la plus belle réussite en matière de protection de l'environnement semble bien être la "coulée verte" à la sortie de Paris.

Le projet TGV A prévoyait pour la pénétration de la ligne jusqu'à Paris, l'utilisation de la plate-forme de Gallardon. Une bande de terrain traversant la région parisienne, et sur laquelle avait été prévue la construction d'une ligne de chemin de fer en 1914. Mais la guerre empêcha le projet de se concrétiser. Il y a vingt ans, l'idée vint naturellement de transformer cette bande de terre en autoroute pour la pénétration de l'A 10 jusqu'au cœur de Paris. Un projet qui fut abandonné lui aussi, pour le plus grand bonheur des riverains.

Restait à en faire un passage acceptable pour le TGV tout en protégeant les habitants des nuisances sonores notamment. La synergie

du gouvernement, de la Région Ile-de-France, des collectivités et de la SNCF apportera la solution en faisant passer le projet soit en tranchée couverte, soit en tranchée ouverte avec des protections phoniques latérales, et en le jumelant à une "coulée verte" : espace planté, de largeur variable réservé aux loisirs.

La SNCF a réalisé le gros œuvre et la



Cette desserte s'étoffera à mesure des livraisons de matériel pour atteindre en 1992 :

- 3 allers-retours Paris-Le Croisic
- 4 allers-retours Paris-Quimper avec l'électrification de la section Rennes - Quimper
- 5 allers-retours Paris-Brest
- 14 allers-retours Paris-Le Mans, Paris-Rennes, Paris-Nantes.

La desserte du Sud-Ouest consistera en 14 allers-retours Paris-Saint-Pierre-des-Corps (Tours), 13 Paris-Poitiers et 15 Paris-Bordeaux. L'électrification de la branche Poitiers-La Rochelle est prévue pour l'hiver 1993 avec 3 allers-retours quotidiens.

Dans le cadre de l'interconnexion des réseaux TGV, le raccordement de Massy permettra des relations entre la façade Atlantique et le Sud-Est de la France à la fréquence de 3 allers-retours quotidiens, à partir du milieu de l'année 1991. Les rela-

tions entre l'Atlantique et le Nord seront amorcées en 1994.

Dès 1992, le TGV Atlantique transportera plus de 21 millions de voyageurs par an. Le trafic voyageurs grandes lignes de la SNCF sera alors assuré à 40 % par des TGV.

Conclusion

La Ligne Nouvelle à grande vitesse Atlantique a été conçue et réalisée pour assurer avec confort et sécurité un trafic interrégional à très grande vitesse et pour s'intégrer harmonieusement dans les régions qu'elle traverse. Reliée aux lignes TGV Sud-Est et TGV Nord par les raccordements d'interconnexion, elle s'inscrit dans le réseau ferroviaire à très grande vitesse qui marquera la construction européenne du 21^e siècle.

construction de la plate-forme ferroviaire.

Sous la direction d'experts paysagers, les collectivités locales se sont occupées de l'aménagement de la surface. Cela donne une piste cyclable jusqu'aux portes de Paris. Des aires de jeux. Des espaces de repos. Des plantations. Un aménagement des terrains bordant la "coulée verte" qui, jusque-là, étaient à l'abandon. Une aubaine pour les riverains (fig. 16).

Desserte

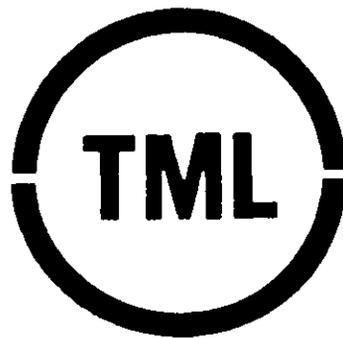
A la mise en service de sa branche Ouest le 24 septembre 1989, le TGV Atlantique réduit d'une heure les meilleurs temps de trajet entre la Bretagne et Paris, et offre les fréquences quotidiennes suivantes :

- 1 aller-retour Paris-Le Croisic
- 2 allers-retours Paris-Brest
- 6 allers-retours Paris-Rennes
- 8 allers-retours Paris-Nantes



TRANSMANCHE LINK

**GIE. TRANSMANCHE CONSTRUCTION
BOUYGUES
DUMEZ
SAE
SGE
SPIE BATIGNOLLES**



**TRANSLINK JOINT VENTURE
BALFOUR BEATTY
COSTAINS
TARMAC
TAYLOR-WOODROW
WIMPEY**

***NOUS CONSTRUISONS
LE TUNNEL SOUS LA MANCHE***

Un trafic à la fois routier et ferroviaire.

L'EXPLOITATION DU TUNNEL SOUS LA MANCHE

Le Lien Fixe à travers la Manche a par essence la double vocation d'acheminer sur la même infrastructure un flux routier qui, à saturation, représentera approximativement le débit d'une autoroute à deux fois deux voies et le flux ferroviaire d'une double voie supportant un trafic important.

Cette dualité originelle débouche sur un mode d'exploitation spécifique qui regroupe des techniques dépendant habituellement de différentes disciplines et en représente une synthèse inédite.



Philippe Essig
Président
de Transmanche-Link
IGPC 56.

L'exploitation routière

Aussi bien en France qu'en Grande-Bretagne, la Concession est directement reliée aux réseaux routiers et autoroutiers qui pénétreront jusqu'au cœur des deux Terminaux de Coquelles et de Folkestone. La gestion des mouvements des véhicules fera appel aux derniers développements des techniques d'exploitation routière.

Ces deux terminaux auront pour fonction d'assurer la liaison entre le réseau routier et le système de navettes ferroviaires spécialisées d'Eurotunnel qui achemineront les

véhicules routiers de tous types à travers le tunnel. Les opérations de péage et de contrôles auront toutes lieu sur le terminal de départ, de façon à permettre une sortie libre sur le terminal d'arrivée.

Le péage sera traité comme un péage autoroutier, en tenant compte du fait de devoir prendre en compte des paramètres supplémentaires, tels que la longueur des véhicules ou le nombre et la catégorie d'âge des passagers.

Les contrôles comporteront d'une part un contrôle de sûreté exercé par le personnel d'Eurotunnel et d'autre part les contrôles frontaliers du pays de départ et du pays d'arrivée tels qu'ils subsisteront en 1993.

Les véhicules arriveront en flux aléatoire alors que les départs de navettes auront lieu à intervalle régulier, par exemple toutes les dix minutes ou toutes les demi-heures, selon la période de la journée et le type de trafic. Des aires de classement et d'attente permettront de régulariser le trafic et de constituer le chargement de chaque navette.

Chaque véhicule sera affecté à un wagon d'une navette, en fonction de ses caractéristiques propres de longueur et de hauteur. Le processus sera automatisé de manière à optimiser le remplissage des navettes, tout en reposant sur le principe de "premier arrivé, premier servi". Aucun système de réservation à l'avance n'est prévu.

Le guidage sera assuré depuis le centre de contrôle routier de manière à être perçu comme étant très simple par les clients, quelle que soit la sophistication interne du système de gestion. Du personnel, situé près des portes d'embarquement des navettes, vérifiera le bon mouvement des véhicules. Du personnel aidera également les conducteurs à bien se positionner dans les wagons et, après l'arrêt des véhicules, assurera la fermeture des portes coupe-feu situées aux extrémités de chaque wagon.

Toutes les formalités ayant été effectuées au départ, la sortie des véhicules sera libre et la seule fonction à assurer sera de les guider vers le réseau routier du pays d'arrivée.

L'exploitation des navettes

L'exploitation des navettes fera, par bien des aspects, penser à une exploitation de type métro, en dépit d'un certain nombre de caractéristiques spécifiques.

La fréquence des navettes sera élevée, adaptée aux différentes périodes de la journée et de l'année, et, comme dans un système de métro urbain, les horaires de pointe n'auront pas vocation à être publiés, ni à être connus du public.

Ces navettes seront constituées d'une ou deux rames indéformables de 14 wagons, deux wagons chargeurs/déchargeurs symétriques et douze wagons porteurs. Elles seront soit d'un type réservé au trafic des poids lourds, soit d'un type réservé au trafic des véhicules de tourisme, comportant des rames à double-pont pour les voitures et des rames à simple-pont pour les autocars et les autres véhicules de tourisme hauts ou encombrants tels que des voitures avec caravane ou des minibus.

Un certain nombre d'aspects spécifiques éloigne toutefois quelque peu les navettes du métro urbain classique. Pour n'en retenir que deux aspects, on peut citer la masse des convois : près de 2 400 tonnes, et leur vitesse de pointe : 160 km/h. En outre, pouvant admettre tous les véhicules routiers européens, les wagons seront les plus hauts et les plus larges du monde.

Le personnel embarqué à bord des navettes sera relativement important, de l'ordre de neuf à dix personnes, conducteur compris, de façon à garantir un niveau de sécurité satisfaisant en toutes circonstances.

Le passage des trains des réseaux

Outre son trafic de véhicules routiers, le Lien Fixe devra acheminer également un trafic ferroviaire important entre les deux réseaux de la SNCF et des British Rail. Le point de contact avec les réseaux ferroviaires se fait dans la zone des terminaux, tout près des deux portails du Tunnel.

Le trafic ferroviaire sera de plusieurs types, chacun ayant ses contraintes d'exploitation spécifique.

Des trains de voyageurs de type TGV partiront d'origines relativement lointaines, d'une part du réseau à grande vitesse de la SNCF (TGV Nord), et d'autre part du réseau très chargé du "Network South-East", avec tous les aléas d'exploitation propres à cette situation : légers retards, créneaux de circulation très limités, en attendant la construction d'une ligne nouvelle entre le Tunnel et Londres vers la fin du siècle. Il y aura donc à gérer de façon très précise la convergence de ces trains avec les navettes Eurotunnel à l'entrée du Tunnel pour conserver un débit optimum.

Des trains de voyageurs classiques circuleront essentiellement en trafic de nuit. Ces trains seront amenés à s'arrêter de part et d'autre du Tunnel pour permettre l'adjonction, puis le retrait d'une locomotive en queue pour des raisons de sécurité. Un changement de locomotive et de personnel de conduite interviendra probablement lors d'un de ces arrêts.

Des trains de marchandises seront conduits à s'arrêter dans les deux faisceaux d'échange de Dollands Moor et de Calais, pour les mêmes raisons de Traction, ce qui rendra, pour ces deux derniers types de trafic la gestion de la convergence plus aisée.

Il sera donc nécessaire d'assurer de très bonnes relations entre les exploitants d'Eurotunnel d'une part et des deux réseaux SNCF et BR d'autre part.

L'exploitation du réseau se fera de façon continue, sans interruption du trafic. Le tunnel comportera deux ouvrages de communication entre les deux tunnels ferroviaires permettant une exploitation en voie banalisée par tronçons d'environ 18 km de long. L'entretien du Tunnel se fera ainsi en service de nuit par roulement sur chacune des deux voies de chaque tiers de tunnel, l'autre voie étant parcourue par des "rafales" alternées de 6 trains ou navettes toutes les heures.

Une exploitation de type industrielle

Le Lien Fixe est constitué par deux Tunnels à voie unique de 50 km de long et de 7,6 m de diamètre, reliés entre eux tous les 250 m par des rameaux de pistonement de 2 m de diamètre et tous les 375 m à un troisième tunnel "de service" par des rameaux d'évacuation. Ce troisième tunnel est utilisé essentiellement pour la maintenance et la mise en sécurité des passagers en cas d'incident. Ces installations ont de ce fait un caractère tout à fait spécifique, du point de vue de la ventilation, du drainage, de l'alimentation électrique, avec des contraintes importantes de sécurité.

La gestion de la distribution de l'électricité combine les problèmes classiques d'une installation électrique de traction ferroviaire et ceux de la gestion de l'alimentation des autres installations, y compris la gestion des interfaces avec les réseaux haute tension français et britanniques. L'installation électrique peut fournir une puissance de 500 mégawatts.

Dans le tunnel, le seul échauffement lié aux efforts aérodynamiques nécessite la présence de tuyaux de refroidissement de 400 mm de diamètre alimentés en eau glacée par des usines de refroidissement de 80 MW.

L'environnement propre à un long tunnel sous-marin, lié à une section transversale importante du matériel roulant et à des vitesses d'exploitation élevées crée dans le tunnel un environnement très particulier. Les mouvements d'air y sont notamment incompatibles avec toute présence humaine dans le tunnel lui-même sauf procédures d'exploitation particulières. Celles-ci impliquent d'une part un arrêt ou des réductions de vitesse très importantes sur les circulations ferroviaires et d'autre part une reconfiguration du système de ventilation du tunnel par le Centre de Contrôle.

Cette gestion devient encore plus délicate dans l'éventualité où l'on serait contraint à évacuer des passagers depuis une navette ou un train vers le tunnel de service.

Elle est assurée par le réglage en temps réel des configurations des usines de ventilation situées sur les côtes et par la télécommande des registres assurant la circulation d'air entre les trois tunnels.

La gestion et la maintenance d'un réseau de drainage important, ainsi que d'un réseau de lutte contre l'incendie très performant sont également à prendre en compte.

Un niveau de sécurité très élevé

Le transport massif de véhicules routiers de tous types avec leurs passagers, associé à un important trafic de trains de voyageurs conduira à avoir les jours de pointe jusqu'à 20 000 passagers dans les tunnels simultanément. Ce simple chiffre permet d'illustrer le très haut niveau de sécurité requis, particulièrement pour tout ce qui touche à l'incendie et à l'évacuation des voyageurs. Il est notamment requis qu'en cas d'incident tous les passagers soient hors du tunnel en 90 minutes.

La prévention contre l'incendie nécessitera la mise en place de procédures d'exploitation d'une grande rigueur, associées à des systèmes de détection et de lutte contre l'incendie d'un niveau très élevé, tant au niveau des quais d'embarquement et de débarquement que du matériel roulant et des installations fixes du tunnel lui-même. L'expérience d'accidents récents a conduit les autorités de sécurité des deux pays à demander au Concessionnaire de renforcer encore le niveau de sécurité du système dans son ensemble.

Le cœur de l'exploitation du Lien Fixe sera articulé autour de deux centres de Contrôles. Le Centre de Contrôle principal, situé à Folkestone, assurera toute la gestion des voies ferrées principales et des installations fixes. Prêt à prendre le relais en cas d'incident, un Centre de Contrôle de secours sera situé dans le Terminal de Coquelles. Chacun des deux Centres de Contrôle assurera localement la gestion des routes et des voies ferrées de service de son terminal.

Un défi passionnant

Le système de transport du Lien Fixe sous la Manche regroupe ainsi un ensemble de techniques d'exploitation très variées, d'autant plus qu'elles doivent tenir compte des spécificités nationales.

Leur mise en œuvre sera sans doute délicate. Ce qui est sûr, c'est qu'elle représente un défi passionnant pour tous ceux qui se consacrent au projet. ■

Un système d'aide à la conduite moderne doit être évolutif, flexible et adaptable. Cette ambition que réalise CSEE par le système TVM 400 modulaire, configurable et ouvert, devrait être partagée par les utilisateurs et constructeurs aujourd'hui, car la technologie actuelle en électronique et informatique de sécurité le permet.

L'AIDE A LA CONDUITE DES TRAINS

Evolution des besoins d'aide à la conduite

Les systèmes d'aide à la conduite des trains, ATC (Automatic Train Control) pour les Anglo-saxons permettent d'accroître la qualité du service offert aux usagers (par l'amélioration de la productivité du personnel et de la disponibilité opérationnelle des équipements).

La circulation des trains dès l'origine a demandé des précautions pour éviter les accidents car les conditions de freinage, de vitesse et de visibilité de ce mode de transport sont très contraignantes.

Ces précautions se sont concrétisées par un ensemble de dispositifs de sécurité : la signalisation.

La signalisation ferroviaire traditionnelle, offre déjà une sécurité inégalée dans les autres modes de transport.

Mais des besoins nouveaux sont apparus avec les progrès des techniques électroniques et informatiques.

Les réponses à ces besoins, compte tenu des possibilités techniques ont jusqu'à ce jour été très spécifiques. Mais les avancées technologiques actuelles permettent maintenant d'offrir une gamme de systèmes plus ouverts.

Besoins actuels

Ces possibilités rendent les exploitants plus exigeants pour pouvoir notamment :

- Sur les lignes classiques élever la vitesse et/ou augmenter la sécurité.
- Sur les lignes nouvelles ou renouvelées, supprimer la signalisation latérale (plus coûteuse ou non perceptible).

— Sur les lignes urbaines ou suburbaines, obtenir une fréquence de desserte élevée et régulière.

— Et dans tous les cas réduire les coûts d'exploitation et de maintenance.

Comment l'aide à la conduite moderne permet-elle ces améliorations ?

Les fonctions principales de l'aide à la conduite sont :

— Le contrôle de vitesse : qui consiste à effectuer un freinage d'urgence si la vitesse de consigne n'est pas respectée.

— La signalisation de cabine : qui reporte en cabine les consignes de signalisation, pour améliorer la signalisation latérale illisible à grande vitesse, ou inadaptée.

— Le pilotage automatique : qui commande les accélérations et freinages de service.

Il s'agit donc d'acquérir des informations du sol et de les transmettre vers le train en mouvement. Ces informations sont de deux types, soit fixes (déclivité, limitation de vitesse, point d'arrêt,...), soit variables (conditions d'itinéraire, de protection,...).

La réponse aux besoins

De nombreux systèmes existent pour répondre à l'une ou plusieurs de ces fonctions. Cependant pour tenir compte de la diversité et de l'évolution des besoins, même pour un utilisateur unique (réseau) il fallait un système ouvert : évolutif, flexible et adaptable.

— Evolutif, pour pouvoir intégrer ultérieurement des fonctions inutiles à l'origine (en cas d'accroissement du trafic par exemple).

— Flexible, pour assurer la compatibilité du matériel roulant avec des systèmes aux



Bernard Moroz
PC 75
responsable
du Service
Electronique
et
Informatique
de Sécurité
à CSEE
Transport.

fonctionnalités différentes installés en divers points du réseau (exemple : partie banlieue et partie grande ligne : ou TGV et grandes lignes).

— Adaptable, pour permettre l'utilisation future de technologies nouvelles dans le domaine des transmissions par exemple (transmission radio,...).

La philosophie de conception d'un tel système, consiste à reproduire le processus de conduite manuelle. Le sol transmet des informations brutes sur l'état de la voie en aval, à un équipement embarqué intelligent pour que celui-ci dispose d'une connaissance anticipée du déplacement à effectuer et élabore les actions présentes et futures à entreprendre.

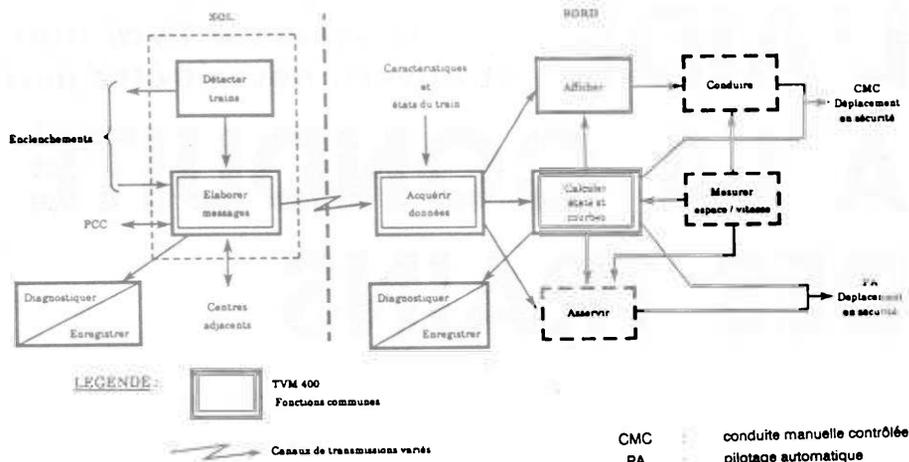


Figure 1 - Architecture fonctionnelle

Un système ouvert la TVM 400

Le système d'aide à la conduite développé avec la SNCF pour le TGV Nord, la TVM 430 fait partie de la gamme TVM 400 de CSEE conçue dans cet esprit pour être modulaire, configurable et ouverte.

Modularité

Cette modularité s'articule autour d'un noyau commun, ayant la faculté de générer une courbe de contrôle précise et continue délimitant l'enveloppe vitesse-espace des parcours autorisés de chaque train, en fonction de ses caractéristiques propres et du type de signalisation.

La comparaison de la vitesse de consigne et de la vitesse réelle permet d'intervenir en cas d'infraction (déclenchement d'un freinage d'urgence).

La modularité résulte de l'organisation de l'architecture fonctionnelle en cinq activités principales (fig. 1)

- L'élaboration de données brutes au sol.
- La transmission de ces données sous forme de messages.
- L'interprétation des messages à bord.
- La détermination à bord des états fonctionnels, des courbes de contrôle et des valeurs à afficher.
- La commande des actionneurs du train (freinage).

Des fonctions complémentaires sont offertes :

— La signalisation en cabine (compatible le cas échéant avec la signalisation latérale, et rafraîchie en permanence).

— La mesure et l'affichage de la vitesse réelle (en tenant compte du glissement et de l'enrayage).

— L'enregistrement des événements, le diagnostic ou le signalement des défauts.

— La participation à la fluidification du trafic, le pilotage automatique, le contrôle des portes et des alarmes voyageurs,...

La modularité repose également sur un ensemble diversifié de canaux de transmission et notamment :

— Canal ponctuel par boucle magnétique pour la localisation, l'initialisation, la répétition des panneaux,...

— Canal semi-continu par le rail permettant la réouverture des signaux à distance de visibilité.

— Canal continu par le rail au travers des circuits de voies pour des informations plus complètes.

Les différentes fonctions de l'aide à la conduite sont réalisées par une architecture modulaire configurable en matériel comme en logiciel.

La famille TVM 400 possède par construction une compatibilité ascendante ce qui est intéressant pour un réseau diversifié, ou pour permettre l'équipement progressif d'une ligne : à partir d'un simple contrôle de vitesse améliorant la sécurité, en intégrant ultérieurement d'autres fonctionnalités

tel il est possible d'augmenter le débit.

Chaque catégorie peut être adaptée simplement à tout type d'exploitation ou d'équipement de signalisation existant.

De plus le codeur du système embarqué étant commun à la gamme, il n'est pas nécessaire d'avoir des sous-parcs de matériel roulant. Des lignes équipées avec des transmissions ponctuelles, peuvent être dotées de transmissions semi-continues ou continues sans modification majeure de l'équipement embarqué.

