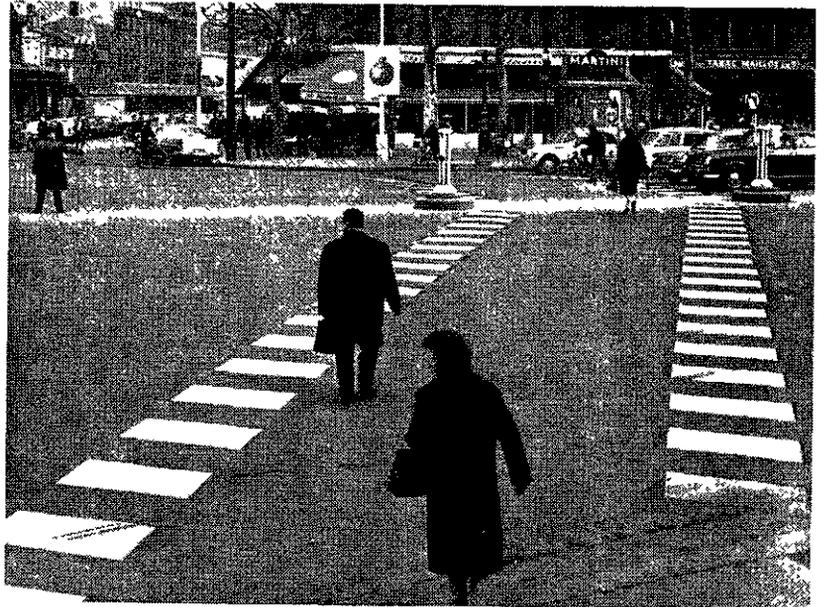
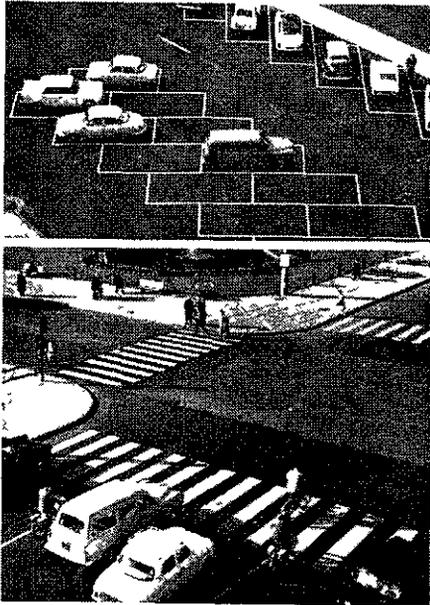


# la bande **PLASTIC ZÈBRA** est également une sécurité pour votre budget



Vous êtes responsable de la sécurité de vos administrés et de celle du budget voté. Pour concilier ces deux obligations vous devez aborder en connaissant les problèmes de signalisation au sol de votre ville.

Périodiquement, vous devez créer ou refaire le marquage au sol des passages protégés, des bandes de stop, ou délimiter de nouveaux parkings. Il vous faut :

**RAPIDITÉ :** rapidité d'application et suppression du temps de séchage afin d'éviter les embouteillages que provoquent toujours la condamnation d'une voie de circulation.

**ÉCONOMIE :** utilisation d'un matériau durable, évitant les frais de rénovation toujours très élevés.

**EFFICACITÉ :** des signalisations d'entretien facile pour rester toujours parfaitement visibles et assurer la sécurité des usagers.

**PRISMO** depuis 15 ans travaille avec les municipalités et les Ponts et Chaussées et met à leur disposition depuis 1957 la bande **PLASTIC ZEBRA** qui répond à ces impératifs. Seule bande plastique qui se pose à chaud selon un procédé breveté ou à froid à la colle, la bande

**PLASTIC ZEBRA** est d'application facile. Elle est anti-dérapante

(une sécurité de plus) et d'un entretien nul puisqu'elle se relave à chaque pluie. La bande **PLASTIC ZEBRA** possède actuellement en France les références de plus longue durée, 6 à 7 ans.

Quand la bande **PLASTIC ZEBRA** est posée par les équipes d'applicateurs de **PRISMO**, cette pose est assortie d'une garantie de 2 ou 3 ans, selon le revêtement.

Car **PRISMO**, entreprise à services complets met aussi à votre disposition de nombreuses équipes dans toute la France. **Faites appel à nous, nous trouverons votre solution.**

Je désire recevoir, sans engagement de ma part  
 une documentation gratuite

Nom  
Adresse  
Téléphone

PROGECO

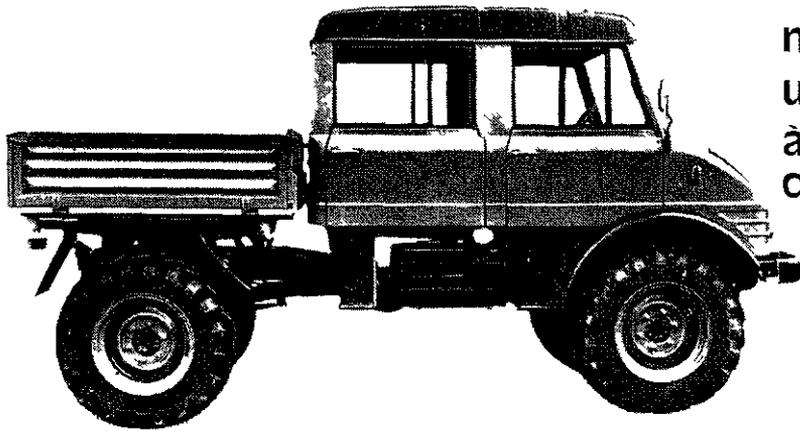
## PRISMO FRANCE

53 RUE JEAN BONAL - 92 LA GARENNE-COLOMBES - TEL. 782.35.00

# S O M M A I R E

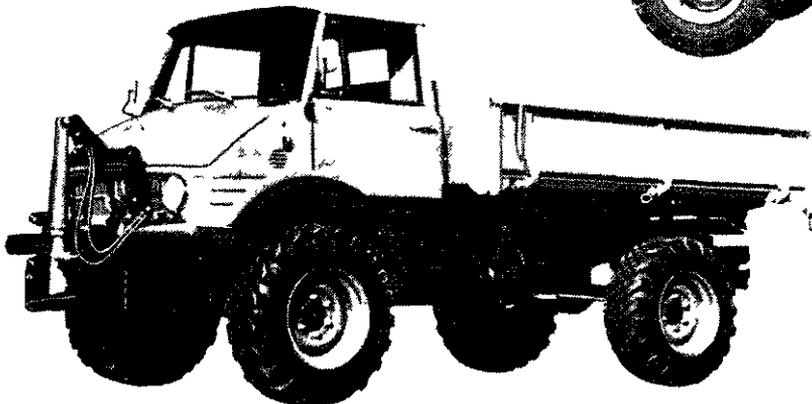
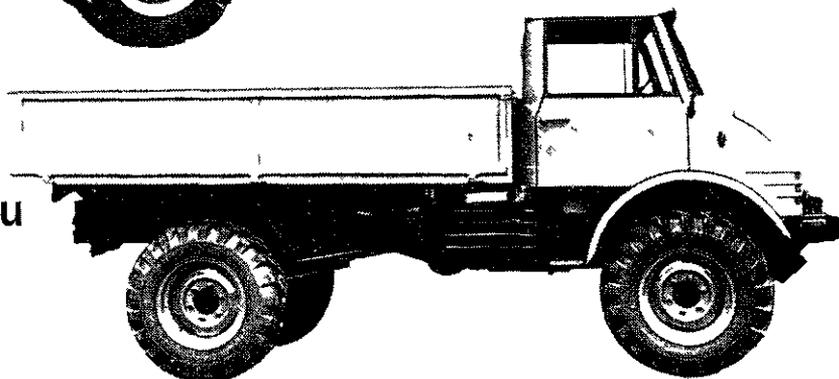
<i>Introduction</i> .....	J. Chamant.	25
<i>Nécrologie : Jacques WIMBÉE</i> .....		26
<i>Les perspectives d'évolution du transport aérien</i> ..	P. Cot.	27
<i>L'adaptation des ports français aux conditions modernes de transports maritimes</i> .....	J. Chapon, C. Brossier.	39
<i>Les transports dans les régions fortement urbanisées</i>	P. Josse.	45
<i>La construction de voies ferrées prend un nouveau départ en Europe</i> .....	B.-H. de Fontgalland.	53
<i>Plaidoyer</i> .....	J.-P. Lacaze.	59
<i>Procès-verbaux des réunions du Comité du P.C.M. : Séance du vendredi 5 juillet 1968</i> .....		61
<i>Offres de Postes</i> .....		62
<i>Mutations, Promotions et Décisions diverses</i> ... ..		63