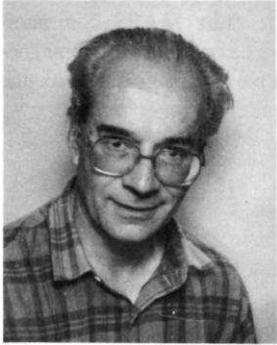
L'utilisation d'autres canaux de transmissions, même à venir peut être intégrée ultérieurement sans difficulté (radio, balises hyperfréquences,...).

Un intérêt complémentaire non négligeable de cette approche modulaire réside dans la limitation des délais de validation et de qualification de systèmes paramétrés pour diverses configurations dès lors que les modules employés (matériel ou logiciel) sont déjà validés.

La technologie au service de l'utilisateur

Les progrès de l'électronique et de l'informatique de sécurité permettent aujourd'hui d'avoir des systèmes d'aide à la conduite ouverts. Compte tenu de la longévité des systèmes dans le domaine ferroviaire, constructeurs et exploitants doivent avoir l'ambition de développer et d'exiger de tels systèmes. ■

TECHNOLOGIES NOUVELLES : MAPS



Yves Gruère
(Esme 62)
Responsable
du Service
Spécification
de Systèmes
à CSEE
Transport

CSEE effectue un développement pour la réalisation d'un Micro-Automate Programmable de Sécurité (MAPS) dédié à des fonctions d'acquisition d'entrées/sorties. Le MAPS est construit autour d'un circuit intégré ASIC "à la demande".

L'objectif de sécurité du MAPS est obtenu pour le circuit ASIC par le choix de la structure totalement autotestable UBIST, et, par la conception des circuits entrées/sorties en sécurité intrinsèque.

Le circuit autotestable effectue une logique programmable dont la sécurité est démontrée indépendamment de l'application programmée.

Le MAPS est utilisable dans des configurations de systèmes très variées : intégré dans un système centralisé, déporté dans un système réparti ou autonome pour un automatisme local.

Un objectif la sécurité

Le traitement de l'information "en sécurité" occupe une place tout à fait privilégiée en signalisation ferroviaire.

La sécurité d'un système recouvre deux objectifs différents :

- La sûreté de fonctionnement du système pour un état nominal du matériel.
- Le comportement non dangereux du système lorsque le matériel est affecté par des pannes ou des perturbations.

Le premier objectif repose sur l'absence d'erreur de conception du matériel ou d'erreur de programmation.

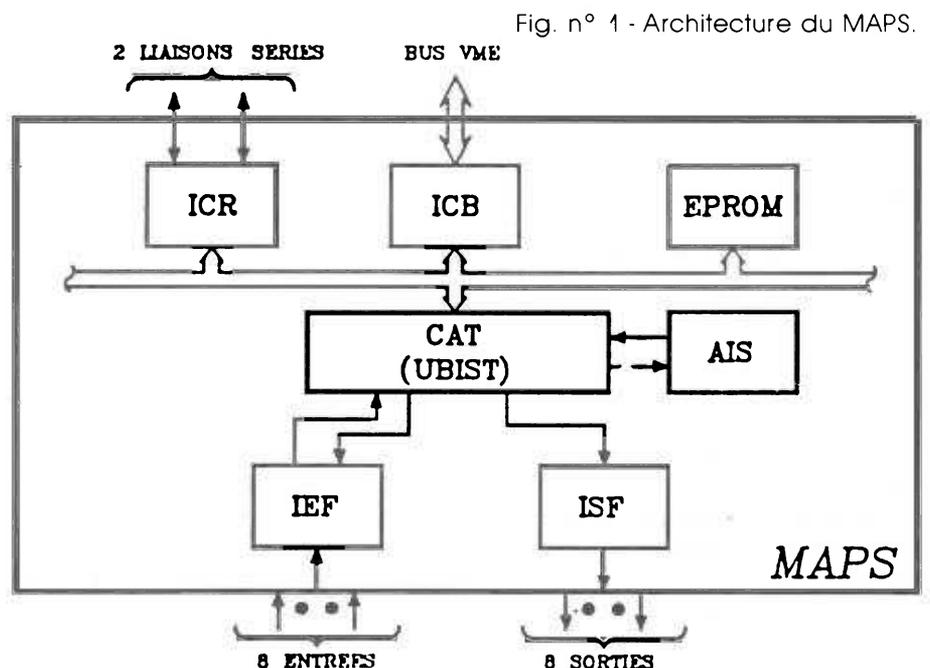
Le deuxième objectif est atteint, dans les transports terrestres, par la sécurité "orientée" c'est-à-dire la définition d'un état de "repos" privilégié qu'il n'est pas dangereux d'adopter à tort.

Plusieurs approches sont possibles pour concevoir la sécurité des systèmes. On peut citer : l'approche fiabilité, la redondance matérielle, l'utilisation de tests fonctionnels, le codage de l'information, la sécurité intrinsèque,...

La sécurité intrinsèque utilise une démarche en deux temps :

- L'établissement d'une liste des hypothèses de pannes des différents composants utilisés dans le système.
- Puis l'étude exhaustive des comportements du système en combinant les pannes élémentaires pour vérifier l'absence de pannes ayant des conséquences dangereuses.

La sécurité intrinsèque est la règle dans le domaine des circuits analogiques de sécu-



rité, mais elle était restée inapplicable dans le domaine de l'électronique numérique à cause de sa complexité de mise en œuvre et la méconnaissance des causes de panne.

Les progrès technologiques

Les perspectives sont maintenant différentes et ce, grâce à la conjonction de trois facteurs :

- L'utilisation de typologies de cas de pannes résultant d'une analyse basée sur la physique du composant et non plus située au niveau logique.
- La mise à disposition de propriétés théoriques permettant d'étudier de façon systématique et rigoureuse les propriétés de structures logiques vis-à-vis de la propagation et de la détection d'erreur.
- L'apparition d'outils de CAO puissants permettant de dessiner des circuits ayant ces propriétés dans des conditions économiques.

Les travaux entrepris, depuis 1981, par le laboratoire TIM3 de l'INPG à Grenoble ont permis la définition de trois classes de pannes, des règles de conception de circuits "self-checking" et d'une structure autotestable en ligne : le BIST (Built In-Self Test).

Un circuit en technologie NMOS, le COBRA a fait l'objet d'une étude de faisabilité de 1983 à 1986 financée par l'INRETS.

Les performances de la structure BIST ont été améliorées en intégrant dans le circuit tous les tests (en ligne, maintenance, fin de fabrication) : le UBIST (Unified BIST).

Micro automate programmable de sécurité

La CSEE a réalisé avec la participation de l'IMAG et de l'INRETS, l'étude de faisabilité technico-économique du produit MAPS organisé autour d'un circuit CMOS de structure UBIST. Cette étude a permis :

- De spécifier les différentes applications couvertes.
- De définir la conception du circuit, des entrées/sorties et des interfaces de communication.
- D'évaluer la sécurité du circuit.
- De cerner les marchés potentiels du Transport.

Les fonctionnalités

Les fonctionnalités assurées par le MAPS sont de :

- Communiquer soit par un réseau de transmission, soit par un bus parallèle, avec un calculateur externe de sécurité.
- Transcoder les informations dans le code de protection du calculateur.
- Acquérir 8 entrées de sécurité intrinsèque.
- Fournir 8 sorties de sécurité intrinsèque.
- Effectuer des séquençements simples entre les informations.

Le circuit, en technologie CMOS, comprend environ 50 000 transistors. Il a un MTBF prévisionnel de 8 ans et une probabilité de pannes contraires à la sécurité, entre 2 tests complets, de l'ordre de $10^{-7}/h$.

Critères de choix

Le choix d'une logique programmable sur un circuit intégré "full custom" s'est imposé vis-à-vis d'une logique câblée pour les motifs suivants :

- Une plus grande souplesse d'utilisation.
- Une production de série plus importante à une réduction des coûts à une amélioration de la fiabilité.
- Une plus grande indépendance des études d'application matérielle et logicielle avantageuse au niveau de la sécurité et des délais.
- Une intégration meilleure des tests favorisant une détection rapide des pannes et un recouvrement des pannes fugitives plus aisé.
- Une diminution des stocks de rechange.
- Des temps de traitements acceptables pour les applications envisagées.

Les applications

Les systèmes de transport modernes, sont construits autour de calculateurs de sécurité capables de gérer un grand nombre d'interfaces, ceux-ci représentant l'essentiel du coût des équipements.

En termes économiques, le MAPS permet d'obtenir des coûts notablement inférieurs à celui des techniques existantes.

Le MAPS est une interface de conversion de sécurité intrinsèque en sécurité numérique destinée aux applications de haute sécurité du transport ferroviaire (chemins de fer, métros) ou transport léger (tramways-POMA 2000).

Dans les systèmes centralisés, le MAPS peut effectuer le codage et le décodage des informations d'entrées/sorties.

Dans les systèmes répartis, le MAPS utilisé comme une unité décentralisée peut constituer un automatisme local.

Avec un poste d'aiguillage informatisé (PAI) le MAPS peut servir de module à la voie (aiguille, panneau, passage à niveau, etc...).

En pleine ligne deux MAPS communicants associés à des pédales électromagnétiques, assurent par comptage d'essieux une détection de train.

Programme d'action

L'étude préliminaire de faisabilité technico-économique a fait l'objet d'un financement de l'ANVAR.

La phase développement prévue sur deux ans suscite l'intérêt du comité de sélection du PRDTT, de l'ANVAR et de responsables techniques des utilisateurs potentiels.

Il reste à définir l'application type à développer pour valider la démarche et tester le prototype réalisé.

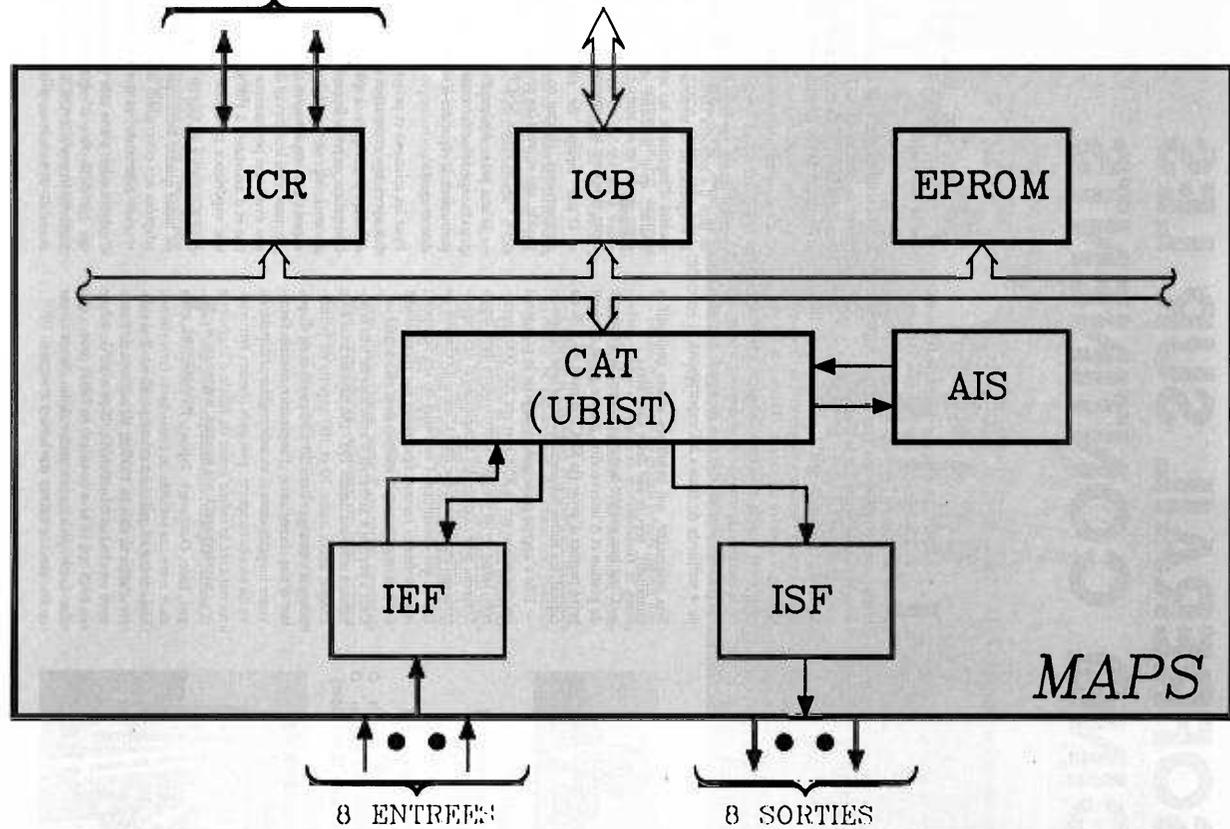
Description générale du MAPS (légende figure 1).

Il comporte suivant la figure 1 les modules suivants :

- IEF : interface d'entrée filaire de sécurité provenant du centre d'appareillage ou de la campagne, du type :
 - contact de relais : entrée standard
 - contrôle de courant : seuil + entrée standard
 - fréquence : redressement + entrée standard
- ISF : interface de sortie filaire de sécurité du type :
 - faible puissance
 - moyenne puissance
 - forte puissance
- AIS : alimentation interruptible de sécurité, garantissant la non réalimentation intempestive après passivation du MAPS.
- CAT : "Contrôleur Auto-Testable", circuit intégré spécifique de sécurité, construit selon la technique UBIST : "Unified Build-In-Self-Test".
- ICR : interface coupleur réseau de transmission selon un protocole standard (trame HDLC, norme X25).
- ICB : interface coupleur bus VME.

2 LIAISONS SERIES

BUS VME



Quand les transports ferroviaires s'exportent

SOFRERAIL SUR LES CINQ CONTINENTS

La SNCF, ce n'est pas seulement la Société de Chemins de Fer que tout le monde connaît en France, c'est aussi, grâce à sa filiale, une entreprise qui joue un rôle important dans les exportations de la France.

Sofrerail, filiale de la SNCF, a été fondée en 1957 pour fournir à l'étranger l'ingénierie et l'assistance technique dont les réseaux de chemins de fer peuvent avoir besoin et aider l'industrie ferroviaire française dans la bataille du commerce international (celle-ci joue un rôle non négligeable de plus de 4 milliards de francs à l'exportation).

Son originalité, qui induit ses atouts qualitatif et quantitatif, repose sur deux caractères :

— C'est une société anonyme, avec la souplesse de gestion et d'intervention que ce statut de droit privé permet d'avoir (la SNCF détient 60,5 % du capital, les autres actionnaires étant sept banques).

— Elle s'appuie principalement pour le personnel qu'elle utilise sur la SNCF et ses 200 000 cheminots, large vivier d'experts ferroviaires dans lequel Sofrerail peut trouver des techniciens et des exploitants qui ont la pratique quotidienne du chemin de fer, et qui constituent l'essentiel de ses équipes ; mais Sofrerail recourt également par recrutement à l'extérieur aux spécialistes dont elle a besoin.

Ceci a permis à Sofrerail d'effectuer de très nombreuses missions depuis 1957 (86 pays au total avec chaque année entre 70 et 100 experts en permanence à l'étranger dans 20 à 30 pays) et de disposer d'une expérience d'ingénieur-conseil ferroviaire inégalée dans le monde, même si depuis, au vu du succès remporté, plusieurs réseaux ferroviaires ont créé le même genre de filiale d'ingénierie (Canada, Angleterre, Allemagne, Belgique, Espagne, Inde, Danemark, Japon). La concurrence est dure entre ces sociétés de consultants ferroviaires, mais Sofrerail maintient sa compétitivité. Son chiffre d'affaires était en 1987 de 80 millions de francs avec un résultat bénéficiaire. Il en a été de même en 1988 et il en sera de même en 1989, preuve que dans la compétition internationale les clients savent reconnaître la valeur des atouts français.

Les moyens

L'efficacité de Sofrerail repose sur une structure légère au niveau de sa Direction, composée en grande partie d'ingénieurs détachés de la SNCF, et organisée en vue de permettre une adaptation souple à l'évolution du marché et surtout une réaction rapide en fonction des développements des projets.

Quel qu'il soit, le client est toujours pressé — et de plus il a toujours raison... — et il importe que la souplesse de la structure opérationnelle d'une société d'ingénierie lui apporte la rapidité, et la qualité, qu'il souhaite dans la réponse à sa demande.

Cette structure se compose principalement :

— D'une équipe de responsables technico-commerciaux, chacun en charge d'une partie du monde, qui suivent les projets et assurent les liaisons avec le vivier SNCF.

— D'une petite équipe d'experts permanents, de grande expérience ferroviaire et internationale, qui permettent de répondre à toute demande avec rapidité et qualité.

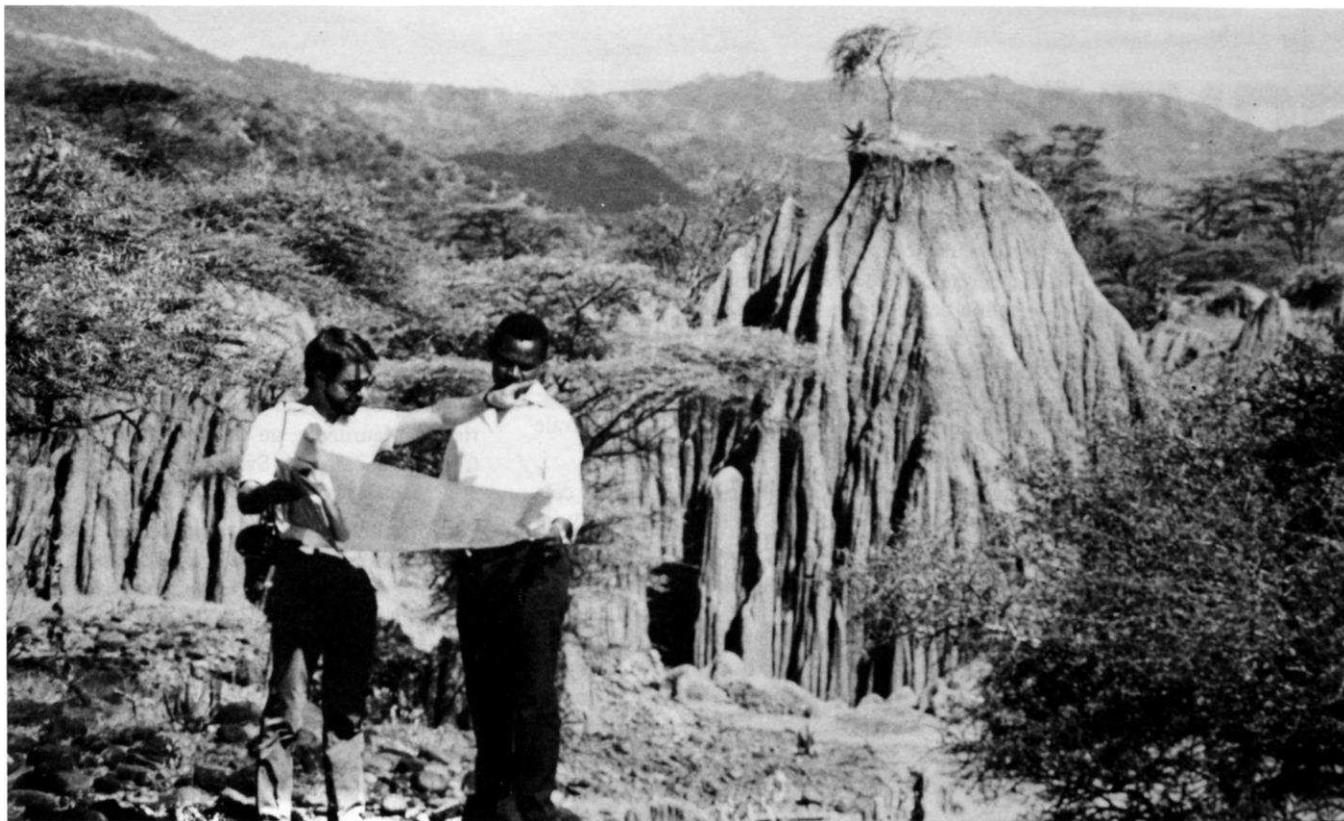
Pour les missions et projets importants, Sofrerail fait appel aux ressources de la SNCF : bureaux d'études techniques, exploitants, spécialistes de l'entretien, experts financiers, économistes, formateurs, ingénieurs, techniciens. En général, les experts utilisés assurent de nouvelles missions, alternant ainsi leur travail dans une SNCF où existe une évolution permanente et les actions d'expertise et d'assistance à l'étranger, accumulant ainsi une expérience précieuse.

Ceci permet à Sofrerail de garantir des prestations de haute qualité technique, mais également bien adaptées aux contraintes et conditions locales des réseaux concernés, ce qui est fondamental.

Contrairement à une idée généralement répandue sur les difficultés d'expatriation des Français, Sofrerail trouve à la SNCF des agents volontaires, dotés de dynamisme, d'ouverture d'esprit et de

Des ouvrages à construire ou à réparer (Indonésie).





La recherche de trains, dans des sites difficiles (Kenya).

facultés d'adaptation, permettant par exemple d'assurer des cours de formation en langue portugaise au Mozambique ou en indonésien à Sumatra, et valorisant ainsi l'image de la France à l'étranger.

Un ingénieur Sofrerail est un technicien ferroviaire maîtrisant sa spécialité, doublé d'un homme capable de contact, d'écoute et de transmission : il faut également ajouter une capacité sereine à accepter l'aventure, aussi bien dans la forêt tropicale qu'à 10 000 km de distance de ses bases dans les arcanes climatisées d'une organisation cliente inconnue.

Enfin, Sofrerail ne travaille pas toujours seule et s'associe souvent, soit à des ingénieries françaises à caractère généraliste, soit à d'autres ingénieries ferroviaires étrangères, en fonction du contexte local, technique, politique ou financier.

Les types d'activité

Au cours de ses trente années de fonctionnement, Sofrerail a connu une évolution des types de missions qu'elle a eu à assurer.

On peut classer en six grandes catégories :

- Etudes économiques et commerciales (études de marché, modèles de prévision de demande, études de coûts, de tarifs, d'investissements et de faisabilité, bilans économiques et financiers).

- Etudes complètes de grands projets (lignes nouvelles, ateliers, chantiers multimodaux et gares, modernisation d'installations, électrification, systèmes à grande vitesse).

- Contrôle d'exécution et expertises techniques (contrôle et supervision de chantiers, contrôle d'études et de fabrication, expertises).

- Organisation et gestion des activités ferroviaires (amélioration de capacité, roulements de matériel et de personnel, organisation des gares et ateliers, entretien du matériel et des installations fixes, gestion des stocks).

- Organisation et gestion administrative et financière (management, statut d'entreprise, contrat de plan, comptabilité, tableaux de bord, schéma-directeur).