*Photo de couverture : Maquette du « Concorde ».*



nous vous présentons  
un **UNIMOG 416**  
à double cabine,  
carrossé en plateau

à cabine normale,  
carrossé en plateau



à cabine normale,  
équipé d'une benne  
basculante

Le Mercedes Benz UNIMOG est idéal pour tous travaux publics. Il sert à long terme pour tous les travaux des routes : clivage des haies, entretien des fosses, régularisation des accotements. Les perfectionnements techniques de l'UNIMOG en font l'instrument de travail qui satisfait à toutes les exigences quotidiennes. Véhicule tous terrains, c'est un tracteur puissant, pivot d'un système bien étudié comportant toute une gamme d'équipements : lames biaisées frontales ou remorquées, appareil de déneigement, équipement de forage, etc. Quel que soit l'usage que vous en fassiez, l'UNIMOG, toujours et partout, manifeste ses hautes qualités de résistance et de rentabilité.

**MERCEDES-BENZ**



ROYAL ELYSEES S.A. - CH. DELECROIX  
Importateur exclusif pour la France  
Division Véhicules Industriels  
44, rue Francis de Pressense 93 St Denis  
Tel. 213 15 90  
80 Concessionnaires en France

TYPES	puissance en ch (SAE)	poids total en charge	poids total roulant	puissance au crochet
411	38	3 200 kg	13 000 kg	2 200 kg
421	46	3 900 kg	10 000 kg	2 800 kg
403	63	5 500 kg	16 000 kg	3 700 kg
406	82	5 500 kg	21 500 kg	4 700 kg
416	88	5 950 kg	21 950 kg	4 700 kg
404 A (Unimog S)	90	4 750 kg		3 400 kg

# INTRODUCTION



*L'importance des transports dans une économie moderne fait que je me réjouis profondément de voir le bulletin du P.C.M. consacrer un numéro spécial à l'évolution de ce secteur d'activité qui connaît une véritable mutation permanente depuis quelques années.*

*J'aimerais simplement souligner, en guise de préface, que la simple lecture des excellents articles contenus dans ce numéro permet de bien pressentir l'étendue et l'importance des missions qu'assument les Ingénieurs des Ponts et Chaussées et des Mines en ce do-*

*maine. Personne n'en montrera d'ailleurs de surprise tant ce champ d'action convient parfaitement à la formation qu'ils ont reçue. Terrain d'élection des techniques de pointe, secteur privilégié pour les études économiques, cette matière mouvante qu'est le transport exige, plus que beaucoup d'autres activités, que les décisions quotidiennes soient constamment éclairées par des études portant sur le long terme. Le jeu d'équilibre permanent entre les décisions journalières de gestion et une réflexion prospective hardie est donc bien fait pour ces ingénieurs auxquels leurs déroulements de carrière permettent de compléter une formation scientifique très poussée par l'exercice des responsabilités et du commandement dans les services de l'Etat ou les grandes entreprises.*

*Je formule donc le vœu en conclusion que ce bulletin consacré aux transports ne soit que le premier d'une longue lignée. La richesse et la diversité des sujets à explorer me paraissent garantir que ses successeurs pourraient présenter un intérêt égal à celui de ce remarquable numéro.*

A handwritten signature in black ink, which appears to read 'Jean Chamant'. The signature is written in a cursive style and is positioned above a vertical line that descends from the end of the signature.

**Jean CHAMANT**

*Ministre des Transports.*



---

## NÉCROLOGIE

---

Jacques WIMBÉE

( 1921 - 1968 )

Nous avons appris avec douleur le décès de notre camarade Jacques **Wimbée**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, disparu le 11 septembre dans l'accident de la Caravelle Ajaccio-Nice.

Jacques **Wimbée**, né le 4 mars 1921 à Bourges, entra à l'Ecole Polytechnique en 1940. Il en sortit dans le Corps des Ponts et Chaussées.

Il suivit de plus les cours de la Faculté de Droit de Paris, et obtint sa licence en Droit et un diplôme d'Etudes Supérieures d'Economie Politique.

Ingénieur des Ponts et Chaussées, **Wimbée** fut affecté successivement aux Services ordinaires du Calvados, puis de la Martinique. En 1952, il fut nommé à la Direction Générale des Chemins de Fer et des Transports.

Il fut alors le collaborateur direct de M. l'Ingénieur Général René **Roy**, Inspecteur Général des Voies Ferrées Secondaires et des Transports Urbains, qui l'appréciait particulièrement comme il a eu l'occasion de le rappeler récemment en lui remettant la croix de Chevalier de la Légion d'Honneur.

Il fut ensuite Adjoint au Chef du Service des Transports Routiers et des Transports Urbains, puis Adjoint au Chef du Service des Affaires Economiques et Internationales. A ce titre, il fut l'un des animateurs du Cycle d'Etudes Economiques organisé en 1962 par le P.C.M.

Promu Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées le 1<sup>er</sup> juillet 1964, **Wimbée**, après quelques mois passés en qualité de Conseiller Technique au Cabinet du Ministre des Travaux Publics et des Transports, fut affecté à l'Inspection Générale des Voies Ferrées Secondaires et des Transports Urbains.

**Wimbée** était en outre breveté du Centre des Hautes Etudes Administratives et du Centre des Hautes Etudes de la Défense Nationale ; il exerçait les fonctions de Vice-Président du Comité National de Coordination Tarifaire et enseignait à l'Ecole Supérieure des Transports.

La courtoisie de **Wimbée**, sa compétence aussi bien dans le domaine économique que dans le domaine juridique, son esprit fin et cultivé, en faisaient une personnalité particulièrement estimée dans le monde des transports. Sa disparition est durement ressentie à la Direction des Transports Terrestres.

Notre Association s'associe au deuil de ses amis, et prie Mme **Wimbée**, sa mère, d'accepter nos condoléances attristées.

# Les perspectives d'évolution du transport aérien

par **Pierre D. COT**, Ingénieur Général des Ponts et Chaussées,  
Directeur Général d'Air France.

Dans l'industrie du transport aérien, il est tout ensemble facile et risqué de prédire. Il est facile de conjecturer dans un domaine où le progrès et l'expansion semblent être la règle et aller de pair : le progrès technique peut se définir à l'avance sans grand risque d'erreur ; la connaissance des moyens matériels dont on disposera, à terme, permet d'asseoir, à cet égard, des prévisions sérieuses. Mais l'expansion, si elle est une conséquence de ce progrès technique qui permet, quantitativement et qualitativement, des améliorations substantielles, est celle aussi du progrès économique et social des nations, où la prévision est moins sûre quoique les tendances paraissent assez nettes. Faut-il, avec M. ALAN BOYD, Ministre des Transports des Etats-Unis, qui gouverne toutes les branches du transport et leurs infrastructures, constater que jusqu'à présent, on a *toujours* sous-estimé le développement de l'aviation marchande, et en déduirions-nous qu'il en sera *toujours* ainsi ? Doit-on, au contraire, envisager que l'évolution des nations peut connaître des inflexions, imprévisibles dans l'état actuel de nos connaissances (ou imprévues si on se complait dans un paresseux optimisme), qui altéreraient la sérénité de la croissance exponentielle de nos graphiques ? La conjoncture actuelle porte à la réflexion. Les éléments stimulants du transport aérien, tels que la guerre au Vietnam et l'extraordinaire développement, qui en résulte, de l'activité du transport dans l'Océan Pacifique, de même que les accidents défavorables, comme le conflit persistant du Moyen-Orient, la révolution en Grèce, la défaillance de la livre sterling, la crise en France cette année, les mesures de déflation arrêtées par le gouvernement américain, les graves événements de Tchécoslovaquie, enfin l'éventualité, tant souhaitée, de la fin de la guerre au Vietnam, voilà bien des paramètres dont le jeu dans nos modèles de prévision, d'ailleurs encore sommaires, est mal connu.