- Organisation et formation du personnel (gestion des ressources humaines, politique du personnel, formation pédagogique et technique).

Le marché actuel de l'ingénierie ferroviaire

Après avoir été caractérisé à la fin des années 1970 par le lancement de grandes études de lignes nouvelles (Afghanistan, Maroc, Irak, Gabon, Nigeria), puis au début des années 1980 par quelques réalisations, on constate en cette fin des années 1980 la présence de deux courants d'activité qui



Photo SNCF - CAU.

**Philippe
Roumeguère,
IPC 65,
Directeur de
l'Équipement
à la SNCF,
Président-
Directeur
Général
de Sofrerail.**

imposent des approches, des stratégies et des réponses différentes :

— Dans les pays en voie de développement, l'accent est mis désormais sur l'amélioration de la gestion de l'existant : gestion financière (connaissance des coûts en particulier), gestion du matériel roulant et des installations fixes avec amélioration de l'entretien, gestion du personnel et des ressources humaines. Ces types d'actions sont fortement encouragés par les bailleurs de fonds internationaux comme la Banque Mondiale, la Banque Africaine de Développement, la Caisse Centrale de Coopération Economique, etc.

— Dans les pays développés, et suivant en cela l'évolution qui s'est faite en France, apparaît un très fort courant en faveur du transport ferroviaire à grande vitesse, qui amène un développement des études de demande voyageurs et des études de faisabilité. Ceci est renforcé par l'exemple du Tunnel sous la Manche qui a induit une nouvelle réflexion sur le financement de ce type de grands projets. Sofrerail, grâce à l'expérience unique au monde de la SNCF en matière de transport voyageurs à 270 km/h et demain à 300 km/h, est évidemment bien placée sur ce créneau. Elle est active en particulier sur les projets de TGV en Corée du Sud, à Taiwan, en Australie, au Canada, aux USA.

L a présence actuelle de Sofrerail

Sofrerail est présente en 1989 sur tous les continents à travers une cinquantaine de contrats, et sa prospection commerciale s'exerce également partout, en étant ciblée sur les deux types de projets

précédemment évoqués.

Elle travaille en particulier au Canada (projet TGV Montréal-Ottawa-Toronto), aux USA pour la modernisation d'une gare de banlieue de New York, — Jamaica Station du Long Island Railroad, après avoir participé à la réhabilitation des accès de Pennsylvania Station —, au Brésil, et en Uruguay, en Australie (projet de Very Fast Train Sydney-Canberra-Melbourne), en Indonésie, en Thaïlande, en Inde, en Arabie Saoudite.

En Afrique, Sofrerail est surtout présente en Algérie, en Mauritanie, au Cameroun, au Gabon, au Congo, au Zaïre, au Swaziland, au Mozambique et à Madagascar.

Plus près de nous, Sofrerail participe aux études de superstructure de la ligne à grande vitesse Madrid-Séville en Espagne, ainsi qu'à la réalisation du Tunnel sous la Manche tout en participant à la modernisation des chemins de fer au Portugal, en Turquie, aux projets de tunnels ferroviaires au Danemark comme sous le Bosphore. De même l'Irlande ou le Luxembourg font appel à Sofrerail. Demain ce sera de nouveau le Mexique, la Yougoslavie, etc.

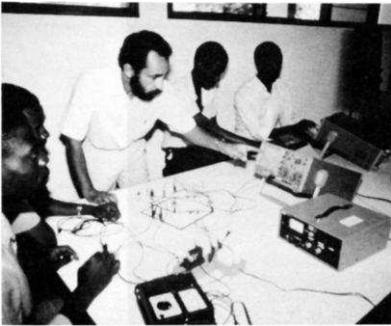
L a stratégie d'entreprise

Sofrerail travaille souvent en association avec d'autres consultants, ferroviaires ou non, français ou non. Cette politique est dictée par les circonstances, au cas par cas, le but étant à chaque fois de chercher la solution présentant le maximum de garantie et d'efficacité pour le client, donc les meilleures chances au milieu de la compétition internationale.

Il arrive aussi que la société se présente avec des entreprises sur les opérations "clef en main", bien que son rôle soit plus traditionnellement d'être auprès du Maître d'Ouvrage. L'éventualité de participer à des opérations du type BOT ("Build, Operate, Transfert"), c'est-à-dire concession, en matière d'exploitation et de formation est intéressante et verra sans doute des études d'application à moyen terme.

Enfin Sofrerail se préoccupe des restructurations qui se feront dans l'ingénierie européenne d'ici 1993.

En conclusion, Sofrerail a l'ambition d'être omniprésente sur le marché mondial ferroviaire en pleine évolution. Sa situation actuelle, ses moyens, la dynamique présente de la SNCF lui en donnent les possibilités et concourent à son optimisme pour l'avenir : la motivation de son personnel — fruit d'un métier dont la diversité et l'aspect humain sont les principaux facteurs de valorisation — en est le meilleur garant.



dney Canberra Melbourne : l'équipe géante du projet Very Fast Train près une marche de plus de 40 km/h vitesse > 350 km/h et de plus de 0 km à vitesse > à 300 km/h.



ARCHITECTURE FERROVIAIRE : LE PROJET ATLANTIQUE

L'enjeu de l'architecture ferroviaire à la fin du 20^e siècle en France est simple : exprimer la cohérence d'un réseau à l'échelle d'un territoire.

Sur le plan ferroviaire on sait bien en effet que cette fin de siècle répond à celle du 19^e puisque le train est redevenu le transport le plus rapide du monde et a acquis un rôle majeur dans la structuration du territoire national et bientôt européen.

Alors, drainant de nouveau les foules et renaissant des cendres du réductionnisme fonctionnaliste, la gare retrouve son rôle de porte de ville et sa place dans l'imaginaire.

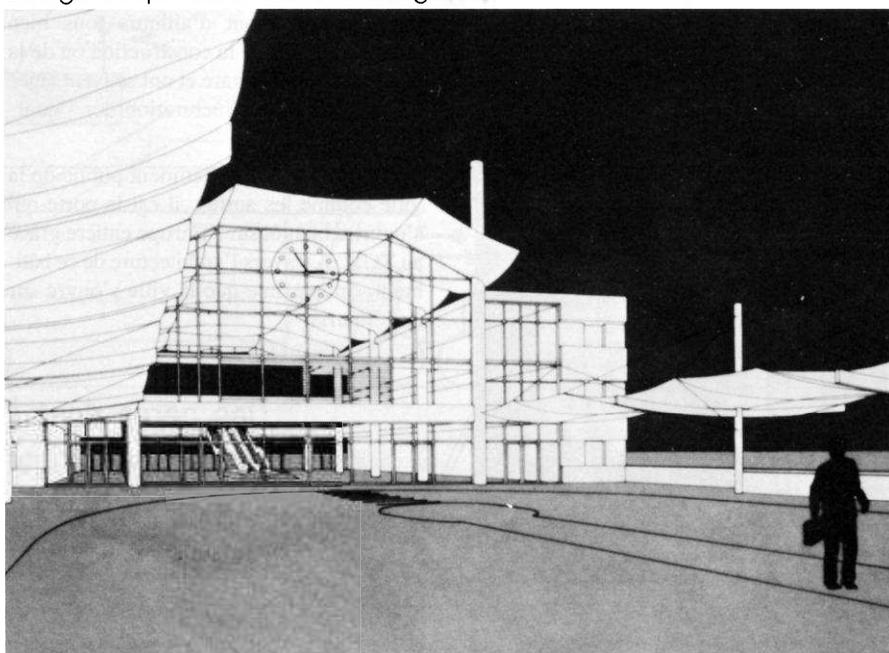
Théâtre des départs et des retours, des séparations et des retrouvailles, des rendez-vous parfois manqués, la gare, depuis 150 ans, est un lieu fortement chargé d'émotion.

Porte vers la ville, elle doit en refléter l'image ; porte sur le réseau, elle doit en exprimer la cohérence.

Le TGV-Atlantique a été la première occasion depuis longtemps de mettre en place un grand projet d'architecture sur l'ensemble des gares d'un réseau.

Ce train, complètement nouveau, devenu presque mythique dès sa mise en service, va en effet arriver d'un seul coup, entre 1989 et 1990 dans 36 gares dont 7 complètement neuves entraînant des millions de voyageurs avec lui. Les gares qu'il dessert devaient augmenter leur capacité. Réunies en un réseau par ce train unique, elles se devaient évidemment d'exprimer sa cohérence tout en reflétant de façon unitaire l'image de l'entreprise SNCF. Elles auront donc le même esprit, ou la même ligne... Atlantique.

Des gares qui ressemblent à des gares.



Elle fut composée à partir de 5 principes communs, bien simples mais fédérateurs, publiés en février 1987 :

Des gares qui ressemblent à des gares

Tous les français ont une gare dans la tête. Vous demandez à quelqu'un de vous dessiner une gare : il vous fait l'un des 5 ou 6 types de gares qui ont été faites en France au 19^e siècle. Donc ce n'est pas la peine d'inventer d'autres signes. Et là, on rompt avec la lente dégradation du signe gare qui s'est opéré dans tout le 20^e siècle.



**Jean-Marie
Duthilleul
IPC 77
Direction de
l'Équipement
SNCF.**

La gare, c'est aussi un centre d'émotion extrêmement fort.

Parce qu'on se quitte, parce qu'on se retrouve, parce qu'on ne sait pas où aller, parce que c'est une frontière. c'est un lieu où l'on quitte quelque chose pour aller ailleurs...

Une gare qui ressemble à une gare, c'est une gare qui raconte tout cela, qui crée un décor pour ces instants forts. Pour prendre le train, il ne suffit pas de prendre un escalator, il faut être accueilli, il faut pouvoir contempler un spectacle. Quand un voyageur achète un billet, il achète aussi un espace où il va pouvoir embrasser sa famille avant de la quitter.

que d'en bas, on voit en haut et puis que d'en haut, si on attend quelqu'un, on voit s'il va arriver en bas et ainsi de suite.

Des gares qui s'inscrivent scrupuleusement dans les villes

Contrairement à leurs aïeules du 19^e siècle, les gares de la fin du 20^e siècle se construisent en effet en pleine ville et doivent intégrer dans leur composition, formelle ou fonctionnelle, celles de la ville.

En même temps, les responsables des villes concernées ont d'ailleurs tous bien compris l'enjeu de la construction ou de la rénovation de leur gare et ont souvent lancé des travaux de restructuration des "quartiers de la gare".

La gare n'est pas un bâtiment public de la ville comme les autres, il est la porte qui s'ouvrira bientôt sur l'Europe entière grâce au TGV. A travers l'architecture de ce bâtiment, on exprime que la ville s'ouvre sur un ailleurs.

Des gares qui fassent rêver à l'Atlantique

Ces deux principes se rapportent évidemment au vocabulaire de l'architecture. La poésie de la mer, des bateaux, des voiles, de la vitesse, il fallait aussi l'évoquer dans les gares, dans ce bastingage qui courra de Montparnasse à Nantes ou au Mans, dans ces toiles qui apporteront la lumière tamisée dans les halls.

La toile s'est en effet révélée être l'un des matériaux unificateurs des gares de l'Atlantique.

La technologie métallotextile propre, rigoureuse et pourtant si vite familière est de par son opposition à la rigidité des techniques traditionnelles du bâtiment une métaphore de ce que la technologie du TGV est à... la machine à vapeur. De plus, matériau intéressant par son coût pour couvrir de grandes surfaces, elle est le support idéal de tout rêve maritime.

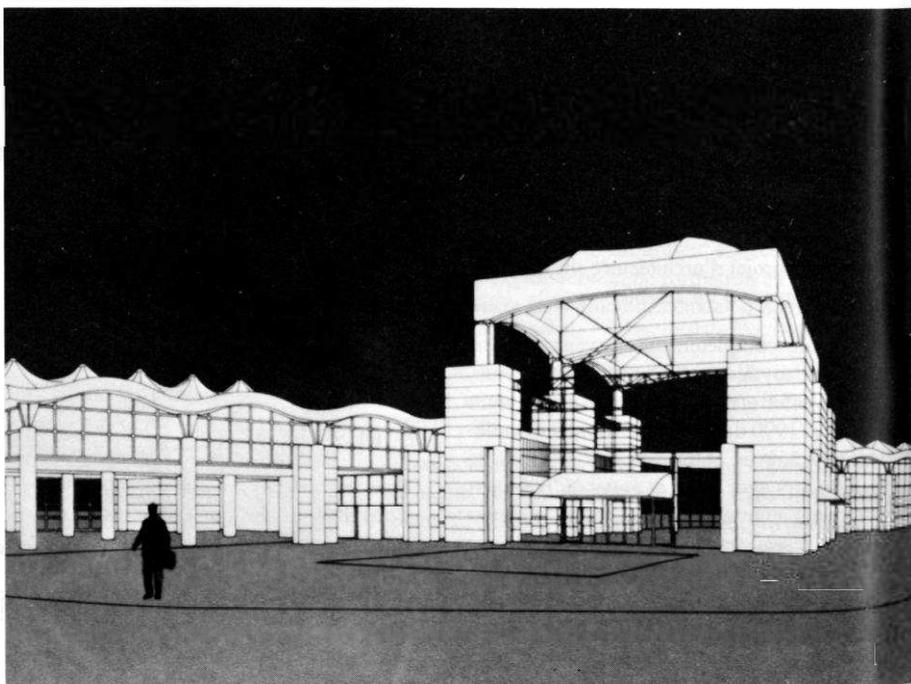
Ainsi sur l'Atlantique se met en place un réseau d'architecture qui jette les bases d'une architecture de réseau qu'il faudra demain élargir aux dimensions de l'Europe.

Des gares dont l'architecture réponde aux caractéristiques techniques du TGV

Des gares dont on lit le fonctionnement dans le volume

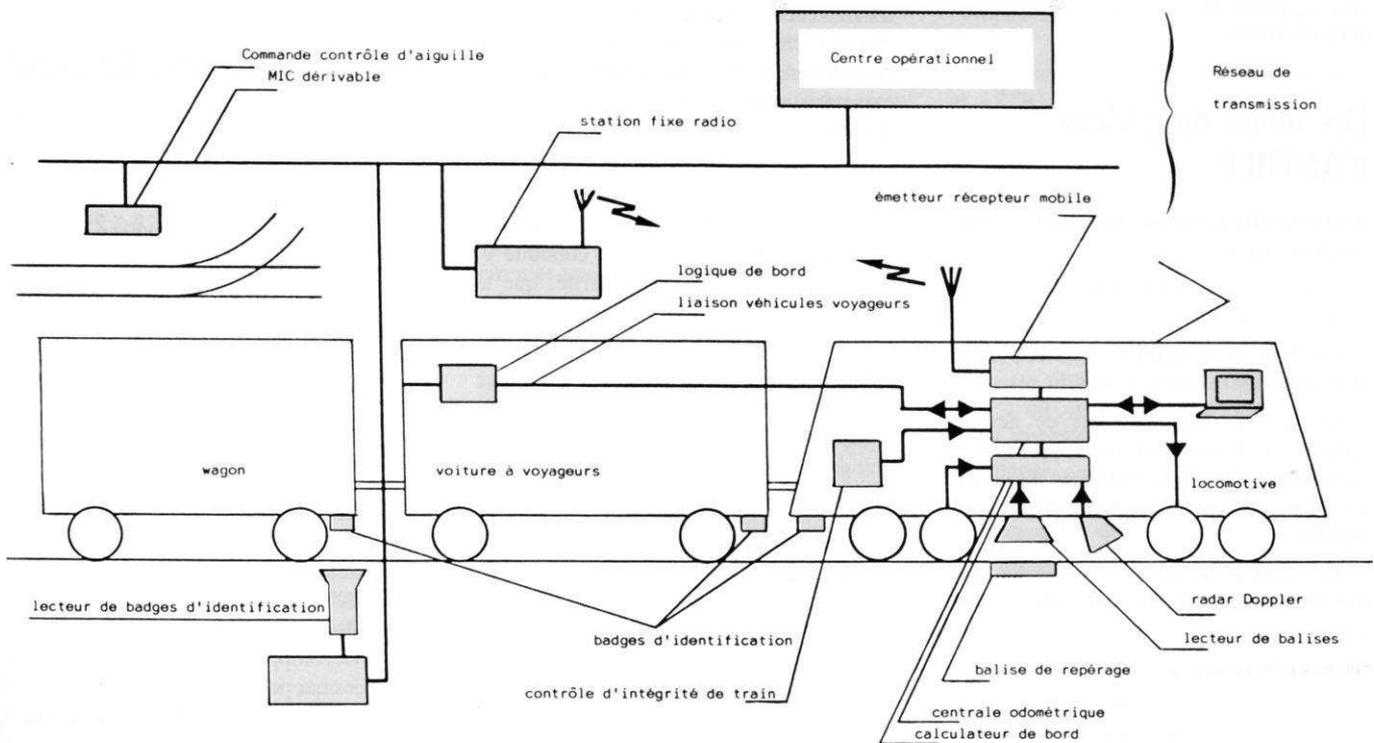
Les volumes doivent expliquer clairement comment on prend le train, sinon on est angoissé et en plus, on se perd... et les étiquettes, la signalétique, ça ne sert à rien dans ce cas là.

Pour dire le fonctionnement par les volumes, il y a des principes très simples : par exemple, d'un endroit, je vois toujours le suivant. C'est élémentaire mais capital pour un bâtiment dont le principal objet est d'en faire sortir ceux qui y sont entrés. Je n'ai pas à attendre d'être sur l'escalier mécanique pour voir où il va. D'où ces grands trous que l'on a faits à Montparnasse pour



Automatisation du suivi des trains en temps réel ou **ASTREE** les techniques du futur au service des chemins de fer

LES COMPOSANTS D'ASTREE



Par Jacques Pellegrin
IPC 66
Directeur des Etudes
de la planification
et de la recherche SNCF.

Dans un précédent numéro de la revue (avril 88), avaient été exposées les grandes lignes du projet ASTREE (Automatisation du Suivi des Trains en temps réel) que la SNCF a lancé en cherchant à tirer profit des progrès considérables des techniques des télécommunications et de l'informatique et qui doit constituer le système de contrôle commandé généralisé des circulations ferroviaires du XXI^e siècle : parce qu'il s'éloigne assez radicalement des approches traditionnelles, ce projet peut être l'occasion d'une refonte en profondeur de la gestion de l'outil ferroviaire.

Comme l'exposait l'article précédent, les concepts qui sont à la base du projet ASTREE sont simples. "Équipez chaque train de moyens de localisation et de transmission ; répartissez sur le territoire des ordinateurs, reliés entre eux, capables de demander aux trains leur position et leur vitesse, et de déterminer la position des aiguilles ; vous avez constitué une base de données qui fournit une représentation complète, précise et récente du réseau et des trains qui circulent.

ASTREE, tout en préparant le futur système complet de commande contrôle SNCF d'intégrer en permanence les innovations techniques pour aboutir

Développez maintenant des applications informatiques qui utilisent ces données pour gérer la circulation ferroviaire : répercuter leurs résultats vers les trains, les aiguilles, les passages à niveau... sous la forme de commandes, d'autorisations, de consignes ou de conseils ; vous avez réalisé ASTREE.

Le projet entrant maintenant dans une phase expérimentale importante, il a paru intéressant d'en présenter l'avancement et d'expliquer les points forts des recherches techniques en cours.

Les idées directrices d'ASTREE

Ainsi ASTREE repose sur quatre entités fondamentales :

- un dispositif de localisation des véhicules par eux-mêmes,
- une base de données complète, précise et récente représentant l'état du réseau,
- des centres informatiques de gestion répartis sur le territoire qui supportent la base de données et qui élaborent les consignes de commande des véhicules et des aiguilles,
- un réseau de transmission reliant les centres de gestion aux infrastructures et aux mobiles.

Cette architecture générale permet de :

- privilégier les installations embarquées ce qui conduira à une homogénéisation des conditions d'exploitation du réseau en faisant de facto bénéficier les petites lignes des moyens mis en place pour les grandes artères,
- développer en synergie de nombreuses applications techniques et commerciales (renseignements, suivis) à partir de la base de données commune.

L'architecture d'ASTREE

L'architecture d'ASTREE, schématisée sur la figure 1, fait apparaître les principaux modules qui ont été retenus à l'issue des études préliminaires de définition :

- sur la locomotive,
 - un radar DOPPLER mesurant en permanence la vitesse instantanée et l'espace parcouru (la localisation par satellite, un moment envisagée a été écartée au moins pour les premières générations de matériel),

- un lecteur de balises passives implantées en voies,

— une centrale odométrique qui, à partir des informations des deux capteurs précédents, élabore en sécurité la position du train sur le réseau,

- un dispositif de contrôle d'intégrité du train destiné à détecter d'éventuelles ruptures d'attelage et pertes de véhicules,

• un émetteur récepteur radio sol-train à transmission de données utilisant le propre système SNCF de radio cellulaire (retenu de préférence à RADIOCOM 2000 dont les caractéristiques étaient mal adaptées à ASTREE),

- un calculateur de bord gérant l'ensemble du dispositif embarqué. Il pilote notamment, d'une part un organe d'affichage au mécanicien des consignes de conduite et d'autre part contrôle, en sécurité, que le train ne dépasse pas la vitesse autorisée.

En outre, chaque véhicule (locomotive et véhicules remorqués) comporte un badge d'identification qui peut être, par ailleurs, le support d'informations variables. La lecture de ces badges, par des capteurs au sol, permet de relever automatiquement la composition des trains en tous points ou celle-ci peut être modifiée : gares, triages, chantiers divers.

— Au sol :

- des éléments de commande et de contrôle des aiguilles,
- des stations fixes radio évoquées plus haut supportant un protocole performant de gestion des communications qui permet d'assurer avec un maximum d'efficacité la transmission multiplexée des données numériques et de la phonie,
- des balises fixes déjà évoquées, portant l'information de leur position (abscisse), jalonnent le réseau tous les kilomètres environ,
- des lecteurs de composition des trains, également déjà évoqués,
- un réseau de télécommunications terrestre performant à base de MIC dérivable,
- des centres opérationnels informatiques ASTREE qui seront au nombre de quelques dizaines sur l'ensemble du réseau et qui assureront le contrôle et la commande de toutes les circulations à partir de la connaissance de la position de tous les trains et de toutes les aiguilles. Très globalement ces centres informatiques supportent trois fonc-

tions essentielles, le suivi-régulation, la commande des itinéraires et des circulations et enfin et surtout la sécurité c'est-à-dire l'attribution renouvelée d'un tronçon de voie libre à un train dès lors que la position des aiguilles (fonction enclenchement actuelle) et des autres trains a été acquise en sécurité et que ces diverses positions le permettent. Cette dernière fonction sécuritaire, et fondamentale est appelée "Assurance de voie libre".

Le développement du projet

La description de l'architecture globale d'ASTREE, bien que sommaire, montre à l'évidence qu'il s'agit là d'un système qui, d'une part, est extrêmement innovant et modifie très largement le mode d'exploitation du chemin de fer et, d'autre part, fait appel à des composants matériels et logiciels complexes.

Partant de cette constatation, il est apparu opportun de développer le projet selon deux axes :

- la mise au point des composants de base au travers de recherches études, expérimentations et développement poussés de manière à disposer in fine de produits industrialisés et répondant aux spécifications techniques requises par les performances du système,
- le développement d'expérimentations intégrées qui permettront de matérialiser les principes de l'exploitation ferroviaire sous ASTREE et par là même de servir de support concret aux réflexions fonctionnelles qui devront aboutir à la spécification complète et détaillée du produit préjudant à l'industrialisation et à la mise en place opérationnelle.

Les recherches sur les composants

Eu égard à la complexité d'ASTREE qui recouvre l'ensemble des fonctions d'exploitation du chemin de fer, il est clair qu'un très grand nombre de composants ou sous-ensembles spécifiques sont à développer. Leur présentation exhaustive sortirait du cadre du présent article. Certains, toutefois, méritent une attention particulière dès lors qu'ils sont fondamentaux pour la mise en œuvre pratique des concepts généraux. C'est particulièrement le cas pour la mesure de vitesse et d'espace parcouru par la locomotive et pour l'informatique de sécurité à haute disponibilité.

De l'ensemble des circulations ferroviaires, répond tout à fait au souci de la un outil de gestion technique du chemin de fer toujours plus performant.

Concernant l'informatique de sécurité, une importante étude est actuellement en cours, avec le concours d'organismes et de sociétés spécialisées, pour définir une structure informatique qui soit à la fois sûre et disponible. A cet effet, il y a lieu de prévoir des redondances et des procédures de reconfiguration et d'exploitation en mode dégradé permettant notamment, en cas d'avaries d'un centre opérationnel, le report sur les centres encadrants. Pour atteindre cet objectif plusieurs structures informatiques sont envisageables allant de solutions fonctionnellement centralisées aux plus réparties, l'étude en cours devant permettre de préciser la structure la plus performante. Pour ce qui est de l'informatique de sécurité embarquée, la puissance de calcul nécessaire a permis de retenir les composants développés en commun avec la RATP dans le cadre du système SACEM (Système d'Aide à la Conduite, à l'Exploitation et à la Maintenance) qui est d'ores et déjà en service sur la ligne A du RER et qui a fait l'objet d'une validation complète (codage et méthode de spécification).

Pour ce qui est de la mesure d'espace en sécurité, l'exposé liminaire a montré que celle-ci reposait sur trois composants fondamentaux : un radar Doppler, des balises de recalage et une centrale odométrique de traitement. Le développement de la mesure par radar Doppler fait l'objet de plusieurs approches convergentes avec des organismes industriels et universitaires spécialisés (traitement du signal, extrapolation de mesure en cas de perte fugitive du signal Doppler et asservissement de la puissance d'émission à l'écho reçu) qui devraient permettre d'obtenir une mesure de base précise et sûre. Concernant les balises de recalage, le choix a été fait, après expérimentation, y compris dans des conditions climatiques difficiles, d'une solution hyperfréquence qui sera également retenue pour le badge d'identification. Enfin, la centrale odométrique sera basée sur un filtrage de Kalmann, en cours d'étude, qui permettra à partir des mesures Doppler et des tops de recalage, associés à d'autres informations telles que la mesure d'espace par comptage de tours de roue, et l'état des organes de traction/freinage (pour repérer d'éventuels patinages et enrayages), d'élaborer une valeur précise et sûre de l'espace parcouru.

Une première expérimentation intégrée : pré-test Bondy Aulnay

Comme il a été exposé précédemment, la

complexité du projet impose des étapes expérimentales probatoires progressives permettant de compléter la spécification fonctionnelle.

C'est dans cet esprit qu'une première étape expérimentale est en cours de réalisation, étape dite du pré-test fonctionnel, qui concernera une ligne de dimension limitée et un faible nombre d'engins. Concrètement la ligne de Bondy à Aulnay-sous-Bois qui relie les banlieues Est et Nord de Paris a été retenue car elle comportait des installations variées (double voie, voie unique, aiguilles commandées individuellement, poste d'aiguillage géographique, passages à niveau, installations permanentes de contresens...) permettant ainsi une première approche assez illustrative des possibilités fonctionnelles d'ASTREE.

Sur cette première base d'essais, pourront circuler une dizaine de locomotives équipées à cet effet de l'ensemble des capteurs et calculateurs évoqués précédemment. Un centre opérationnel ASTREE sera créé pour assurer la gestion de la ligne au travers de l'ensemble des fonctionnalités et modules informatiques (suivi régulation, commande des itinéraires et des circulations, assurance de voie libre).

Sur cette base d'essais il sera donc possible de tester les principales fonctions d'ASTREE, c'est-à-dire :

- suivi des circulations,
- régulation du trafic (fluidifications, économies d'énergie...),
- transmission d'ordres de conduite aux mécaniciens,
- contrôle de vitesse,
- protection contre le nez-à-nez, les convergences, les rattrapages, etc...

Ces différentes fonctions seront illustrées par des scénarios d'essais qui bien que réalistes, ne feront courir aucun danger d'exploitation grâce au recours à des simulateurs qui constitueront les trains amont à protéger et permettront de multiplier le nombre de circulation sous la forme classique de "trains lièvres".

Enfin, il a paru extrêmement important de montrer l'aptitude d'ASTREE à accepter certaines pannes. C'est ainsi qu'ont été retenues comme pannes illustratives, d'une part l'impossibilité de joindre un mobile, et d'autre part la coupure momentanée d'alimentation du centre opérationnel. Ces deux scénarios permettront de tester les modes dégradés essentiels et les possibilités de reconfiguration d'ASTREE.

Cette expérimentation intégrée dite du pré-test fonctionnel Bondy-Aulnay devrait débuter à l'été 90 et ensuite être techniquement et fonctionnellement enrichie jusque vers mi-91.

Le déroulement général du programme

Le pré-test fonctionnel Bondy-Aulnay, pour important et illustratif qu'il soit ne constitue que le premier volet expérimental devant conduire in fine au produit ASTREE complet apte à équiper l'ensemble du réseau SNCF.

Le déroulement du développement d'ASTREE au-delà de ce pré-test devrait suivre les phases suivantes :

— réalisation d'un test fonctionnel complet sur l'ensemble d'une région SNCF (en l'occurrence la région de Paris-Est) afin de montrer sur le terrain, en vraie grandeur, le fonctionnement réel d'ASTREE c'est-à-dire :

- de tester l'ensemble du système ASTREE dans sa configuration réelle quant à la charge du canal radio et du centre informatique opérationnel,

- d'illustrer en vraie grandeur des applications telles que le suivi des circulations ou la commande de toutes ces circulations,

de poursuivre le test des procédures sécuritaires en recourant à la technique des simulateurs,

- de constituer un banc d'essai pour les maquettes et prototypes des modules sécuritaires.

Ce test fonctionnel complet devrait être opérationnel à la mi-92.

— industrialisation et construction d'une base de présérie qui permettra d'une part de tester le système dans sa configuration opérationnelle définitive et d'autre part de procéder au test et à la validation de tous les composants sécuritaires. Cette phase d'industrialisation qui débiterait début 93, devrait permettre de prendre la décision de déploiement opérationnel des systèmes à la mi-96.

Enfin, il est important de noter que dès maintenant le développement de certains sous-ensembles, tel le système de lecture de badges d'identification des véhicules ou le dispositif de détection d'intégrité de train sera vraisemblablement mené jusqu'à industrialisation pour des applications concrètes immédiates (suivi du fret et sécurité des dispositifs de freinage) sans attendre le déploiement complet d'ASTREE. ■

LES PREMIERS VAL EN SERVICE AUX ETATS-UNIS



Station du VAL 256 à Jacksonville (photo Matra Transport).



Bruno Le Cour Grandmaison
Directeur Commercial
France
Matra Transport.

Le 1^{er} juin 1989 le premier système VAL a été mis en service public aux Etats-Unis, les autorités de Jacksonville, en Floride, ont en effet inauguré le premier tronçon du projet de desserte en centre ville. C'est une phase initiale, comportant une voie double d'un kilomètre et trois stations desservies par deux véhicules. Cette réalisation précède une extension de 5 kilomètres comportant 13 véhicules VAL 256 supplémentaires : un marché de \$ 120 millions pour lequel le Congrès des Etats-Unis vient de débloquer \$ 11 millions.

C'est en 1986, au terme d'un appel d'offres international, que Matra Transport a remporté ce premier contrat à l'exportation. La même année la société obtenait également le marché de la desserte interne de l'aéroport de Chicago O'Hare : une autre commande de 13 véhicules VAL 256. Pour modestes qu'ils soient ces marchés n'en ont pas moins une portée qui va très au-delà de leurs montants exprimés en dollars.

Avec ces commandes, le seuil critique permettant d'adapter le matériel roulant aux normes américaines était atteint. C'est bien grâce à ces deux succès que Matra Transport, en coopération avec Alsthom, a entrepris la mise aux normes américaines d'un VAL 256 dérivé d'un véhicule en service à la RATP, le MF 77.

Outre sa largeur supérieure, 256 cm, comparée aux 206 cm, du métro de Lille, le VAL 256 offre la possibilité d'une exploitation en véhicules indépendants ou en rames de 2 à 4, voire 6 véhicules.

Cette possibilité élargit singulièrement le domaine d'application du VAL puisqu'aussi bien — exploité en véhicule indépendant — le VAL 256 convient à des trafics en ligne de l'ordre de 2 500 passagers/heure et que le même matériel, utilisé en rames de 4 voire 6 véhicules, dépasse le cap des 20 000 passagers/heure (cf schéma joint).

Avec la mise au point du 256, le système VAL s'adapte aussi bien à des dessertes aéroportuaires ou de petits systèmes en centre ville, qu'à des métros dits lourds avec une capacité pouvant aller jusqu'à 23 000 passagers/heure.



Le VAL 256 à Jacksonville.

Conçu initialement pour répondre de manière optimale aux besoins de la Communauté Urbaine de Lille, le VAL s'élargit désormais à des applications variées. Le double succès de 1986 aux Etats-Unis a aussi mis un terme au quasi-monopole de Westinghouse dans les dessertes à faible tra-

fic ; Matra Transport a pris pied sur le marché des dessertes aéroportuaires et possède désormais des références hors de France. Celles-ci sont indispensables pour aborder d'autres marchés.

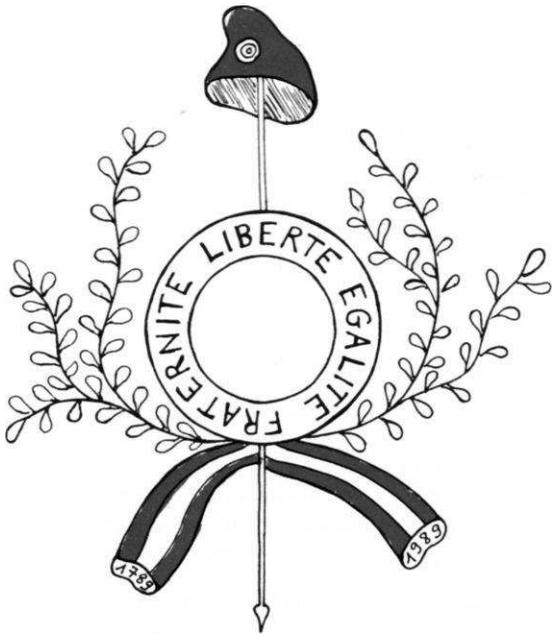
Les résultats ne se sont guère fait attendre. Deux ans après les premiers contrats américains, Matra Transport emportait, à l'issue d'un appel d'offres international comportant cinq candidatures, un contrat pour la réalisation des 12 premiers kilomètres du métro automatique de Taïpei. Ce marché représente une commande de 102 véhicules. Le projet de Taïpei constitue une nouvelle étape dans la carrière du VAL, celle qui le fait entrer dans le domaine jusque-là fermé des métros lourds, — celle qui lui donne accès aux marchés d'Extrême-Orient, région particulièrement prometteuse puisqu'en pleine croissance urbaine et en période de prospérité économique.

Jacksonville, un des plus petits contrats en matière de transport urbain, a permis d'ouvrir à l'industrie française des marchés qui pourraient bien représenter un jour une part significative de l'ensemble des exportations de matériel de transport urbain.

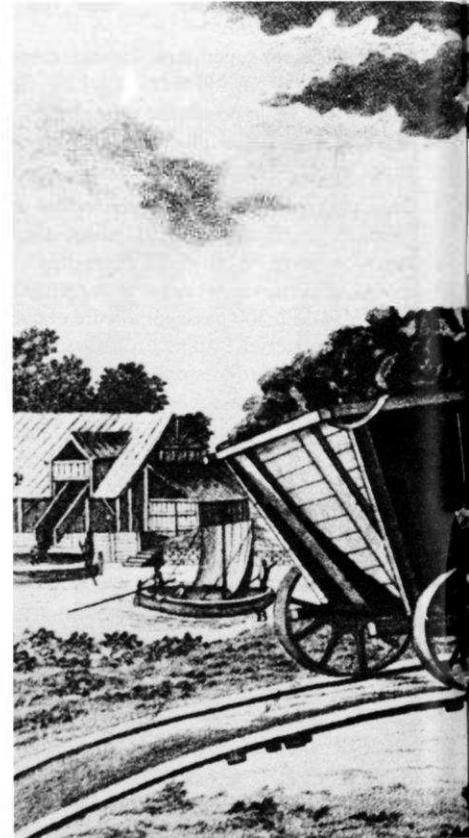


(Photo Matra Transport)

Chroniques de la

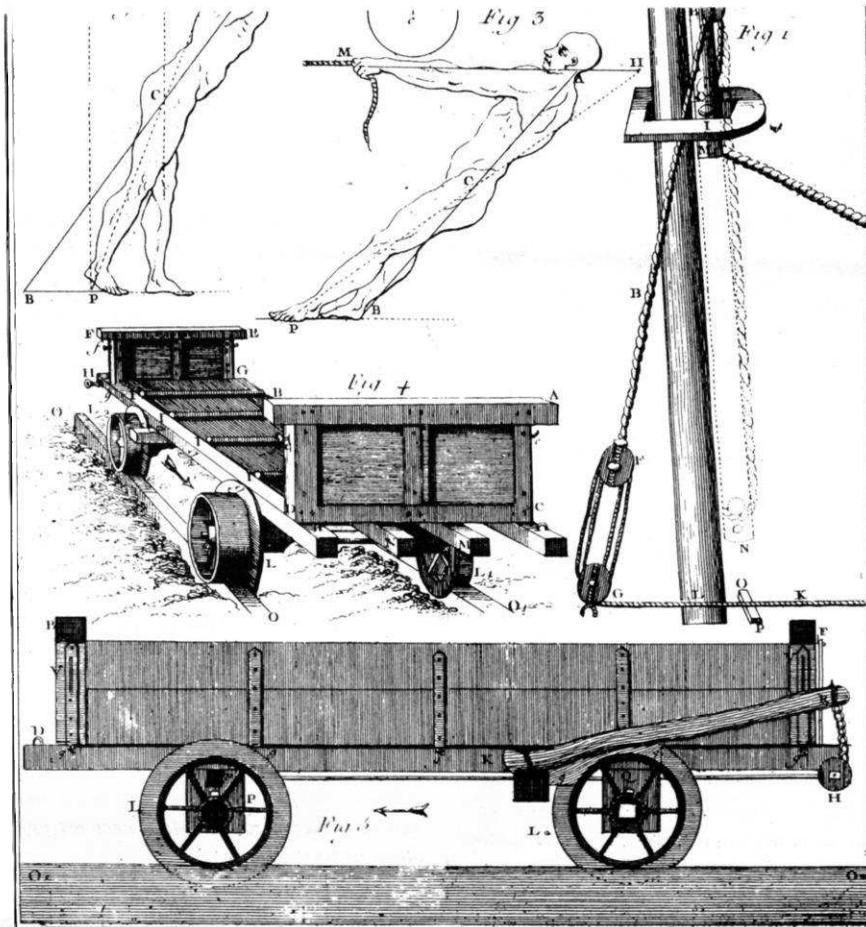


Chariot des mines de Newcastle avec pneus 1773. Photo la vie du Rail.



“Les
de la révolu

J.-T. Desaguliers, Cours de physique expérimentale, trad. française, Paris, 1751 (éd. originale, Londres, 1734), vol. 1, pl. 21. “Description des voitures dont se sert M. Ralph Allen pour transporter les pierres de ses carrières... près de la ville de Batle”.

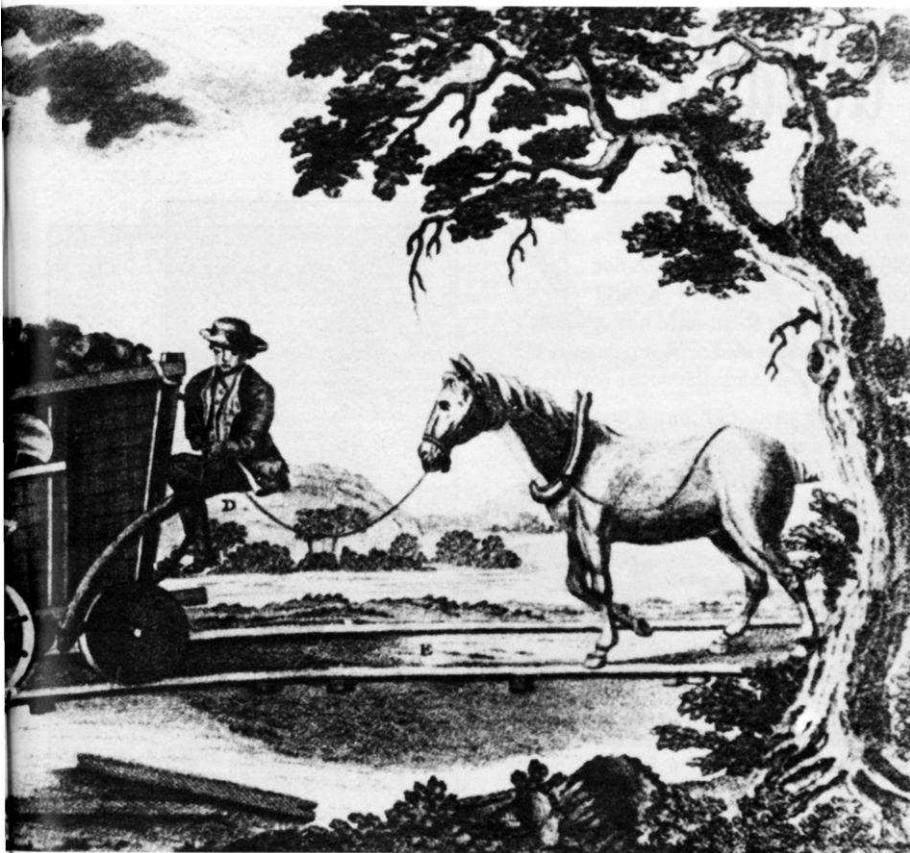


LES ANTECEDENTS

La voie “guidée” est loin d’être une nouveauté à la fin du XVIII^e siècle. Elle est au contraire très ancienne. Déjà dans l’Antiquité les Grecs creusaient des ornières dans le sol pour faciliter le mouvement de leurs chars. Il paraît certain aussi que les Romains employaient des “voies” constituées de madriers de bois pour déplacer leurs lourdes machines de guerre.

Il faut attendre le XVI^e siècle pour retrouver des voies primitives au fond des houillères allemandes et britanniques. Apparaissent aussi des chariots munis de quatre

Révolution Française



origines "du rail"

roues qu'on appela wagons.

Vers la fin du XVII^e siècle on trouve une autre solution pour empêcher le déraillement en équipant les baquets ou wagons non plus à roues à jante plate mais dans certains cas de rouleaux à gorge.

LES AMELIORATIONS ANGLAISES AU XVIII^e SIECLE

En 1731, Ralph Allen construit un chemin à rails pour la desserte de ses carrières de pierre dans la région de Bath. Il utilise des wagons munis de roues en fonte à boudin et dotés d'un système de freinage.

En 1738, à Whitehaven, des plaques de fonte sont placées sur les rails en bois afin de les renforcer dans les courbes essentiellement et dans les sections à forte rampe.

En 1763, Richard Reynolds, maître de forges, fait fabriquer à Coalbrookdale (où sera construit en 1779 le premier pont métallique du monde) des rails en fonte en forme de U qu'il fixe sur des traverses en bois.

En 1787, à Sheffield, John Curr fait couler des rails en fonte en forme de L, un rebord intérieur étant jugé suffisant pour guider les roues à jante plate des wagons.

L'avantage de ces rails en U ou en L est de permettre la circulation sur rails ou sur route. Les inconvénients sont la terre, les pierres et les détritiques qui, en s'y accumulant, rendent le roulement malaisé.

C'est sans doute pour remédier à cet inconvénient qu'en 1789 William Jessop, ingé-

neur aux mines de Loughborough, imagine de reporter le bord de l'ornière sur la roue elle-même, ce qui n'est pas neuf, et de réduire le chemin de roulement à une étroite bande métallique en saillie, ce qui est inédit. Le système conçu par Jessop n'est réalisé qu'en 1793-1794 par la pose des voies. Il n'est pas absolument sûr que Jessop soit le seul et le premier inventeur de la voie ferrée moderne.

En 1789 également, James Watt prend un brevet pour locomotive sur rails, qui restera à l'état de projet. A la même date, Richard Trevithick et son cousin Andrew Vivian fabriquent trois machines à vapeur routière.

C'est en février 1804 que la première locomotive à vapeur du monde sur rails conçue par les mêmes Trevithick et Vivian accomplit son premier trajet en parcourant quinze kilomètres entre Pendydarren et Aberynon dans le Pays de Galles avec une charge utile de dix tonnes.

ET LA FRANCE ?