Dans le processus général de développement rapide qui a caractérisé le transport aérien depuis vingt ans, faut-il considérer le fléchissement actuel du taux de croissance, constaté principalement dans le secteur européen, comme un accident temporaire ou comme l'effet d'une péripétie, c'est-à-dire comme la marque d'événements susceptibles de changer le cours des choses ? C'est dans l'hypothèse d'un accident sans conséquence durable que je me place dans la suite de cet exposé. J'examinerai successivement l'évolution de la demande, celle des caractéristiques techniques du transport aérien, puis les problèmes que pose actuellement la croissance de cette industrie.

## A. — L'ÉVOLUTION DE LA DEMANDE DE TRANSPORT AÉRIEN

La demande de transport aérien concerne ses trois clientèles : le voyageur, la marchandise, la poste. Pour chacune d'elles, cette demande évolue à la fois en quantité et en qualité.

## 1. Le transport des voyageurs.

Jusqu'à présent, et pour encore longtemps sans doute, le transport des voyageurs constitue l'activité principale du transport aérien. Le chiffre d'affaires correspondant est en moyenne de 88% du chiffre d'affaires total de l'industrie. Le transport des passagers reste donc la préoccupation essentielle des compagnies aériennes. Depuis quinze ans, la croissance du transport des personnes par voie aérienne a été, sinon constante, du moins continue. Entre 1952 et 1966 le taux de développement (passagers-kilomètres réalisés) d'une année sur l'autre a varié entre 7% et 21% ; il a été en moyenne de 14,5%. Peut-on extrapoler ces résultats pour prédire l'avenir, comme on l'a fait souvent naguère, car peu d'études ont été conduites avec la rigueur souhaitable ? Les premiers essais sérieux de prévision ont été faits il y a une dizaine d'années à partir d'une méthode imaginée par l'Université de Michigan, fondée sur une analyse socio-économique de la population des Etats-Unis. Une tentative plus importante, entreprise après bien des tâtonnements par l'Aéroport de Paris et un groupement d'une douzaine d'aéroports d'Europe, a récemment abouti à une prévision solidement établie. Elle est évidemment fondée sur des hypothèses touchant le développement social et économique de la population européenne. Que survienne une crise de longue durée, il est évident que les prémisses devenant fausses, la prévision deviendrait vaine. Mais, me plaçant dans l'hypothèse que j'ai dite, on peut en admettre les conclusions. Elles peuvent se résumer ainsi :

Le développement du trafic international des aéroports d'Europe dépendra d'un grand nombre de facteurs parmi lesquels le prix réel du transport aérien jouera un rôle important : dans l'hypothèse d'une diminution de 2% par an de ce prix, le taux moyen annuel d'accroissement du trafic serait de l'ordre de 12% au cours des dix prochaines années. Il serait de 13% si la réduction du prix du transport atteignait 3% par an bien qu'il soit difficile de conjecturer ce que sera le rythme de cette réduction, admettons qu'il soit proche de 3% pour les long-courriers, mais notablement moindre pour les



*Aéroport d'Orly*

moyen-courriers européens : le taux d'accroissement moyen annuel du nombre de voyageurs traités par les aéroports d'Europe ne serait guère supérieur à 12%. Exprimée en passagers-kilomètres, paramètre qui seul rend compte de l'activité des transporteurs, et compte tenu de l'influence des vols long-courriers, cette indication conduit à un taux de développement de l'ordre de 12,5% qui, en ajoutant les effets de la croissance, plus vive, du fret aérien, passerait pour l'ensemble des compagnies européennes à près de 13%. Un tel développement sera encore très rapide. A ce rythme et partant des valeurs absolues actuelles, les investissements nécessaires atteignent des coûts fort élevés. Ils exigent eux-mêmes une préparation à long terme qui touche aux problèmes techniques sans doute, mais aussi aux problèmes sociaux. Considéré jusqu'alors comme marginal dans le gouvernement économique d'une nation, le transport aérien prend le pas sur d'autres et se heurte inévitablement à de grandes difficultés. Nous y reviendrons.