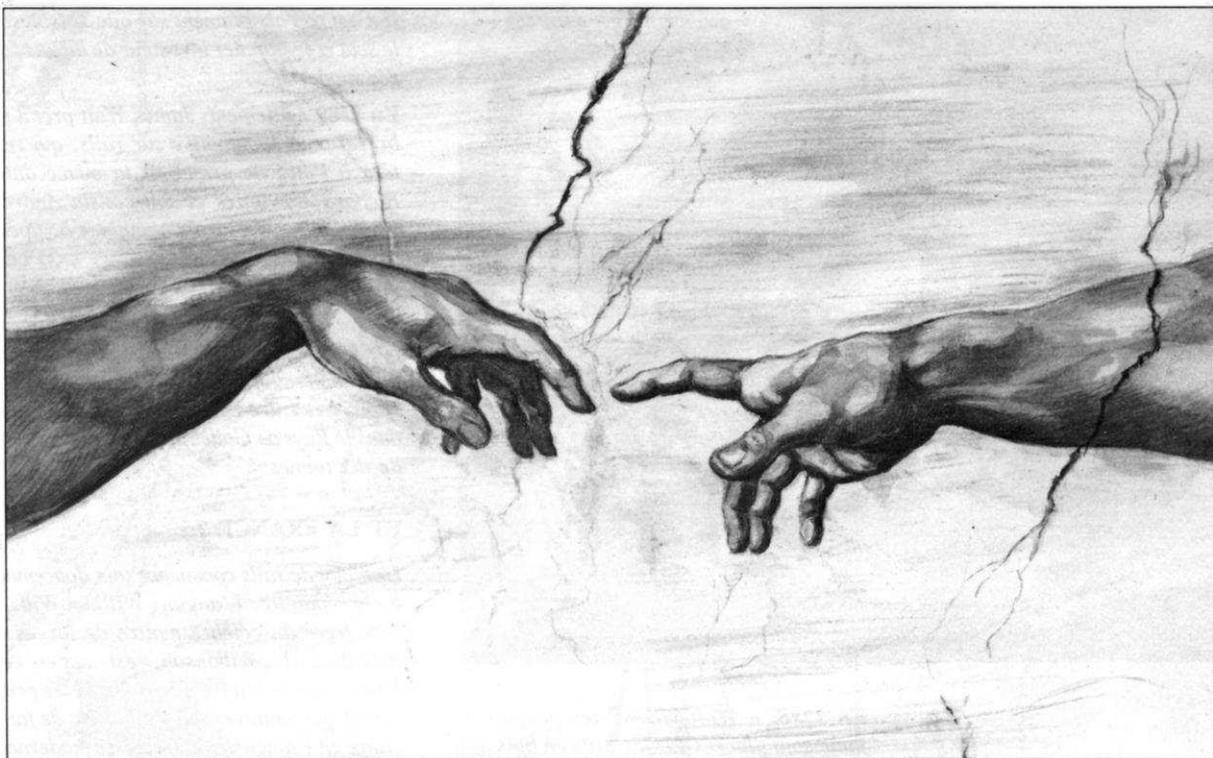
L'emploi de rails commence tout doucement à s'y répandre. L'anglais William Wilkinson, frère du célèbre maître de forges et ingénieur J. Wilkinson, est appelé en France par le Ministre Sartines et les principaux personnages qui s'efforcent de faire naître en France des entreprises modernes. Il fait construire en 1780 à la nouvelle fonderie de canons d'Indret, près de Nantes, une voie ferrée de faible longueur formée de rails en bois recouverts de plaque de fonte. Le même homme intervient lors de la création de Creusot. Sur ses conseils on y construit un "réseau ferré" de 1782 à 1785 pour le transport du charbon. "Ces beaux chemins ferrés" sont presque en ruine en 1796.

Il faut attendre ensuite la révolution née en 1820 par l'invention de l'anglais John Beskinshaw du rail en fer et le développement des machines à vapeur et des lignes de chemin de fer en France. Mais ceci est une autre histoire.

Michel Yvon

Conservateur de la Bibliothèque de l'ENPC.

Il y aura toujours des Hommes de talent



Reproduction de la Création d'Adam, Michel-Ange, Vatican, Chapelle Sixtine.

I N G E N I E U R S G R A N D E S E C O L E S

Il y aura toujours des hommes de talent, des hommes de caractère et d'imagination, des hommes disponibles pour réunir, rapprocher, protéger, faire rêver d'autres hommes.

Défense -Espace, Télécommunications et Traitement de l'Information, Automobile et Transport,... C'est sur le terrain des hautes technologies que vous exprimerez votre talent, lui donnerez toute sa dimension.

Les hommes et les femmes de MATRA sont à l'origine

de chefs-d'œuvre technologiques : Mistral, Spot, Radiocom 2000, Euclid-IS, VAL, Véhicule Espace,...

Ingénieur Grande Ecole, vous souhaitez concevoir des produits très sophistiqués, manager, négocier au plus haut niveau... dans un grand groupe industriel ouvert sur l'international.

Nous saurons reconnaître votre talent.

Direction des Ressources Humaines du groupe
MATRA, 4, rue de Presbourg 75116 Paris.

MATRA



ASSEMBLEE GENERALE

A.A.E.N.P.C.

DISCOURS DU PRESIDENT

*M. le Ministre,
Mes chers amis.*

ELECTIONS

Ont été élus :

Anne Bernard Gely
Jacques Gounon
Jacques Bonneric
Marie-Antoinette Dekkers
Jean-Pierre Grezaud.

Au comité suivant l'Assemblée Générale :

Le Président Pierre Descoutures a été réélu à l'unanimité.

Les Vice-Présidents Berthier, Bordarier, Tissot.

Le Secrétaire Général M.-A. Dekkers, le Trésorier Marchetti reconduits dans leurs fonctions, J.-P. Grezaud nommé Secrétaire Général Adjoint.

Notre association tient aujourd'hui son Assemblée Générale annuelle. Elle a l'honneur et le plaisir d'accueillir son Ministre de tutelle et de cela elle vous en remercie bien vivement et vous en est très reconnaissante.

J'ai eu quant à moi, Monsieur le Ministre, le privilège de vous rencontrer à plusieurs reprises en d'autres lieux et en d'autres circonstances ; aussi permettez au Président de l'Association des Anciens Elèves de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées que je suis aujourd'hui de vous exprimer toute notre gratitude et de vous dire combien nous apprécions que vous soyez parmi nous ce soir pour clore notre Assemblée Générale.

Un Ministre de tutelle est pour nous — et je me limiterai à reprendre la définition qu'en donnait l'an dernier mon prédécesseur et ami Henri Cyna — c'est un Ministre qui exerce certes sur nous une surveillance, mais qui aussi nous apporte, nous assure aide et protection. J'ajouterai, pour ma part, qu'à l'égard de l'Ecole des Ponts et de la Communauté que nous représentons et pour des dossiers, bien sûr solides, bien construits et bien charpentés, nous sommes confiants en votre compréhension et votre bienveillance.

Mais je ne faillirai pas à la règle et à mon rôle de Président qui veut que nous profitons de la présence de notre Ministre pour délivrer et faire passer quelques messages.

Aussi, Monsieur le Ministre, j'évoquerai devant vous trois sujets que nous considérons comme prioritaires :

- la recherche et la formation continue,
- l'Ecole et son action européenne,
- le transfert de l'Ecole à Mame-la-Vallée.

Mais auparavant quelques mots sur notre association. Quelle est-elle ? Que représente-t-elle ?

Son acte de naissance date de 1860 et nous avons retrouvé dans nos archives les premiers bulletins datés du 15 janvier 1883, et faisant référence à une réunion du Conseil d'Administration du 1^{er} mai 1882 avec à l'ordre du jour une proposition de modification des statuts existants déjà ! Cette association avait pour titre : Association des Ingénieurs Civils, anciens élèves de l'Ecole des Ponts et Chaussées de France et elle a été déclarée d'utilité publique par décret du 17 juin 1885 de Jules Grévy.

Depuis elle a vécu, elle s'est développée, elle s'est adaptée. En 1976, sous l'impulsion du directeur de l'Ecole de l'époque, M. Pasquet, qui n'a pu être présent ce soir, et des présidents d'une part de l'Association des Ingénieurs des Ponts et Chaussées (AIPC) et d'autre part de l'Association des Ingénieurs Civils (AENPC), tous les anciens élèves se trouvent regroupés maintenant sous la même et nouvelle dénomination "Association amicale des Ingénieurs des Ponts et Chaussées et des anciens élèves de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussée". Cette appellation est un peu longue à énoncer, aussi elle s'est traduite en abrégé par "Anciens ENPC". Elle regroupe actuellement environ 5 000 membres dont environ 1/3 d'Ingénieurs du Corps des Ponts.

En outre a été établie pour la présidence une alternance de 2 à 3 ans entre Ingénieurs du Corps et Ingénieurs Civils et c'est à ce titre, Monsieur le Ministre que je me trouve avoir été élu en 1988 à la présidence pour succéder à mon ami Henri Cyna, Président de Cofiroute ce qui lui a fait dire, lors des résultats de cette élection que "cette savante succession était le signe de l'harmonie retrouvée du rail et de la route et le jumelage souvent recherché de l'autoroute et du TGV".

Venons-en aux trois sujets que j'ai choisi d'évoquer devant vous :

Tout d'abord la recherche et la formation continue :

a) Depuis 1979, mais surtout depuis 1984 lors de son regroupement à Noisy-le-Grand, le secteur Recherche de l'Ecole s'est beaucoup développé en liaison étroite avec



l'enseignement de l'Ecole et sous l'impulsion de son actif et dynamique directeur Pierre Veltz et toute son équipe.

Cette recherche se fait en partenariat non seulement avec le laboratoire des Ponts et Chaussées et les grands organismes techniques du Ministère mais avec d'autres grandes écoles et universités - tels les centres communs avec l'Ecole Polytechnique, l'Ecole des Mines, l'ENGREF, l'Ecole Nationale Supérieure de Cachan.

Toutefois, malgré ce développement continu, nous estimons qu'elle n'a pas encore atteint son point d'équilibre et que ses structures doivent être adaptées et renforcées. En particulier, bien que le Ministère ait fait un effort important par l'affectation de jeunes fonctionnaires, la question des postes d'enseignants chercheurs permanents et de leur statut reste posée.

De plus le rythme du développement actuel nécessitera certainement à brève échéance la recherche d'une solution d'agrandissement de locaux.

b) En ce qui concerne la formation continue, elle a commencé plus tôt dès les années 1970. (Le 1^{er} résultat publié date de 1972). Elle s'est aussi progressivement développée en liaison avec l'enseignement et les secteurs professionnels.

C'est notre Ecole qui a probablement à l'heure actuelle le plus gros centre de for-

mation continue, centre et outil important à la fois pour le Ministère et pour les secteurs professionnels des BTP et des Transports.

Cette année 150 sessions ont permis la présence de 4 000 participants dont 25 à 30 % des agents de l'Etat.

Outre l'organisation des stages, le secteur formation sous l'impulsion de son directeur Claude Azam et de toute son équipe, intervient aussi de plus en plus comme conseil pour le montage et l'adaptation des plans de formation avec la volonté d'exporter notre savoir-faire en la matière. Et je dis bien exporter à l'intérieur de l'hexagone certes mais aussi en dehors. *Un quart du chiffre d'affaires est réalisé en international. Un de nos axes prioritaires de développement, c'est l'ouverture vers l'Europe.* En 1989 a eu lieu la mise en place d'un programme européen de formation continue de génie civil, de génie urbain, et transport avec cinq autres pays de la communauté : l'Allemagne, l'Angleterre, l'Italie, les Pays-Bas et l'Espagne.

6 séminaires seront tenus au 1^{er} semestre 1989 (8 en 1990) dans ces différents pays par des enseignants et des professionnels avec bien entendu échange de pratiques professionnelles et techniques.

Voilà, Monsieur le Ministre, la situation et les objectifs actuels de la Recherche et de

la Formation mais l'Association ne peut développer ces diverses actions dans tous ces domaines de recherche et formation qu'avec l'Ecole, son image et son devenir. Mais malheureusement la place nous manque. Tous nos stages se font pratiquement à l'extérieur dans des locaux loués.

A ce stade de mon propos je ferai la suggestion suivante : **pourquoi ne pas profiter du transfert de l'Ecole à Marne-la-Vallée pour développer l'implantation du centre de formation continue rue des Saints-Pères ?**

Par ailleurs, il me faut ajouter que nous cherchons à nous donner, à nous Ecole et Association, toute la souplesse "juridique" nécessaire pour gérer ces deux centres et pour cela donner un caractère statutaire officiel à nos interventions dans ces domaines — à l'image de ce qui existe dans une autre grande Ecole — il serait souhaitable que la réflexion engagée sur ce point avec votre Ministère puisse aboutir favorablement.

J'en viens maintenant à mon deuxième sujet, *l'école et son action européenne.*

Je ne développerai pas ce sujet dans tous ses objectifs et toutes ses réalisations, le Directeur de l'Ecole, Jacques Lagardère, et ses collaborateurs y portent un soin attentif et seraient plus qualifiés que moi pour le faire. Je dirai simplement que le déve-

loppement et la multiplication des contacts internationaux sont le fruit d'une politique d'ouverture nettement encouragée qui comporte un recentrage vers l'Europe avec la création de liens privilégiés avec les Ecoles ou universités étrangères, les échanges d'élèves, les stages scientifiques longs, la reconnaissance du double diplôme se multiplient dans le cadre des programmes Erasmus avec l'Espagne, l'Angleterre, l'Italie, l'Allemagne, les Pays-Bas sans oublier d'ailleurs en dehors de l'Europe, les Etats-Unis et même le Japon. L'Ecole des Ponts, dans le cadre du développement d'un enseignement et d'une recherche moderne et performante, développe son internationalisme et s'europeanise. Mais pour qu'elle gagne son pari dans ce domaine, cela implique, Monsieur le Ministre, non seulement la poursuite de l'aide accordée actuellement par le Ministère (30 % d'une part du montant de la taxe d'apprentissage — je crois —) mais certainement son accroissement.

J'ajouterai un mot pour annoncer que les 7 et 8 décembre prochains l'Ecole et les associations d'anciens élèves organisent un colloque sur le thème de "L'Europe des transports et des communications où vous êtes bien sûr invité, Monsieur le Ministre. Reste mon troisième et dernier sujet : le transfert de l'Ecole à Marne-la-Vallée.

L'Ecole des Ponts comme la plupart des grandes écoles d'ingénieurs parisiennes quittera le cœur de Paris à l'horizon 92.

Dans quelques jours, les 8 architectes sélectionnés pour le concours de la nouvelle Ecole des Ponts à la Cité Descartes à Marne-la-Vallée vont se mettre au travail sur la base du programme qui vient de leur être envoyé.

Vers le 20 septembre, le jury se réunira pour vous proposer le lauréat.

Ainsi, après diverses vicissitudes, le processus de construction de l'établissement principal de l'Ecole à Marne-la-Vallée est irréversiblement engagé dans le cadre d'un programme bien défini qui avait été établi avec votre prédécesseur à l'Equipement par le Président du Conseil de perfectionnement, M. Pierre Giraudet, ici présent et que nous remercions de tout ce qu'il fait pour l'Ecole, et la Direction de l'Ecole.

Nous comptons sur votre appui, sur votre soutien de façon à ce qu'il se poursuive dans le respect des engagements financiers qui ont été pris et dans le respect de l'échéancier prévu qui vise une mise en service à la rentrée 1992.

Bien entendu, il est essentiel que ce transfert soit un plein succès bien que l'opération soit pour le moment limitée à une première tranche.

Nous comptons aussi sur votre soutien pour toute démarche complémentaire qui s'avèrerait nécessaire pour conforter celui-ci.

Ce transfert dépend aussi de l'environnement de l'Ecole qui doit être attractif et vivant.

C'est pourquoi notre Association participe au financement des premières résidences d'étudiants en se portant acquéreur du terrain.

Mais l'enjeu principal reste que la Cité Descartes dans son ensemble devienne un pôle d'enseignement supérieur et de recherche qui compte en importance et en qualité à l'échelle de l'Europe.



Et pour cela, nous vous demandons, Monsieur le Ministre, ainsi qu'à vos collègues de l'Education Nationale et de la Recherche de faire le maximum pour accélérer et éventuellement amplifier le programme des implantations universitaires et de recherche envisagées sur ce site en veillant à leur qualité et à leur complémentarité.

Il ne faut pas oublier en particulier que la 2^e tranche est nécessaire pour l'ENPC, même si elle n'est pas encore programmée aujourd'hui.

Un mot enfin sur la rue des Saint-Pères qui demeurera le berceau de l'Ecole de Paris.

Vous savez en effet que les surfaces prévues à Marne-la-Vallée n'y permettent pas le transfert total de l'Ecole. **Elle conserve donc l'Hôtel de Fleury qu'il est un devoir de maintenir dans un état décent, à défaut d'y entreprendre une véritable réhabilitation.**

Nous espérons que vous pourrez dégager les financements nécessaires dans l'immédiat pour la mise des locaux aux normes d'hygiène et de sécurité et pour le ravalement de la façade de la rue des Saints-Pères dont la noirceur actuelle donne de notre Ecole une image d'autant plus triste qu'elle ne correspond nullement à son renouveau intérieur.

Voilà, Monsieur le Ministre, les trois questions que je voulais évoquer devant vous. Chacune d'elle mériterait certainement de plus longs développements pour en montrer toute la qualité et tout le volume des réalisations pratiques. Mais je ne voudrais ni lasser mon auditoire, ni abuser de votre temps et de votre patience. Aussi j'en termine en réaffirmant que notre attachement à notre Ecole est grand sans triomphalisme excessif,

que notre plus vif désir est d'en assurer son avenir au plan national et international sur des bases solides, avenir qui sera une digne récompense des efforts permanents qu'effectuent chaque jour tout le corps professoral, toute la Direction de l'Ecole, son Conseil de Perfectionnement présidé, est-il besoin de le rappeler, avec autorité et expérience, par Pierre Giraudet, et bien sûr pour sa part et selon ses moyens l'Association des Anciens.

Merci Monsieur le Ministre de votre présence, de l'intérêt et l'estime que vous nous portez et des encouragements que vous ne manquerez pas de nous prodiguer.

Pierre Descoutures

DISCOURS DU MINISTRE

*Monsieur le Président,
Mesdames, Messieurs,*

Ces quelques instants que je viens passer avec vous dans cet amphithéâtre sont, comme c'est l'usage, placés après une longue séance de travail qui, je l'espère, a été fructueuse et avant une partie plus cordiale, plus conviviale, en un mot beaucoup plus proche de la tradition des métiers des Travaux Publics auxquels cette école forme. Nous étions convenus, Monsieur le Président, de faire bref. Je respecterai cet engagement.

J'attache, vous le savez, la plus grande importance à l'enseignement et à la recherche. Cette école, dont vous avez tous suivi l'enseignement, est me dit-on, la plus vieille école d'ingénieurs de notre pays. Cette affirmation ne surprend pas quand on passe sous le porche de cet Hôtel de Fleury. Je dirai avec un peu de facilité que le cordonnier est souvent le plus mal chaussé. Mais on me dit aussi que depuis quelques années, cette école a un grand succès auprès des candidats au métier d'ingénieur. Les choix des jeunes gens et jeunes filles reçus au concours commun sont sans doute la meilleure preuve de ce succès. Vous faites ainsi la preuve qu'on peut, quand la matière est riche, quand les hommes sont performants, faire de grandes choses avec peu de moyens matériels.

Le projet de Marne-la-Vallée apportera à cette école un nouveau dynamisme ; il faut que nous y travaillions ensemble car il faudra donner aux locaux de l'école une image qui corresponde davantage à la qualité des enseignements qui y sont dispensés. Nous savons tous que c'est pour ce Ministère un gros problème budgétaire. *J'ai la volonté d'aboutir* mais soyons réalistes. Il faudra mobiliser toutes les énergies disponibles pour atteindre les objectifs que l'école s'est fixés.

Depuis quelques années, des efforts ont aussi été faits et je crois que l'association y est pour beaucoup pour ouvrir l'école sur d'autres métiers que ceux de la construction et pour l'ouvrir sur l'Europe.

Il faut poursuivre dans cette voie. Le Ministère dont j'ai la charge et dont j'aime à dire

que c'est celui des usagers, est celui de la vie quotidienne des français... le logement, les transports, la ville. Ouvrir l'école sur d'autres techniques que celles de la construction est un gage de progrès pour les prestations de vos entreprises ou vos administrations offriront à nos concitoyens. L'école est depuis longtemps ouverte aux étrangers. De nombreux amis des pays francophones ont été formés dans ces murs. Mais depuis quelques années, cette ouverture a pris une dimension nouvelle tout à fait importante. Ouvrir l'école à des partenaires européens, et je pense en particulier aux Anglais et surtout aux Espagnols, donnera à la technique française une chance considérable avec l'ouverture des frontières. C'est aussi une démarche importante pour construire *l'Europe et je soutiendrai vos initiatives dans ce domaine.*

Vous avez rappelé, Monsieur le Président, l'action de l'association pour développer dans cette école *la formation continue.* La meilleure image en est sans doute vos publications. Beaucoup a été fait mais vous n'êtes pas au bout du chemin. Les efforts que nous faisons pour actualiser, enrichir, diversifier les connaissances de nos techniciens et de nos ingénieurs sont un des meilleurs investissements pour notre économie. Ces efforts sont encore insuffisants quand on les compare à ceux d'autres pays voisins et *je ne peux que vous encourager à poursuivre votre action.*

Votre association a enfin des ambitions dans le domaine de la recherche. Vous m'avez à l'instant rappelé l'importance que vous attachez au développement de la cité Descartes, pôle d'enseignement de la recherche sur le site de Marne-la-Vallée, *J'y souscris également* à plus d'un titre et je m'en entretiendrai prochainement avec mon ami Hubert Curien. Le rôle joué par le milieu associatif et le monde universitaire dans la recherche est, chez nos voisins européens, et je pense en particulier aux Britanniques et aux Allemands, beaucoup plus développé que chez nous. Chaque pays organise ses moyens en fonction de sa culture, de son histoire, chaque système a ses avantages et ses inconvénients. Nous avons connu des succès considérables dans l'aéronautique civile, l'espace, le TGV, pour ne citer que quelques exemples, mais nous connaissons



aussi un déficit de 14 milliards de francs par an dans les échanges européens de produits manufacturés pour la construction. Cela doit nous faire réfléchir et nous conduire à nous mobiliser pour améliorer notre compétitivité dans ces domaines d'apparence moins prestigieuse mais tout aussi importants.

Créer autour de cette école un lieu de recherche dans les domaines de la construction, sera sans doute un atout important dans la compétition à venir.

J'avais promis d'être bref. Votre Ministère de tutelle est celui de la vie quotidienne des français. Vous m'avez demandé de vous aider à développer votre école et je le ferai mais je vous demande aussi de m'aider à faire comprendre aux membres de votre association l'importance qu'il y a à améliorer le service rendu à l'utilisateur. Ne plus construire de quartiers qui seront un jour dégradés, ne plus aménager des routes qui comportent des points noirs, ne plus construire de trains ou d'autobus inaccessibles aux handicapés ou simplement aux jeunes enfants, doivent être la préoccupation essentielle des ingénieurs qui bâtissent l'environnement dans lequel nous vivons. Je suis sûr que vous partagez avec moi ce souci de l'utilisateur et que vous serez mon interprète auprès de vos entreprises pour faire prendre en compte davantage cette préoccupation de premier plan.

Michel Delebarre

RAPPORT MORAL

ASSEMBLEE GENERALE

Ainsi que vient de l'expliquer le Président Descoutures, l'exercice écoulé a duré 18 mois, d'où le nombre élevé de réunions tenues par le Comité : dix depuis notre assemblée générale du 25 janvier 1988. Par contre, le rapport moral sera encore plus bref que d'ordinaire puisque cette année les informations sur les associations d'ingénieurs font l'objet d'un point particulier de l'ordre du jour, comme celles sur l'emploi, la recherche et la formation continue.

L'un des éléments marquants de cette année est sans doute *l'engagement ferme du processus de déménagement de l'Ecole à Marne-la-Vallée*. Dans cette perspective, le Comité, en liaison avec la Direction et les élèves, a décidé *la construction d'une résidence pour les élèves sur le nouveau site*, réalisation qui sera financée en partie grâce au legs Meunier dont l'Association devrait très bientôt entrer en possession.

Par ailleurs, il nous a paru utile de réunir une *commission consultative pour réfléchir à la prospective de l'Ecole* dans le contexte de ce déménagement. Suite au décès de Bernard Hirsch, nous avons jugé préférable de repousser en décembre cette réunion, initialement prévue en septembre, que notre camarade Berthier a bien voulu accepter de présider. Vous avez pu prendre connaissance du compte rendu des débats qui vous a été adressé en même temps que la convocation à notre assemblée. Je vous rappelle que la centaine de camarades présents se sont ralliés au projet d'une Ecole dont les effectifs s'accroîtraient selon des voies diversifiées et où l'application des technologies modernes au champ traditionnel des débouchés de l'Ecole devrait permettre de dépasser le débat spécialisation génie civil/école généraliste. Les travaux de cette commission se sont largement appuyés sur les conclusions d'un groupe de travail commun AAENPC - AIPC, animé par Michel Quatre.

Autre objet de collaboration entre l'AAENPC et l'AIPC : *l'informatisation de l'annuaire*. Le fichier est maintenant entièrement saisi et toutes sortes de tris et de sélections sont possibles. Vous avez pu constater dans l'édition 88 de notre annuaire l'application de la décision de ne faire qu'une liste professionnelle pour les civils et les Ingénieurs du Corps. La présentation de cette liste a été entièrement revue en se fondant sur une base de classement, nous le pensons, plus rationnelle.

Si l'on en juge par l'accroissement du nombre de camarades qui nous demandent des mises à jour, ce nouveau classement est en tout cas plus motivant. Dans l'édition 89, la liste par résidences sera également commune aux civils et au corps. N'hésitez pas à transmettre au Secrétariat toutes les informations susceptibles d'améliorer la fiabilité de notre annuaire. Il constitue également un élément de notre image de marque.

Cette *image de marque* reste une préoccupation constante du Comité. Nous avons le plaisir d'accueillir régulièrement à nos réunions Mme Dominique Schneider, chargée auprès du Directeur des questions de communication de l'Ecole, qui pourra utilement nous conseiller dans ce domaine. A ce propos, vous avez peut-être remarqué que le Point parle beaucoup de l'Ecole, c'est le fruit des efforts de Jacques Baulès qui a passé avec ce magazine un accord de partenariat actif. *Le gala des élèves à Versailles en juin dernier a été une grande réussite* et, une fois n'est pas coutume, n'a rien coûté à l'Association. *Les 7 et 8 décembre prochains sera organisée une rencontre internationale sur le thème "l'Europe des Transports et des Télécommunications"* dont nous espérons des retombées positives en termes d'image des Ponts.

Mes chers camarades, je vous remercie de votre attention.

M. A. Dekkers

RAPPORT D'ACTIVITE

EMPLOI

1. L'emploi en 1988

La situation a été très favorable en 1988 avec 2 532 offres comptabilisées en propositions de 28,5 % sur 1987 pour 258 demandes... en retrait de 5,5 %. 111 camarades au moins (60 débutants et 51 expérimentés) ont par l'intermédiaire de notre service pris un premier emploi ou un nouvel emploi.

2. Le premier emploi

La structure des débouchés est toujours diversifiée ainsi sur 11 prises de premier poste (ce nombre n'est pas par hasard identique à celui cité précédemment) ils s'établissent comme suit :

Industrie : 26,5 % (en tête pour la 5^e année consécutive), Banque : 17 % (dont 4,5 % au sein d'agents de change), Ingénierie technique : 12 % (rattrapage sur 1987), Informatique : 12 % (dont 3 % au sein de constructeurs), BTP : 10 %, Parapublic : 9 %, Conseil : 5,5 %, Divers : 9 % (dont 4,5 % services marchands)

Le salaire moyen brut annuel base France, hors avantages, ressort à 185 KF/An, la décote maximale : - 10 % pour l'ingénierie et le secteur parapublic... la surcote maximale (+ 45 %) pour les agents de change.

Signalons à ce propos que l'Expansion publie dans son numéro spécial consacré au salaire des Cadres un article sur les débutants. Les Ponts y sont cités en 2^e position avec 175 KF/An.

Il convient d'expliquer la différence entre les 2 évolutions : la 2^e provient d'un fonds d'entreprise et donne un salaire moyen offert, la 1^e provient des prises de postes effectives. Or actuellement j'enregistre 13 postes par demandeur débutant.

3. Création et reprise d'entreprise

Le mouvement enregistré après quelques années reste toujours vivace. Notre service a contribué à quelque 10 créations ou reprises.

Il me paraît important avec le recul de signaler que les meilleures chances de réussite vont à nos camarades ayant une riche expérience opérationnelle. Ceci me conforte dans le message que j'émetts envers nos jeu-

nes camarades : ayez la maîtrise d'un métier.

4. Organisation du service

L'informatisation de notre service, grâce au centre de calcul de l'Ecole a été amorcée à Pâques 88 pour être opérationnelle fin mai, soit plus rapidement que prévu. Par ailleurs, F. Watrin a renforcé l'équipe en juillet 88 en prenant en charge la recherche des stages et de premier emploi des Mastères, de premier emploi des civils, la rubrique emploi de PCM Le Pont. Elle intervient pour nos futurs camarades dès le début de leur scolarité.

Nous pouvons être fiers de notre école... Bernard Hirsch aussi.

RECHERCHE

Pour les centres d'enseignement et de recherche de l'Ecole, 1988 a marqué une nouvelle étape dans la politique d'ouverture et de coopération engagée depuis plusieurs années. Le Cergrene (hydrologie) est devenu centre commun avec l'Ecole du Génie Rural, des Eaux et Forêts ; le CERMA (mathématiques appliquées) est devenu le LAMM (Laboratoire de Mathématiques et de Modélisation), commun à l'ENPC et à l'ENS de Cachan.

Le renforcement du potentiel scientifique s'est poursuivi : il représente aujourd'hui plus de 250 ingénieurs et chercheurs dont 130 pour l'ENPC au sens large (Ecole et Association). L'effectif Recherche regroupé sur le site de Noisy-le-Grand est au total 215 personnes.

Le nombre des élèves-chercheurs inscrits en thèse a également fortement progressé : 144 en 1988 (dont plus de la moitié dans les laboratoires de l'Ecole), contre 119 en 1987.

De nouvelles coopérations industrielles ont vu le jour, confirmant ainsi la reconnaissance croissante de ce potentiel par le monde des entreprises. Près de 60 contrats ont été signés au cours de l'année entre l'Association et des partenaires extérieurs, publics ou privés (11 MF). Le chiffre d'affaires AENPC-Recherche atteint 9,6 MF et le résultat des comptes est positif.

**ASSEMBLEE
GENERALE**

FORMATION CONTINUE

Avec un chiffre d'affaires de plus de 27 millions de francs, le Département Formation Permanente de l'AENPC a poursuivi en 1988 une évolution de ses activités qui s'est traduit pour la deuxième année consécutive par un accroissement de plus de 20 % en valeur.

- **En formation continue**, les 140 sessions de courte durée réalisées en France ont permis d'accueillir plus de 4 000 ingénieurs et cadres.

Un nouveau cycle de formation qualifiante concernant la "Maîtrise d'ouvrage immobilière" a été offert cette année et a connu un excellent succès auprès des professionnels dès son lancement.

1988 a également vu un développement notable des actions réalisées à la demande des entreprises (SNCF, BULL, Mines de Potasse d'Alsace...) ou de l'Administration (cycles de formation à la prise de poste pour les cadres des Services territoriaux du Ministère de l'Équipement).

- **Dans le domaine international** — qui représente aujourd'hui près du quart de l'ensemble de l'activité du Département —

l'évolution des prestations réalisées vient concrétiser l'effort soutenu d'investissement effectué dans ce secteur au cours des précédentes années.

Outre les Colloques Internationaux, dont le succès participe activement au renom de l'École, la gamme des actions de formation permanente, d'ingénierie pédagogique et d'assistance à des établissements d'enseignement supérieur, développés au profit d'une large variété de pays (Algérie, Tunisie, Maroc, Sénégal, Chine, Hongrie, Thaïlande, Colombie...), témoigne de l'expérience et du crédit acquis par l'ENPC en ces domaines.

1988 a par ailleurs vu le démarrage d'un Cours Européen de Formation Continue en Génie Civil et en Génie Urbain pour ingénieurs (CEEC) mis en œuvre en collaboration avec plusieurs institutions et établissements d'enseignement supérieur européens : Escuela de Puentes y Caminos de Madrid, Université de Génie Civil de Delft, Institution of Civil Engineers d'Angleterre...

- Enfin les **Presses de l'ENPC**, qui fêtaient en 1988 le dixième anniversaire de leur création, ont pratiquement atteint une exploitation financière équilibrée.

Avec 16 nouveaux titres publiés au cours de l'année, un catalogue de 70 ouvrages et plus de 11 000 ouvrages vendus en 1988, les Presses de l'ENPC peuvent être considérées comme ayant pris un rang tout à fait honorable aujourd'hui parmi les éditeurs scientifiques et techniques français.

Outre la poursuite de l'édition des cours de l'École et la réalisation d'un ou deux beaux ouvrages de tradition technique chaque année, les Presses de l'ENPC s'orientent désormais vers la diffusion de logiciels professionnels.

L'écho réservé au premier logiciel proposé en 1988 — un logiciel de dimensionnement de chaussées fonctionnant sur micro-ordinateur — a montré l'intérêt suscité par ce nouveau produit d'édition.

- Avec une équipe forte aujourd'hui de 35 permanents qui s'appuie sur un réseau de 1 200 experts et spécialistes, le Département Formation Permanente de l'AENPC a, en 1988, conforté avec dynamisme sa position parmi les tous premiers organismes français en matière de formation continue pour ingénieurs et cadres.

PROGRAMME REDACTIONNEL 1990

MOIS

Thèmes

| | |
|-----------------------|---|
| JANVIER : | Transports aériens et spatiaux |
| FEVRIER : | Grands projets |
| MARS : | Europe des transports et des communications (colloque de décembre 1989) |
| AVRIL : | École des ponts |
| MAI : | Management |
| JUIN-JUILLET : | Mécénat - Patrimoine |
| AOUT-SEPT. : | Industrie - Commerce |
| OCTOBRE : | Télécommunications |
| NOVEMBRE : | Eau - Environnement |
| DECEMBRE : | Routes et tunnels |

RAPPORT FINANCIER

RAPPORT FINANCIER APPROBATION DES COMPTES

Le trésorier Auguste Marchetti présente à l'Assemblée au nom du comité de l'Association les comptes de résultats et les bilans pour l'exercice 1988.

Ces comptes concernent les différents secteurs d'activités de l'Association :
Activités associatives
Département formation permanente
Département recherche

1) ACTIVITES ASSOCIATIVES

2) Compte d'exploitation du 1/1/1988 au 31/12/1988

| Recettes | | Dépenses | |
|---------------------------|-------------------|---|-------------------|
| 1) Cotisations, dons | 511 139,06 | 1) Achats fournitures, études prestations | 14 239,60 |
| 2) Redevance annuelle | 138 611,00 | 2) Services extérieurs | 77 464,92 |
| 3) Autres recettes | 102 569,00 | 3) Autres services extérieurs | 246 122,56 |
| 4) Produits financiers | 78 328,42 | 4) Impôts et taxes | 20 181,00 |
| 5) Produits exceptionnels | 24 090,00 | 5) Frais de personnel | 320 941,80 |
| | | 6) Charges de gestion courante | P.M. |
| | | 7) Charges financières | P.M. |
| | | 8) Charges exceptionnelles | 19 345,63 |
| | | 9) Dotation aux amortissements | P.M. |
| | | 10) Dotation aux provisions | 3 039,90 |
| | | Excédent de l'exercice | 153 402,07 |
| Totaux | 854 737,48 | | 854 737,48 |

COMMENTAIRES

L'exercice 1988 est marqué par la liquidation de l'activité de la revue "Le Pont" dans les comptes de l'exercice (suite à la création de PCM-Le Pont géré par l'AIPC).

Au chapitre Recettes

Le montant des cotisations et dons est stationnaire par rapport à l'exercice précédent.

La redevance annuelle s'entend TTC.

Le poste "autres recettes" se décompose en :

- dons provenance d'entreprises ou de candidats ayant bénéficiés de l'intervention du département emploi 36 500,00
- participation de l'AIPC à l'aide apportée dans la diffusion des offres d'emploi 40 000,00
- part revenant du résultat financier sur l'exploitation de PCM-Le Pont 26 069,00

Les produits exceptionnels correspondent à des remboursements de prêts, au solde de la revue "Le Pont" et à des divers.

Au chapitre Dépenses

— Les dépenses "services extérieurs", se décomposent en :

- utilisation informatique (annuité) 40 000,00
- prestations PEP pour informatisation de l'annuaire 20 000,00
- prestations diverses 17 464,92
- Les autres services extérieurs comprennent :
 - les frais d'affranchissement pour 52 826,00 (dont 32 681 F pour le service emploi).
 - les cotisations (FAFSID - CNIF...) 16 120,00
 - des frais de réception 20 600,00
 - des frais de mission 23 612
 - les dons et subventions aux élèves (union des élèves, association sportive, forum, vidéoclips, soirée franco allemande, gala des ponts) pour 121 000,00
 - des services divers pour 11 964,56

— Le poste impôts et taxes correspond à la TVA sur la redevance annuelle.

— Les frais de personnel (salaires + charges) sont en augmentation du fait du renforcement du département emploi (pour 267 830,00 en 1987) 320 941,80

Bilan

Le bilan fait apparaître, après le report à nouveau du résultat de l'exercice un total de capitaux propres de 1 194 584,37.

Les comptes ENPC sont considérés comme des comptes gérés pour l'Ecole en transparence et sont repris au passif comme à l'actif pour leur solde en fin d'année.

A l'actif, les valeurs mobilières de placement s'élèvent à 948 757,31 F et les disponibilités au 31.12.1988 à 300 984,38 F.

FORMATION PERMANENTE

Le chiffre d'affaires du Département s'élève pour l'année à 27 398 039,00 F en augmentation de 18 % par rapport à 1987 en francs courants.

Cet accroissement correspond :

- à une bonne évolution des recettes en provenance du secteur privé cessions et journées d'études,
- à une forte progression du Département International 6 521 414,00 F soit en augmentation de 40 % par rapport à 1987. L'année fait ressortir un résultat net positif de 2 966 833,00 F.

La masse salariale représente 30,52 % du chiffre d'affaires.

Au bilan qui s'établit à 23 434 807,78 F le montant des capitaux propres après report du résultat de l'exercice s'élève à 10 832 307,33 F.

A l'actif le montant des valeurs mobilières de placement est de 5 652 576,14 F et les disponibilités s'élèvent à 2 512 476,44 F.

DEPARTEMENT RECHERCHE

Le chiffre d'affaires du Département s'élève pour l'année à 9 683 975,00 F en Une augmentation de 30 % par rapport à 1987 en francs courants.

La masse salariale représente 53,3 % du chiffre d'affaires.

L'année fait ressortir un résultat net positif de 584 810,38 F.

Au bilan qui s'établit à 7 198 897,10 F le montant des capitaux propres après report du résultat de l'exercice s'élève à 3 729 381,44 F.

A l'actif le montant des disponibilités est de 622 243,42 F.

Les comptes des trois secteurs d'activité ont été regroupés dans un compte de résultats et un bilan consolidés qui ont été présentés à l'assemblée.

Après lecture du rapport des Commissaires au Comptes, le cabinet Frinault Fiduciaire - 8, rue Bellini, 75016 Paris - représenté par M. ATZEL, Commissaire aux Comptes, membre de la Compagnie de Paris, l'assemblée a approuvé à l'unanimité moins une abstention les comptes de l'exercice écoulé, donné quitus au Comité et aux Commissaires au Comptes de leur mandat et décidé de reporter à nouveau le résultat de l'exercice sur le fonds de dotation.

REF. 11000 : DIRECTEUR GENERAL ADJOINT. Prend en charge l'animation technique et du personnel, initialement, près de Caen, puis à Paris. Rattaché au président. Expérience de l'animation d'un centre de profit industriel ou BTP. Personnalité affirmée. CIM (Compagnie Industrielle des Matériaux), filiale d'un groupe de BTP. Adresser lettre et CV à M. Moser, CIM, BP 1, 14980 Rots.

REF. 11112 : CHEF DE PROJET. Intéressé par la gestion d'entreprise et ayant une connaissance de la logistique et de la gestion de dépôts, 2/3 ans exp. Quest informatique, SSII Paris, recrute pour l'un de ses clients. Adresser lettre et CV à Mme Souffrir, Quest Informatique, 13, rue Feneion, 75010 Paris.

REF. 11103 : INGENIEUR D'AFFAIRES. Développer les activités secteur. Suivi de chantiers, aspects moyens (personnel, matériel), aspects administratifs, gestion, aspect commercial, développement de clientèle nouvelles. Goût des responsabilités et de la communication. Sens de l'organisation et de l'adaptation. Personnalité, caractère, équilibre. Anglais, italien souhaité. Filiale régionale d'une grande entreprise nationale de TP. Adresser lettre et CV à M. de Rougemont, JB Sentis Consultants, 14 A cours Nicoleau, 13100 Aix-en-Provence.

REF. 11029 : CONSULTANT EN STRATEGIE FINANCIERE. Activités orientées vers l'international, vers les montages financiers et bancaires. Chargé du développement des opérations avec les collectivités locales. Devra faire preuve de solides compétences techniques de base au service de qualité d'imagination et d'innovation lui permettant de concevoir des approches, systèmes et montages originaux. Cabinet, filiale du premier groupe français de Services, spécialisé en stratégie, en ingénierie et mise en relation de partenaire. Adresser lettre et CV à Mme Perreaux Forest, PFC, 33, rue Galilée, 75116 Paris.

REF. 10919 : RESPONSABLE DEVELOPPEMENT INTERNATIONAL. Consolider et développer la position du groupe dans les pays de l'Est. Développer des opérations de construction, auprès des grands donneurs

d'ordre. Contrôle du suivi des réalisations. Rattaché à la direction générale. Homme d'idées innovant. Expérience commerciale et technique, connaissance des projets internationaux. Anglais et allemand appréciés. Entreprise internationale, alliée au premier groupe français de services et spécialisée dans le bâtiment et les activités de services connexes. Adresser lettre et CV à Mme Perreaux Forest, PFC, 33, rue Galilée, 75116 Paris.

REF. ????? : RENAULT VEHICULES INDUSTRIELS (34 milliards de CA) propose aux diplômés de promotions récentes, différents postes (ingénieurs calculs, ingénieurs BE, généralistes, etc.) au sein de sa direction Etudes et Recherches. Ces postes sont basés à Lyon. Ils sont à la pointe de la Technologie et offrent d'importantes opportunités de carrière dans un groupe international en pleine expansion. Michel Perrin traite votre candidature sous REF. MP/15. ARGOS, Immeuble "Le Highway", 41, quai Fulchiron, 69005 Lyon.

REF. 10829 : INGENIEUR GESTION. Elaboration des prévisions, préparation des décisions stratégiques de la Direction Générale et suivi des réalisations avec l'ensemble des sociétés du groupe. Rattaché à l'équipe planification et contrôle de gestion, proche de la Direction Générale. Goût de la rigueur, aisance dans les contacts et esprit critique créatif sont indispensables. Evolution possible. Compagnie Bancaire, premier groupe européen spécialisé dans les services financiers. Adresser lettre et CV à Mme Lion, Cie Bancaire, 5, avenue Kléber, 75116 Paris.

REF. 10859 : TRADERS. Affectés à la salle des marchés, prise de position sur les marchés options (tous produits notionnels). Débutant, excellent niveau mathématique, sens commercial. Crédit Lyonnais. Adresser lettre et CV à Mme Beaulieu, Crédit Lyonnais, 25, rue du 4-Septembre, 75002 Paris.

REF. 11003 : INGENIEUR. Participer à la conduite d'importantes opérations d'aménagement dans Paris. Première expérience exigée dans le secteur immobilier (maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, aménagement urbain). SEMAEST,

société d'économie mixte en plein développement, responsable de l'aménagement de plusieurs opérations dans Paris Intra-muro. Adresser lettre et CV à M. le Directeur du Personnel, SEMAEST, 181, avenue Daumesnil, 75012 Paris.

REF. 11005 : RESPONSABLE TECHNIQUE. Ingénieur, formation BTP. Les Nouveaux Constructeurs, filiale maisons individuelles d'un important groupe de promotion. Adresser lettre et CV à Mme Saint-Etienne, Les Nouveaux Constructeurs, Les Epinettes, 21, bd Coquibus, 91000 Evry.

REF. 10992 : INGENIEUR DEBUTANT OU EXPERIMENTE. Conception et réalisation de bases de données cartographiques. Développement d'une compétence spécifique pour animer à terme une petite équipe sur le créneau des bases de données. Connaissance informatique. Compétence spécifique en base de données appréciée. Rigoureux, appréciant l'autonomie et capable de l'assumer. Contacter : Prolog Ingénierie, M. Kovacs, 30, rue du faubourg Montmartre, 75009 Paris. Tél. : (1) 45.23.49.77.