Les raisons d'un pareil développement paraissent assez claires. L'obstacle psychologique, disons le réflexe de peur qui retenait leurs aînés, a pratiquement disparu chez les jeunes, et chez les moins jeunes. Le style nouveau des affaires qui, même à l'échelle nationale — et à plus forte raison lorsqu'elles sont internationales — débordent le cadre d'un centre unique d'activité, oblige à des déplacements nombreux, le niveau des rémunérations, fût-ce celle d'un contremaître, voire d'un ouvrier qualifié, incite à gagner sur les temps de déplacement. Le tourisme enfin vise à l'éloignement, à l'exotisme. L'allongement de la durée des congés, qui tend à diminuer la valeur relative du voyage dans le total des dépenses correspondantes, l'augmentation du niveau de vie et l'abaissement continu des tarifs favorisent l'usage de l'avion. Les voyages d'affaires eux-mêmes ont un effet multiplicateur : on cherche à revoir les pays qu'on a tout juste entrevus précédemment et à les montrer à sa famille. Enfin, la puissance des moyens de publicité et de propagande modernes, qui a peu compté encore dans ce domaine, ne manquera pas à l'avenir d'être mise à profit par l'industrie du transport aérien.

Mais la demande évolue également dans sa nature ; le prix et la qualité, notamment la vitesse et le confort, ne sont pas tout. Le voyageur demande davantage, en amont et en aval du transport ; il tend, de plus en plus, à acheter des voyages complets, en ajoutant au transport aérien son hébergement, ses transports au sol, ses distractions. L'industrie du transport aérien devient une industrie du voyage (1).

## 2. Le transport des marchandises.

Le transport aérien des marchandises a des caractères analogues à celui des voyageurs. Cependant, si au cours des mêmes quinze années, le taux moyen annuel de développement (tonnes-kilomètres réalisées) a été de 14,15%, on observe une accélération du développement depuis l'avènement des avions à réaction : le taux moyen a atteint 17,2% au cours des huit dernières années. En tous cas, les tonnages transportés sont encore modestes. Une première remarque s'impose : le transport aérien ne dispose pas encore de véritables avions-cargos. Cela n'a rien d'étonnant puisque le transport des passagers a constitué la préoccupation essentielle des transporteurs et, par conséquent, des constructeurs d'aéronefs (2). Une deuxième constatation est que, dans l'état actuel de la technique, le transport des marchandises (autrement que dans les soutes des avions de passagers) n'est pas rentable sur les distances courtes et moyennes. Plus exactement, si l'on considère les marchandises qu'il est avantageux de transporter par avion sur les grandes

---

(1) Aux Etats-Unis, les organisations spécialisées fabriquent des voyages complets au niveau du grossiste ; elles les mettent en vente par des agences de voyages détaillantes. En Europe, de fortes organisations similaires se sont créées en Allemagne Fédérale, en Grande-Bretagne, en Scandinavie. La France est en retard dans ce domaine, l'industrie du voyage y est encore pratiquée presque artisanalement, avec une faible variété de « produits ». C'est que le Français voyage encore peu. Il est vrai que la France lui offre toute une variété de paysages et de climats ; il dispose d'excellents chemins de fer ou bien il préfère user de sa voiture, pour se rendre en Espagne ou en Italie. Et quoi de plus étrange que ces personnes qui voyagent avec une tonne de bagage — entendez : une tonne d'acier — montée sur un « train auto », alors qu'il serait si simple de louer une voiture à l'arrivée ? Ceci changera, et l'avion en tirera profit.

(2) Les cargos militaires satisfont en général à des normes qui les rendent peu aptes au transport civil.

distances, pour beaucoup d'entre elles le transport sur les courtes et moyennes distances est théoriquement sans intérêt. En d'autres termes, le prix de la tonne-kilomètre est notablement plus élevé sur les faibles parcours que sur les longues distances, les frais terminaux étant, au moins grossièrement, à peu près fixes.