REF. 10993 : STAGIAIRES GRANDES ECOLES, PARIS. Dans le cadre du développement de ses activités, JP Morgan propose des stages rémunérés de 3 à 4 mois (octobre 89 à avril 90). Bonnes bases en informatique (micro ou gros systèmes). JP Morgan, l'une des plus importantes banques américaines et internationales. Adresser lettre et CV à Mme Patris de Breuil, JP Morgan, 14, place Vendôme, 75001 Paris.

REF. 10958 : MISSIONS D'ASSISTANCE TECHNIQUE, SUD REG. PARIS, 180/210 KF. Secteur High Tech., langages évolués (ADA, Pascal), génie logiciel (conception orientée objet). Débutants avec stages significatifs à 2 ans d'expérience en temps réel. Sodeveg TAI, SSII, filiale du groupe Thomson, CA 500 MF. Effectif : 600 personnes. Adresser lettre et CV à Mme Greibill, Sodeveg TAI, 282, rue de la Minière, ZI Nord, 78530 Buc.

REF. 11045 : COLLABORATEUR HAUT NIVEAU, CERGY-PONTOISE, 230/250 KF. Dans un premier temps placé sous l'autorité d'un ingénieur, puis évolution vers des tâches d'encadrement, selon ses capa-

cités et ses ambitions. SEMAVO (Sociétés d'Economie Mixte pour l'Aménagement du Val-d'Oise) a pour mission de procéder à toute étude de pilotage et réalisation d'équipement public ou d'aménagement de zones urbaines. Contact : M. Berthuel, 30.38.68.55. SEMAVO, quartier de la Préfecture, BP 102, 95021 Cergy-Pontoise.

REF. 11021 : CONTROLEURS FINANCIER/GESTION, PARIS. Contrôle de qualité appliqué à tous les domaines de l'entreprise ou analyse financière, suivi des risques et élaboration de prévisions. En relation avec la direction générale et les directions opérationnelles. Connaissance de l'outil informatique (micro et info-centre). CARDIF, filiale de la Compagnie Bancaire, groupe privé d'assurance-vie et de capitalisation. Adresser lettre et CV à Mme Plantureux, Cie Bancaire, 5, avenue Kléber, 75116 Paris.

REF. 11020 : INGENIEUR DEVELOPPEMENT INTERNATIONAL, PARIS. Etudier l'opportunité de nouvelles implantations à l'étranger sous ses différents aspects : marketing, financier. Rattaché à la direction internationale. Anglais, allemand, italien ou espagnol. Perspectives d'évolution au sein de la Compagnie Bancaire. CETELEM, filiale de la Compagnie Bancaire, spécialisée dans les prêts et les services financiers aux particuliers. Adresser lettre et CV à Mme Plantureux, Cie Bancaire, 6, avenue Kléber, 75116 Paris.

REF. 11023 : RESPONSABLE D'APPLICATIONS, PARIS. Dans un environnement informatique de pointe (MVS, DL1, CICS, NOMAD...), développer de A à Z des projets touchant l'informatisation des filiales étrangères ou l'informatique financière. Rattaché à la direction informatique, en relation directe avec les utilisateurs internes ou avec les responsables locaux des filiales. CARDIF, filiale de la Compagnie Bancaire, groupe privé d'assurance-vie et de capitalisation. Adresser lettre et CV à Mme Corouge, Cie Bancaire, 5, avenue Kléber, 75116 Paris.

REF. 11024 : INGENIEUR INFORMATICIEN, PARIS. Conception et développement de projets divers. Environnement technologique de pointe-atelier de génie logiciel, générateur de programmes, forte compétence

méthodologique MERISE. Spécialisé dans le domaine informatique et les activités d'une SSII. Deux mois dans une école de formation pour apporter les données théoriques et pratiques adaptées aux connaissances. SIS, Société d'Informatique et de Systèmes, filiale de la Compagnie Bancaire, réalise des progiciels et des installations informatiques, CA : 150 MF. Effectif : 200 collaborateurs. Adresser lettre et CV à Mme Godard, Cie Bancaire, 5, avenue Kléber, 75116 Paris.

REF. 11025 : CHEF DE PROJET, PARIS. Missions de conseil et de développement auprès d'une clientèle de grands comptes. Responsabilité technique, financière et humaine. Expérience de 3 à 6 ans en informatique de gestion, avec maîtrise de la méthode d'analyse MERISE. SIS, Société d'Informatique et de Systèmes, filiale de la Compagnie Bancaire, réalise des progiciels et des installations complètes. Adresser lettre et CV à Mme Godard, Cie Bancaire, 5, avenue Kléber, 75116 Paris.

REF. 11026 : INGENIEUR INFORMATIQUE, PARIS, 300/400 KF. Suivi de la gestion de l'activité d'affacturage sur le réseau micro-AT. Chargé de communiquer le savoir-faire aux filiales étrangères. Rattaché à la direction informatique. Expérience de la micro-informatique et désireux de valoriser des qualités relationnelles et techniques. UFB LOCABAIL, filiale de la Compagnie Bancaire, spécialisée dans le financement des équipements des entreprises, (PME, PMI, professions libérales). Adresser lettre et CV à Mme Lambert, Cie Bancaire, 5, avenue Kléber, 75116 Paris.

REF. 11027 : ANALYSTES, PARIS. Travail sur des projets de nouveaux produits court terme : affacturage, gestion de trésorerie, gestion de comptes-clients..., dans un univers IBM, grand système, DB2, MVS/XA, CICS. Rattachés à la direction informatique. Qualités d'écoute et de conseil seront indispensables. Possibilités d'évolutions au sein de la société ou de la Compagnie Bancaire. UFB LOCABAIL, filiale de la Compagnie Bancaire, spécialisée dans le financement des équipements des entreprises (PME, PMI, professions libérales). Adresser lettre et CV à Mme Lambert, Cie Bancaire, 5, av. Kléber, 75116 Paris.

REF. 11184 : INGENIEUR D'AFFAIRES, PARIS, 400 KF. Analyse économique, financière et comptable des sociétés susceptibles d'être acquises au LMBO, négociation des opérations, mise au point dossiers d'investissements, contrôle de gestion... Env. 10 ans exp. de préférence en cabinet de conseil (pratique de l'audit, du contrôle de gestion et du conseil organisation). Bonne capacité de synthèse, bon négociateur. Aime travailler en équipe. Opérateur financier spécialisé dans la transmission d'entreprises, la société, nouvellement créée, assure la recherche et le montage d'opérations de LMBO visant des PME dont le CA est compris entre 20 et 200 millions de F. Effectif 4 personnes. Adresser lettre et CV à Mme Modot, Nicholas Angell, 390, rue Saint-Honoré, 75001 Paris.

REF. 11115 : INGENIEUR SYSTEMES D'INFORMATION, PARIS. Définition des besoins en systèmes d'information, réalisation des modèles d'organisation, conseil pour le suivi des risques et le traitement pour des opérations de marché. Maîtrise des techniques les plus récentes aussi bien informatiques que financières. Pour l'un des postes, exp. en comptabilité et en contrôle de gestion nécessaire. Goût des contacts humains. Le Crédit Lyonnais pour sa Direction centrale des marchés de capitaux. Adresser lettre et CV à Mme Beaulieu, Crédit Lyonnais, 25, rue du 4-Septembre, 75002 Paris.

REF. 11162 : ING. PRODUITS FINANCIERS, PARIS. Mission liée aux opérations stratégiques et aux études de communication, au montage d'opérations de marketing direct, à l'appui logistique destiné aux équipes commerciales, à l'organisation de forums... Sens créatif et aptitudes relationnelles. CARDIF, filiale de la Compagnie Bancaire (400 pers.) l'un des tous premiers groupes privés d'assurance-vie et de capitalisation, pour son département marketing direct. Adresser lettre et CV à Mme Plantureux, Cie Bancaire, 5, avenue Kléber, 75116 Paris.

REF. 11163 : INFORMATI-CIEN TELEMATIQUE, PARIS. Réaliser des applications de A à Z : établissement du cahier des charges avec les demandeurs, conception du produit sur mini-ordinateur et promo auprès des utilisateurs. Savoir être

à l'écoute des spécialistes du crédit. L'UBF LOCABAIL, filiale de la Compagnie Bancaire, spécialisée dans le financement des équipements des entreprises (1 000 pers.) pour son équipe VIDEOTEX (4 pers.). Adresser lettre et CV à Mme Lambert, Cie Bancaire, 5, avenue Kléber, 75116 Paris.

REF. 10838 : RESPONSABLE SERVICE TECHNIQUE. Prise en charge des chantiers (20 en cours et 20 en démarrage chaque année). Animation d'une équipe de 14 ingénieurs. Expérience opérationnelle, physiquement apte à assumer une forte activité. Sofiam, importante sté (CA 1 MMF) d'investissements dans la construction, cherche à renforcer son équipe. Adresser lettre et CV à M. Benoliz, Sofiam, 9, av. Matignon, 75008 Paris.

REF. 10791 : INGENIEUR DE PROJET. Prise en charge d'un projet d'études économiques (économie des transports). Ingénieur 30/35 ans, anglais nécessaire, bon niveau informatique, expérience du domaine audits ou relations. Setec Economie, filiale du groupe Setec, études économiques. (Tél. : (16-1) 40.04.67.99). Adresser lettre et CV à M. Bianquier, Setec Economie, Tour Gamma, 58, quai de la Rapée, 75583 Paris Cedex.

REF. 10783 : INGENIEUR D'AFFAIRES. Obtenir de nouvelles commandes, en assurer la réalisation matérielle et la gestion. Rattaché au Directeur régional. Exp. 3/5 ans domaine TP ou proche. Groupe de 10 000 pers. dont 2 000 techniciens et 800 ing., répartis en 5 directions régionales. Entreprise du génie civil et de l'électricité. Adresser lettre et CV à M. Galopin, Capfor, 15, rue de la Paix, 75002 Paris.

REF. 10657 : LE LABORATOIRE DES IMAGES ET DU SIGNAL DE MS21 (MATRASEP IMAGERIE ET INFORMATIQUE) recherche pour ses programmes de R & D en traitement d'images satellitaires : ingénieur d'étude. Responsable de la conduite d'études théoriques. Valider les résultats obtenus au moyen de simulations menées sur stations de travail SUN et VAX. Compétences en traitement des images et du signal appréciées. Adresser votre dossier de candidature à Yann Boulanger, Matra Sep

Imagerie et Informatique, 3, avenue du Centre, BP 235, Les Quadrants, Guyancourt, 78052 Saint-Quentin-en-Yvelines.

REF. 10913 : DIRECTEUR REGIONAL. Consolider et développer la position de cette filiale Rhône-Alpes. Développer une approche des opérations de construction. S'appuiera sur une structure d'exploitation compétente et opérationnelle. Expérience dans une fonction similaire. Connaissance approfondie de la région Rhône-Alpes. Entreprise internationale, alliée au premier groupe français de services et spécialisée dans le bâtiment et les activités de services connexes. CA : 200 millions de F. Adresser lettre et CV à Mme Perreux-Forest, 33, rue Galilée, 75116 Paris.

REF. 10678 : CHEF DE PROJET EN GENIE CIVIL. Chargé de la conduite d'études de projets de grands ouvrages hydrauliques (barrages, aménagements de rivières, canaux, ouvrages de structures de périmètres d'irrigation, centrale hydroélectrique). 3/5 ans exp. en BE et/ou chantiers de grands ouvrages hydrauliques. Connaissances en mécanique des sols, résistance des matériaux, béton armé, hydraulique, informatique. Connaissances des chantiers à l'étranger. Organisation, sens des contacts, disponibilité. Anglais nécessaire, espagnol ou portugais souhaitable. Compagnie spécialisée dans les études et aménagements d'hydraulique agricole tant en France qu'à l'étranger, renforce les moyens de son service des grands ouvrages. Adresser lettre et CV à M. Bouniol, Cie Nale Aménagement Bas Rhône, BP 4001, 30001 Nîmes Cedex.

REF. 10794 : INGENIEURS GENIE CIVIL. Etudes d'exécution des projets en béton armé et précontraint amenant des contacts avec les maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre, architectes et entrepreneurs. Bureau d'études basé à Boran-sur-Oise (40 km de Paris). Expérience préfa., appréciée. Une formation concernant les spécificités de l'entreprise sera donnée. Anglais souhaité. I.B. Morin, filiale d'un groupe important, fabricant de produits en béton préfabriqué (éléments pour structures, planchers et ouvrages d'art, panneaux de façade en béton architectonique, escaliers).

J.B. Morin, 60820 Boran-sur-Oise. Tél. : (16-1) 44.21.90.95.

REF. 10685 : MONTEUR D'OPERATIONS. Sous l'autorité du directeur, prise en charge de montage d'opérations (sur les plans technique, financier et commercial). Exp. immobilier, qualités aiguës de négociateur, organisé. GRC important groupe de promotion cherche pour sa direction "France", en charge d'opérations de promotion hors Paris. Adresser lettre et CV à M. Matar, Tour Gamma A, 193/197, rue de Bercy, 75582 Paris Cedex 12.

REF. 10679 : INGENIEUR INFORMATICIEN. Chef de projet : au sein d'une équipe, contact direct avec un ou plusieurs secteurs, responsable du développement, infocentre / Ing. système / Ing. télécommunication. Déb. ou 1^{er} exp. (3 ans max) avec ou sans formation informatique. ESSO pour sa direction informatique gérant plusieurs ordinateurs IBM haut de gamme sous MVS et VM et un système de bureautique intégré PROFS. Adresser lettre et CV à M. Dusac, ESSO Sef, Sce formation et recrutement, 91093 Paris La Défense Cedex 2.

REF. 10914 : DIRECTEUR GENERAL. Chargé de la création de la fonction stratégie et développement en ressources humaines, il devra prévoir les moyens humains de la politique de l'entreprise. Au sein de la direction générale il aura une grande ouverture d'esprit. Expérience des hommes soit dans une direction générale, soit à la tête d'une direction des relations humaines. Anglais courant. Entreprise internationale, alliée au premier groupe français de services et spécialisée dans le bâtiment et les activités de services connexes. Adresser lettre et CV à Mme Perreux-Forest, 33, rue Galilée, 75116 Paris.

REF. 10831 : DIRECTEUR D'EXPLOITATION - GENIE CIVIL. Responsable de la gestion, du contrôle opérationnel et de la coordination de 6 centres de travaux. En étroite collaboration et sous la responsabilité du Directeur Général de la filiale. Homme de génie civil ayant une solide expérience du terrain et de la gestion de centre de profit. Excellent organisateur. Entreprise, n° 1 de la R.P., branche BTP du premier groupe fran-

çais d'industrie et de services. Adresser lettre et CV à Mme Perreux-Forest, 33, rue Galilée, 75116 Paris.

REF. 10769 : CONSULTANT. Prise en charge de missions de conseil avec autonomie et position d'expert (notamment institutions financières France et CEE, financement du BTP et de l'immobilier, fusion-acquisition de sociétés). Missions de prospection, mises en relation et négociation au plus haut niveau (secteur financier principalement). Exp. très confirmée dans les domaines ; disponible pour des missions. Euromanagement Consultants est une société d'intervention dans la finance (banque, assurances, sociétés financières). Domaines d'intervention : stratégie, études financières, financement des PME, financement du bâtiment. Contact : M. Bernard Ribérat, 49.53.01.98. Adresser lettre et CV à Euromanagement Consultants, 222, rue du fbg St-Honoré, 75009 Paris.

REF. 10829 : INGENIEUR GESTION. Elaboration des prévisions préparation des décisions stratégiques de la Direction Générale et suivi des réalisations avec l'ensemble des sociétés du groupe. Rattaché à l'équipe planification et contrôle de gestion, proche de la Direction Générale. Coût de la rigueur, aisance dans les contacts et esprit critique créatif sont indispensables. Evolution possible vers des responsabilités plus opérationnelles. Compagnie Bancaire premier groupe européen spécialisé dans les services financiers. Adresser lettre et CV à Mme Lion, Cie Bancaire, 5, av. Kléber, 75116 Paris.

REF. 10822 : DIRECTEUR DE L'AMENAG. DU TERRITOIRE. Veiller en termes de délai et de budget à l'exécution des grands projets routiers. Impulser et mettre en place en collaboration avec les communes un programme original en matière de développement local. Ingénieur diplômé grande école ayant formation complémentaire en gestion. Expérience souhaitée d'aménagement de projets importants avec des responsabilités de gestion et d'animation. Collectivité Territoriale (170 personnes, 1,4 MMF de budget ayant pour ambition de construire une région attractive pour les hommes et les entreprises). Adresser lettre et CV à Mme Schwartz, ADEPT, 25, rue d'Artois, 75008 Paris.

REF. 11232 : CONSULTANT EN PRODUCTIQUE (JUNIOR ET SENIOR), REGION PARIS, 250/350 KF. Dans le cadre d'une activité "clés en main", proposer et mettre en place des systèmes garantissant l'amélioration de la productivité. 3 à 10 ans exp. en productivité (organisation industrielle et automatisation, systèmes d'information). Importante société industrielle, leader dans le conseil et les réalisations pour l'automatisation des productions (industrie auto, mécanique, électrique).

REF. 11231 : DIRECTEUR DE TRAVAUX, PARIS ET PROVINCE. Groupe de BTP de "taille humaine" et aux activités diversifiées recherche pour Paris région parisienne, Bordeaux, Toulouse, Marseille, Le Havre.

REF. 11230 : DIRECTEUR DE TRAVAUX, PARIS, 350/400 KF. Spécialisé en ouvrages d'art et notamment en technique de ponts poussés. Larges possibilités d'évolution offertes à l'inté-

rieur du groupe. Groupe de BTP de "taille humaine" aux activités diversifiées.

REF. 11229 : CHEF D'AGENCE TRAVAUX ROUTIERS, OUEST/CENTRE, 280/350 KF. Prendre en main une agence de travaux routiers, gérer et développer un CA de 40 MF, être resp. de la bonne marche de l'agence sur tous les plans : commercial, exploitation, gestion, personnel (60 pers.). Exp. et responsabilités exercées dans le domaine des travaux routiers. Tempérament d'entrepreneur. Agence de travaux routiers.

REF. 11228 : DIRECTEUR D'AGENCE, ANNECY, 400/420 KF. Toute autonomie pour la gestion commerciale et technique des chantiers du département, la clientèle étant à 90 % le secteur public : collectivités locales, département, communes, stés d'aménagement. Bonne exp. dans ce domaine d'activité. Qualités commerciales, relationnelles et managériales. Implantée en Sa-

voie, une entreprise de TP performante (300 pers. CA 160 MF), possédant un parc matériel moderne : 100 machines de terrassement moyenne d'âge 2 ans, 100 engins roulants, et dont l'activité se répartit entre le terrassement (routes, autoroutes, endiguement) et le génie civil.

REF. 11237 : DIRECTEUR DU MARCHÉ DES PARTICULIERS, PARIS-LA DEFENSE. Engager une réflexion et une démarche marketing, impliquant une segmentation du marché pour repositionner et recentrer les activités de ce secteur. Animer l'équipe commerciale (env. 10 pers.). Exp. confirmée à dominante commerciale comme n° 1 ou n° 2 d'un dép. d'assurance-vie tourné vers le marché particulier. Anglais nécessaire. Capacité d'animation et de créativité. Compagnie d'Assurance-vie présente sur le marché depuis plus de 15 ans, elle est la filiale d'un important groupe anglo-saxon qui mène une stratégie de développement actif en Europe.

REF. 11236 : CHEF DE PROJET BE, ING. CALCUL EN BETON ARME, LYON. Resp. de la partie études, les calculs représentant 50 % environ de son temps. Doit maintenir les relations avec les clients (mais pas d'activité commerciale). Supervise le travail de l'équipe Ing civil - Chébab si possible. Anglais souhaité. Au moins 5 ans en entreprise ou en BE. Possède parfaitement le calcul du béton armé. Connait l'informatique en tant qu'utilisateur. Filiale d'un groupe parisien, elle a pour vocation l'ingénierie générale, les projets de bâtiment et est très bien positionnée sur le plan technologique sur le marché lyonnais (calcul béton armé). Env. 50 pers. CA env. 45 MF.

REF. 11235 : RESPONSABLE COMMERCIAL, SUD-OUEST, 300 KF. Prise en charge du développement commercial de la société. Négociation de marché. 5/10 ans exp. technique, sens commercial, prêt à s'investir dans son activité. Une

importante entreprise de TP rechercherait pour une de ses filiales (aménagement, VRD, routes).

REF. 11234 : ATTACHE DE DIRECTION - VSNE, TOKYO. Veille technologique, rédaction d'une revue de presse bimensuelle, études de marchés, de sociétés concurrentes, de produits (matériels ou logiciels). Accompagnement de missions de cadres... Excellent anglais nécessaire, notions de japonais souhaitées. Ouverture, curiosité et vivacité d'esprit, capacités d'adaptation, initiative. Bonnes capacités de synthèse et de rédaction (franc. & anglais). Joint-venture entre Sté informatique et une société japonaise pour commercialiser des cartes à microcalculateur au Japon.

REF. 11242 : DIRECTEUR COMMERCIAL, PARIS, 350/550 KF. Exp. similaire au sein d'une société de service (tourisme, promotion des ventes, transport, compagnie aérienne, congrès...). L'une des plus anciennes



**DEMAIN... PARTICIPER A
UNE MISSION INTERNATIONALE**

VOUS SORTEZ DES MEILLEURES ECOLES (ENA, X, ENS, HEC,...).
Vous avez bénéficié des meilleures formations qui soient.
Et pourtant, vous sentez qu'*il vous manque quelque chose...*

Venez développer avec nous vos qualités d'ouverture au monde extérieur, d'intelligence du travail en équipe et de compréhension des problèmes de demain.

**LA FONDATION NATIONALE ENTREPRISE ET PERFORMANCE
vous propose de
participer à sa mission internationale 1990.**

- Vous devez, pour cela :
- avoir moins de 35 ans,
 - être disponible 1/2 journée par semaine et 6 semaines à l'automne,
 - déposer votre candidature avant le 10 décembre 1989.

Contactez la FNEP : Tour Elf - 2, place de la Coupole - Cedex 45
92078 PARIS la Défense
Tél : 47 44 54 36

Fax : 47 44 78 78

sociétés d'organisation de voyages de stimulation et d'événements de communication.

REF. 11241 : RESP. DU SERVICE RELATIONS AVEC LES MEDIAS, PARIS, 350/500 KF. Exp. journaliste économique au sein d'un grand titre, chef d'un service de presse d'un annonceur banque, assurance... ou directeur clientèle dans une agence. L'une des principales banques françaises.

REF. 11240 : DIRECTEUR DE LA COMMUNICATION, PARIS, 600/900 KF. Profil : directeur marketing, directeur pub ou directeur de communication au sein d'une très grande entreprise de service, de distribution... organisée en réseau. L'un des tous premiers groupes bancaires européens.

REF. 11239 : DIRECTEUR DE PROJET LOTS TECHNIQUES, REGION PARIS. Chargé d'établir les cahiers des charges, les appels d'offres. Choisir les fournisseurs des lots techniques et électromécaniques d'hôtels

en construction (plus de 5 000 chambres). Anglais indispensable. Exp. maintenance technique dans le bâtiment (hôtellerie si possible) ; conduite de projet. Groupe international s'implantant en Europe.

REF. 11238 : DIRECTEUR DE PROJET ESPACES VERTS, REGION PARIS. Supervise la réalisation d'un projet de grande envergure avec tous ses aspects : technique, coût, désign... Anglais indispensable. Exp. de conduite de projet et sensibilité à la nature, aux espaces verts, et à l'activité sportive. L'un des plus importants projets d'aménagement urbain en Europe secteur hôtellerie et loisirs.

REF. 11247 : DIRECTEUR GENERAL AGENCE, LYON, 350/500 KF. Exp. directeur de clientèle, directeur commercial ou DGA issu d'une agence très opérationnelle (publicité B to B, promotion, communication globale, marketing direct...). Groupe publicitaire lyonnais rattaché à un grand groupe de

communication, en forte croissance bénéficiant d'une forte image et d'une belle clientèle.

REF. 11246 : DIRECTEUR GENERAL ADJOINT, PARIS. En charge du planning stratégique de l'ensemble des budgets de l'agence et responsable de la gestion commerciale de plusieurs grands clients. Exp. directeur de clientèle, directeur commercial au planner stratégique sénior. Exp. budgets grand public. Agence de publicité indépendante de taille moyenne.

REF. 11245 : DIRECTEUR MARKETING, PARIS, 300/430 KF. Diplômé en gestion. Allemand et/ou anglais. L'un des tous premiers importateurs-distributeurs de fournitures de bureau.

REF. 11244 : RESP. CONSEIL & ASSISTANCE MARKETING, PARIS, 300/450 KF. En charge de la conception et de la commercialisation de systèmes logistiques marketing pour les enseignes du grand com-

merce. Exp. du marketing grande distribution acquise au sein d'une société de service ou de conseil. L'un des tous premiers groupes bancaires européens.

REF. 11243 : MANAGER CONSEIL, PARIS, 500/800 KF. Exp. consultant ou manager d'un cabinet de conseil en stratégie et en organisation. Si possible exp. de l'entreprise ou de la mise en œuvre du changement. Anglais nécessaire. Association possible. L'une des premières sociétés de conseil et d'assistance pluridisciplinaires en management du développement des entreprises, établie à Paris et à Boston.

REF. 11252 : VSNE, CANADA. Avec l'équipe informatique, prendre part : à l'amélioration du système d'information du groupe, à la mise à jour des programmes (cobol), à la promotion d'outils d'aide à la vente. Comme collaborateur du "Chief Executive Office", participer : à l'élaboration d'un nouveau système de

contrôle budgétaire, à la mise au point d'un système de tableaux de bord de gestion... Cie d'assurances pour sa filiale canadienne. Poste disponible dès la fin 1989.

REF. 11251 : DIRECTEUR D'USINE, MAROC, 300 KF. Prendre en charge la gestion de production, l'administratif et l'animation du site. Moderniser et rationaliser les outils de production : augmenter l'effectif, trouver un autre site plus grand... Exp. réussie en production ou en fabrication dans un site fabriquant en moyenne série. Fermeté, ambition, important investissement au travail, bonne capacité d'adaptation... Entreprise fabriquant des produits haut de gamme de façon traditionnelle, destinés aux sports de loisirs (pêche, chasse, équitation)...

REF. 11250 : INGENIEUR GENERALISTE, PROVINCE ET PARIS, 185 KF. Intégré soit dans une carrière "classique" (tour de France),

*Importante filiale de la Caisse des Dépôts et Consignations,
leader dans l'aménagement et le développement urbains, recherche
pour son réseau de Sociétés d'Économie Mixte
au service des Collectivités Locales des*

INGÉNIEURS URBANISTES

POUR TOUTE LA FRANCE

Intégrés dans une équipe opérationnelle de maîtrise d'ouvrage, ils devront assurer la conduite d'opérations d'aménagement (centre ville, zones industrielles, bâtiments industriels, etc.).

Ces postes conviennent à des ingénieurs (ESTP, INSA, architectes...) et/ou urbanistes, ayant de préférence une expérience confirmée dans ce domaine et attirés par des fonctions de généraliste et une carrière opérationnelle dans le groupe.

Adressez votre dossier de candidature (lettre, CV, photo et prétentions), en précisant la réf. IU/MT à :

SCET - Service Recrutement
4, place Raoul Dautry - 75741 Paris Cedex 15



puis responsabilisé au niveau de chantiers puis de secteur, soit intégré dans une responsabilité commerciale. Potentiel d'évolution, sens des responsabilités. Important groupe de travaux routiers, opérant en France et se diversifiant hors de l'hexagone.

REF. 11249 : DIRECTEUR CONSEIL EN STIMULATION, PARIS, 300/500 KF. Réseaux de vente et de distribution. Accès au capital possible. Agence de communication opérationnelle appartenant à un groupe.

REF. 11248 : ENSEIGNANT VACATAIRE, PARIS. Toutes disciplines (2 à 6 heures par semaine), issu d'un corps professoral universitaire ou grande école, soit d'une entreprise de luxe. Nouvelle école internationale de management des produits de luxe en cours de formation recherche pour lancement en octobre 1990.

REF. 11257 : DIRECTEUR TECHNIQUE, TOULOUSE

ET ROUEN, 400/500 KF. Resp. des études techniques et de prix plus des services méthodes. 4/5 ans exp. dans une fonction similaire précédés de quelques années au service travaux et BET. Filiales d'un grand groupe BTP, de 300 à 1 400 pers. CA de 300 à 1 000 MF.

REF. 11256 : DIRECTEUR GENERAL FILIALE, PARIS-PROVINCE, 700 KF. Vritable entrepreneur d'une filiale pouvant réaliser 1 milliard de F dans une région donnée. Seul décideur : commercial technique, financier, humain, pour atteindre des objectifs convenus. Rattaché au directeur général des filiales France. Exp. de direction générale ou adjoint d'une entité importante dans le bâtiment et les TP. Groupe BTP. 60 000 pers. CA 50 milliards.

REF. 11255 : DIRECTEUR BUREAU D'ETUDES, NORD DE LA FRANCE. Organisation de la commercialisation

des produits, avec un rôle actif dans les négociations importantes, suivi rigoureux des installations, préparation et suivi des budgets et analyse rentabilité. Exp. de la commercialisation d'installations techniques, de préférence en bâtiment ou construction métallique. Pratique courante de l'anglais. Forte ouverture à la gestion autonome complète. Entreprise jouant un rôle de précurseur dans des systèmes d'installation de locaux techniques et administratifs. Elle dispose de produits très réputés dans un marché porteur. Elle exporte en Europe une partie de ses installations.

REF. 11254 : ING. HYDRAULIQUE URBAINE, DJAKARTA. Resp. de chef de projet : compétences en matière de distribution d'eau, d'assainissement, d'environnement. Par la suite projet France et/ou étranger. Les qualités relationnelles sont essentielles. Anglais parlé et écrit indis-

pensable. Sté pour son département "hydraulique. Environnement.

REF. 11253 : DIRECTEUR USINE TISSAGE, SUD-OUEST, 450 KF. Manage une équipe de 600 personnes et un outil ultra-moderne. Exp. management réussie dans textile ou industries à logique voisine. Forte personnalité. Entreprise textile fab. tissus laine. leader européen (CA 1 milliard de FF), membre très important groupe international.

REF. 11262 : INGENIEUR COMMERCIAL, PARIS. Vendre des prestations de régie - télécommunication, système applicatif (gestion) auprès de grands comptes. Formation aux techniques de vente assurée par l'entreprise. Importante SSII française (100 pers., 50 MF CA), spécialisée dans les domaines suivants : télécommunication, système, applicatif (gestion).

REF. 11261 : INGENIEUR DE RECHERCHE, BOURGOGNE, 185/225 KF. Conduit les projets concernant la recherche de technologies. Développe les programmes correspondants. Son action s'effectue sur des projets à moyen et long termes. Exp. 3/5 ans soit dans la recherche, soit dans le développement dans les domaines tels que automobile, équipements, jouet, électroménager. Bonne connaissance métallurgie. Anglais indispensable. Groupe industriel composé de plusieurs sociétés spécialisées dans la fabrication et la commercialisation d'appareils ménagers. Le poste concerne l'une d'elles (2 600 pers. CA 1,6 MF).

REF. 11260 : DIRECTEUR DU SERVICE RECHERCHE, PYRENEES, 270 KF. Conduit les projets concernant la recherche de technologies. Développe les programmes correspondants. Sa mission s'arrête à la mise en forme d'un prototype esthétique et fonctionnel. Bonne connais-

sance en thermoplastique, mécanique, électromécanique. Exp. 2/3 ans dans la fonction resp. de recherche et/ou développement. Pratique info. et CAO/DAO souhaitable. Anglais nécessaire. Groupe industriel composé de plusieurs sociétés spécialisées dans la fabrication et la commercialisation d'appareils ménagers.

REF. 11259 : CHEF DE SERVICE ADJOINT ETUDES DE PRIX, SAINT-QUENTIN, 300/350 KF. Etudes de prix de structure d'ouvrages de bâtiments complexes (ouvrages fonctionnels/génie civil). Plusieurs années exp. dans des activités similaires + exp. travaux et/ou commercial. Groupe BTP 60 000 pers. CA 50 milliards.

REF. 11258 : RESPONSABLE MATERIEL, VITRY, 400/500 KF. Gestion du matériel, politique de renouvellement, suivi des investissements, négociations achat (15 à 20 M/an), management de 70 pers. (entretien, réparation). Mini. 5 ans exp. dans fonction similaire. Entreprise générale de bâtiment 1 700 pers. CA 1,5 milliard.

REF. 11267 : INGENIEUR ETUDES DE PRIX GENIE CIVIL, REGION PARIS/NORMANDIE/SAVOIE. Minimum 5 ans exp. dans cette fonction. Entreprise BTP.

REF. 11266 : INGENIEUR TRAVAUX, FRANCE. Diriger et gérer des chantiers de grands terrassements, génie civil ou bâtiment Solide exp. diversifiée du BTP. Entreprise BTP.

REF. 11265 : INGENIEUR D'ETUDES, PARIS. Pour le bureau d'études techniques, formation Chebap souhaitée, solide expérience en calculs de structures (BA-PB). Possibilités d'évolution rapide vers responsabilités. Entreprise BTP.

O.P.A.C. 37

Organisme gestionnaire de 17 500 logements

recrute pour son Service Technique

INGENIEUR PRINCIPAL RESPONSABLE DU SERVICE TECHNIQUE

Cette fonction devant évoluer vers la Direction Technique de l'O.P.A.C.
Poste à pourvoir : 1^{er} trimestre 1990

Missions

Celles découlant d'une façon générale de cette fonction, et plus spécialement :

- Coordination des études pour les projets nouveaux.
- Programmation des travaux d'amélioration et d'entretien découlant d'un plan de patrimoine.

Aptitudes

- Bonne culture générale, compétence et autorité, sens du dialogue.
- Sens de l'organisation et de la rigueur.
- Bonne aptitude à la Direction des Services.

Diplômes requis

- Ingénieur bâtiment TP ou architecte, avec expérience études et chantiers.

Adresser candidature manuscrite et CV, copie diplômes, photo et prétentions, avant le 13 novembre 1989, à Monsieur le Directeur Général de l'O.P.A.C. 37, 10, rue de Jérusalem, BP 1703, 37017 Tours Cedex.

430238 B

ERRATA

Dans la liste alphabétique des annonceurs de l'Annuaire des PONTS ET CHAUSSEES 1989, il s'agit de la Société S.M.M. : Société du Métro de Marseille et non Société du Métro de Marseille.

LES PONTS EN MARCHE

PUBLIC

- Claude AZAM (75) Directeur Départementale de l'Équipement de la Corse du Sud.
- Pascal BERTEAUD (88) Direction Départementale de l'Équipement de la Réunion. Chargé du Service Urbanisme Aménagement.
- Roland CAFFORT (86) Direction Départementale de l'Équipement des Alpes-Maritimes. Adjoint au Directeur.
- Pierre CANAC (78) Ministère de la Défense DTIM. Directeur Adjoint des Travaux Maritimes à Toulon.
- Georges CAVALLIER (59) Délégation Interministérielle à la ville et au développement social urbain.
- Pierre CHASSANDE (56) Service Régional de l'Équipement de la région Rhône-Alpes. Directeur.
- Jean-Yves CHAUVIERE (70) Direction des Ports et de la Navigation Maritimes. Chargé de Mission pour les problèmes concernant la Sécurité de la Navigation.
- Frédéric de CONNINCK (75) ENPC. Centre d'Enseignement et de Recherche. Techniques et Sociétés (CERTES).
- André CROCHERIE (84) Direction Départementale de l'Équipement des Côtes-du-Nord. Adjoint au Directeur.
- Jean-Louis DAMBRE (62) Chef du Service Régional de l'Équipement de la région Centre.
- Bruno DAVIET (67) Société de l'Autoroute Estérel-Côte d'Azur (ESCOTA). Direction Générale.
- Jean-Claude DEMOUY (75) Directeur Départemental de l'Équipement de la Somme.
- Pierre DUBOIS (76) Directeur Départemental de l'Équipement de l'Aube.
- Robert DUSSART (55) Chargé de circonscriptions n° 6 (9^e circonscription : Poitou-Charentes. 11^e circonscription : Aquitaine) de l'Inspection Générale des Services.
- Jean-Claude FLORENCE (84) Office Public Interdépartemental d'Habitations à Loyer Modéré "OPIEVOY". Directeur du Développement.
- Bruno FLOURENS (80) Centre d'Études Techniques de l'Équipement de Lyon. Chef de la Division "Ouvrages d'art".
- Serge GOLDBERG (53) Directeur Général de l'Association pour la Bibliothèque de France.
- Alain GOUEMAND (68) Commissariat Général aux Transports du Ministère de l'Équipement, du Logement, des Transports et de la Mer. Conseiller auprès du Commissaire Général.
- Robert HERHEL (89) Ministère de la Coopération et du Développement. Chargé de Mission.
- Claude HOSSARD (65). Direction de l'Urbanisme et des Actions de l'État. Chargé de mission auprès du Directeur.
- Jean-Louis HUMBERT (88) Direction des Routes. Sous-Direction des Investissements routiers. Chargé du Bureau des opérations en rase campagne.

- Gérard KOWALSKY (83) Direction Départementale de l'Équipement de l'Indre-et-Loire. Chargé de l'Arrondissement Opérationnel.
- Philippe LABORIE (88) Direction Départementale de l'Équipement du Rhône. Chargé de Mission auprès du Directeur.
- Daniel LADRET (73) Administration Centrale. Direction du Personnel. Chargé de Mission.
- Claire LANLY (89) Direction Départementale de l'Équipement de la Seine-Saint-Denis. Chargée du Service "Technique et Financement de la Construction".
- Yves LE GALL (72) Chef du Service de Navigation du Nord-Pas-de-Calais.
- Daniel LOOTEN (83) Directeur Départemental de l'Équipement de l'Yonne.
- François MALHOMME (67) Directeur Départemental de l'Équipement de l'Oise.
- Raymond MOLINA (75) Direction Départementale de l'Équipement de l'Aveyron. Adjoint au Directeur.
- François ROUILLE (58) Conseil Général des Ponts et Chaussées.
- Daniel SENE (66) Ecole Nationale des Travaux Publics de l'État. Directeur.
- Jacques VIGNERON (66) Service Régional de l'Équipement de la Franche-Comté. Directeur.

PRIVE

- Pierre ALBANO (85) Air Inter. Chef du Service réseaux et objectifs.
- Alain BONNOT (78) Agence de Nice de GTM-BTP. Directeur.
- Marine DAVID née KERNOA (80) EDF-GDF. Chargée du recrutement.
- Jean-Pierre DJIAN (62) Lyonnaise des Eaux. Directeur des Services Économiques de l'Organisation.
- Jean-Pierre FOUCAULT (78) Consortium français de l'Aménagement. Directeur Général.
- Jacques HAZAS (67) SCREG. Directeur des Relations Extérieures.
- Claude LENCI (67) SOLVAY France. Directeur des Relations Industrielles.
- Pierre MONNIER (69) Chambre du Commerce et d'Industrie de Montpellier. Secrétaire Général.
- Henri MOULIERAC (56) SACER. Directeur Général.
- Michael TEMENIDES (64) SARET-FRANCE. Président-Directeur Général.

COLLECTIVITES TERRITORIALES

- Alain BAUDRY (72) Département de l'Aude. Directeur Général Adjoint des Services.
- Marc DESPORTES (87) Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la région Ile-de-France. Chargé de Mission auprès du Directeur Technique.
- Pierre LAHOUCHE (86) Préfecture de Région. Secrétaire Général pour les Affaires Régionales.
- Guy LALAIN (83) Ville de Valenciennes. Directeur Général des Services Techniques.

RETRAITES

- Gérard BRUNSCHWIG (50) le 19 août 1989.
- Robert PIERRON (63) le 1^{er} octobre 1989.

NAISSANCES

- MATHILDE 3^e enfant de Alain HUET (77) le 14 mars 1989.
- TITE 5^e enfant de Martine et Hugues VINCOTTE (69) le 22 avril 1989.
- ETIENNE 2^e enfant de Antoine PERRIN (86) le 27 mai 1989.
- HANNAH fille de Bruno MOATTI (85) et Marie (née) TOULEMONDE (85) le 6 mai 1989.
- CHARLES 2^e enfant de Alain EHRLACHER (78) le 12 mai 1989.
- JULIETTE fille de Bernard MANDAGARAN (70) le 1^{er} juin 1989.
- CHARLES fils de Anne de DUMAST née REPELLIN (85) le 22 juin 1989.
- SANDRA 2^e enfant de Fabien FAVRET (85) le 25 juin 1989.
- JEAN-ADRIEN fils de Stéphane MONLEAU (84) le 28 juillet 1989.
- LOUIS-JIA-CHEN fils de Elizabeth CASTEL (74) et de LIU HEPING le 22 juillet 1989.
- CLAIRE fille de François et Sylvie DUBOIS JOUSSAUME le 14 juillet 1989.
- VALENTINE fille de Alain HEIDELBERGER (81) le 9 août 1989.

MARIAGES

- Maxime LEENHARDT (26) le 9 août 1988.
 - Yves NUBAR (22) le 14 août 1988.
 - Jacques MONTIGNY (39) le 9 mars 1989.
 - Paul CHEYSSON (23) le 8 mai 1989.
 - Jean DEMARQUAY (58) le 16 mai 1989.
 - André DESIGOT (27) le 26 mai 1989.
 - Henri FABREGUE (47) le 19 juin 1989.
 - Jean FILIPPI (26) le 8 juillet 1989.
 - Jean DOYARD (68) le 17 juillet 1989.
 - Michel PRUNIER (55) le 2 août 1989.
 - Charles FEYRABEND (30) 1^{er} août 1989.
 - Jean-Claude LEBRETON (64) août 1989.
- Le plus ancien camarade des Associations, M. Paul COINTEMENT est décédé. Ses obsèques ont eu lieu Mercredi 13 Septembre en l'Eglise Notre-Dame à Rennes. Paul COINTEMENT (11), Officier de la Légion d'Honneur nous a quittés dans sa 105^e année. Il était encore en contact avec l'Association il y a quelques mois, fidèle cotisant et abonné, il s'intéressait à toutes nos activités.

DECES

- Eric PAILLAS (83) avec Mlle Nathalie SEVILLA le 1^{er} juillet 1989.
- Patrice THORIN (85) avec Mlle Brigitte GUERINEAU le 1^{er} juillet 1989.
- Maxime BONITEAU (84) avec Mlle Catherine PETITJEAN le 15 juillet 1989.
- Catherine fille de Maurice SENECLAUZE (60) avec M. Georges ALBA le 29 juillet 1989.
- Catherine JOUBERT (89) avec Pierrick PHELIPOT le 23 septembre 1989.

PROGRAMME REDACTIONNEL 1989

AOUT-SEPTEMBRE :

Le rail

OCTOBRE :

La Banque

NOVEMBRE :

L'eau

DECEMBRE :

La route

Bulletin d'Abonnement

Pour vous abonner, il vous suffit de nous téléphoner au 42.60.25.33 ou de nous retourner le bulletin ci-dessous à PCM-LE PONT, service abonnement, 28, rue des Saints-Pères, 75007 Paris.

BULLETIN D'ABONNEMENT

M.

Adresse

souscrit un abonnement à PCM-LE PONT

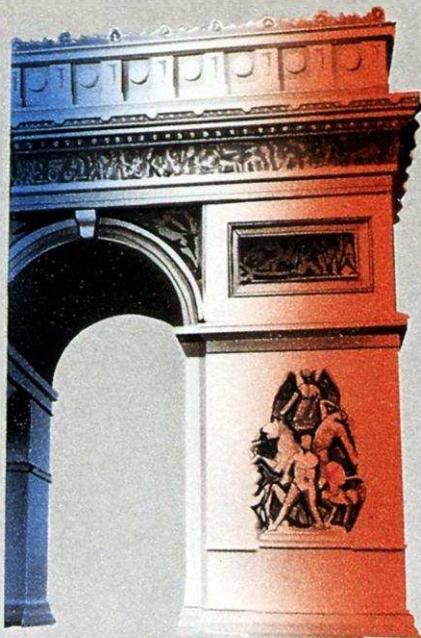
1 an = 450 francs (Etranger : 500 F)

règlement par chèque à l'ordre de PCM

paiement à la réception de la facture

Date

Signature



SOLETANCHE

N° 1 DANS LE MONDE



HOMMES DE TERRAIN VENEZ NOUS REJOINDRE



ILLUSTRATION RICHARD FORANO

Jean LEFEBVRE poursuit son développement dans un large champ d'activités : routes, autoroutes, aérodromes, VRD, sols industriels, génie civil, parcs de loisirs, golfs...

Pour votre carrière, c'est un choix prometteur, Jean LEFEBVRE innove, entreprend et s'affirme avec vous.


JEAN LEFEBVRE
TRAVAILLE POUR VOUS

SIÈGE SOCIAL 11, BD JEAN MERMOZ 92200 NEUILLY-SUR-SEINE
TÉL. 47 47 54 00 TÉLEX TARFI 620510 F TÉLÉCOPIE 47 45 87 61


PARTOUT
EN
FRANCE