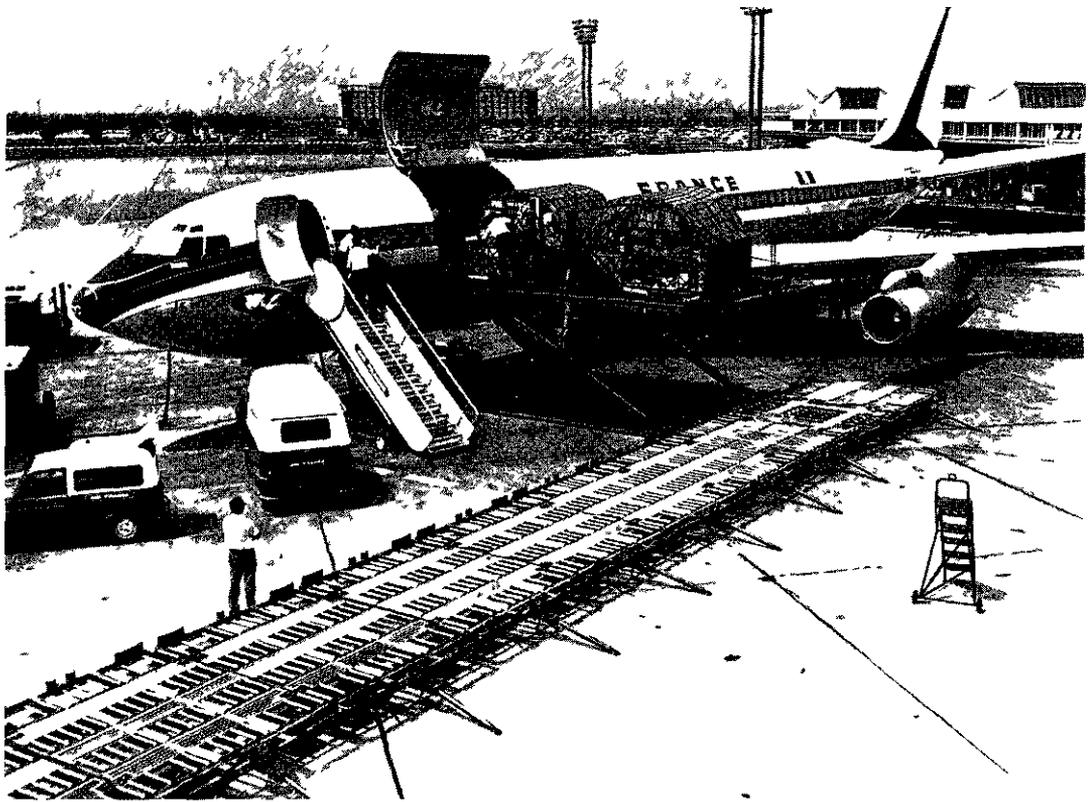
Cependant, les transports sur les distances moyennes ou courtes sont nécessaires, ne serait-ce que pour rassembler sur les aéroports principaux les marchandises destinées à être transportées par les appareils long-courriers. Bien entendu, le transport aérien sur les distances courtes ou moyennes peut présenter un avantage particulier lorsqu'il évite les ruptures de charge d'une traversée maritime ou les difficultés du franchissement d'une chaîne de montagnes. Bien entendu aussi, les caractères spécifiques de certaines marchandises justifient leur transport par avion sur de faibles distances, par exemple si le transport est urgent. D'une manière assez générale, on peut dire que le transport des marchandises par voie aérienne dépend principalement du transport sur de longues distances. Dans ce domaine, le transport aérien gagne régulièrement du terrain. Le gain de temps signifie une réduction du capital immobilisé dans le stock en déplacement, ou une rentabilité plus immédiate d'un matériel (c'est le cas, par exemple, des ordinateurs qui font le plus souvent l'objet d'une location au client) ; la fragilité même de l'avion en tant que véhicule a pour corollaire une manutention précautionneuse : on gagne sur le coût et le poids des emballages. La réduction du nombre des ruptures de charge réduit les risques de casse et de vol. Sur l'Atlantique nord, — la voie royale des transports aériens, — le tonnage transporté par avion est encore modeste dans le total des échanges entre l'Europe et l'Amérique du Nord : 0,3%. Ecarte-t-on de la statistique les pondéreux que le transport aérien n'a aucune prétention à transporter, cette proportion ne s'élève qu'à 1,6%. Mais le tonnage est sans grande signification : la valeur des marchandises en a davantage. Or, en valeur, l'avion transporte déjà 30% des marchandises échangées entre les deux rives de l'Océan. Il y a plus : entre les nations développées, le commerce tend à porter sur des produits de haute valeur spécifique : on échange de moins en moins des laminés, de plus en plus des calculateurs électroniques. Les perspectives qui s'ouvrent au transport aérien paraissent donc favorables. Encore faut-il compter avec les efforts que ne manquent pas de faire les transporteurs de surface ; la riposte des transports maritimes, c'est le navire porte-containers, qui permet d'assurer de bout en bout le transport des marchandises, avec des ruptures de charge qui n'affectent pas la marchandise elle-même mais le « cadre » qui la contient. Une meilleure organisation des transports maritimes devrait lui permettre de réduire son handicap « temps », le transport de surface et le transport aérien étant — jusqu'à présent — placés sur un pied d'égalité, ou presque, pour les délais terminaux, voire les délais d'acheminement ou de pré-acheminement. Nous verrons plus loin comment s'organise à cet égard le transport aérien. Une remarque s'impose : le transport aérien des marchandises diffère notablement, par ses procédures, du transport de surface. Il accepte une multitude de petits colis — encore qu'il favorise les groupages en consentant des tarifs préférentiels ; transport de vitesse, il accepte les expéditions de dernière heure ; réalisé dans un milieu d'intense concurrence, il attaque agressivement la clientèle et recherche continuellement le progrès dans les prix, dans la commodité, ou les garanties de bonne fin. L'esprit même est à cet égard différent du transport maritime où l'on est habitué davantage à la manipulation des colis lourds et encombrants, où la rapidité compte moins, où l'on se fonde beaucoup sur la fidélité de la clientèle (3).

Sur le plan mondial, les perspectives de développement du transport aérien du fret sont bonnes et on annonce généralement des taux de croissance annuels de l'ordre de 20%. La prévision serait plus sûre si l'on savait que l'on disposera à court terme d'avions de transport de marchandises plus économiques que les appareils actuels. Gros-

---

(3) Le transport des marchandises fait intervenir, plus que le transport des personnes des intermédiaires dont l'influence peut être considérable. Le coût de leur intervention est parfois déterminant : on peut noter que, en France, le caractère artisanal de l'activité de beaucoup de ces intermédiaires conduit à des frais terminaux qui dépassent en général notablement ceux qui sont pratiqués dans d'autres pays d'Europe. C'est que le Français jusqu'à présent ne s'était guère intéressé au commerce international. La tradition protectionniste a pendant près d'un siècle, habitué les industriels et les négociants français à échanger avec un empire colonial, ce qui mettait leurs transactions à l'écart des dures lois de la concurrence. Dans ce domaine, la France a encore à apprendre.

so modo, on peut dire qu'actuellement, le transport d'une marchandise sur l'Atlantique Nord est justifié (sauf urgence) si sa valeur au kilogramme dépasse une cinquantaine de francs. Un appareil, dont le prix de revient à la tonne-kilomètre serait sur un tel itinéraire inférieur de 30% à celui des avions actuels, permettrait d'abaisser de 50% ce plancher. Un tel abaissement n'a rien d'impossible, mais il suppose l'emploi d'appareils pouvant emporter au moins une centaine de tonnes sans escale sur les 6.000 km du parcours. Il n'est pas certain qu'on puisse y parvenir avant 1975. Sur les distances courtes ou moyennes, où la vitesse propre de l'appareil n'a pas la même importance que sur les grandes distances, il faudrait pouvoir disposer d'avions spécialement adaptés à ce genre de transport. A cet égard, l'Europe est défavorisée car les distances intra-européennes sont courtes; tandis qu'aux Etats-Unis (il en est de même en U.R.S.S.), les distances à parcourir sont, dans le domaine du transport intérieur, de l'ordre de plusieurs milliers de km. en Europe, continent exigu, les distances se mesurent en centaines de km. De surcroît, le marché qu'on peut espérer pour un appareil spécialement adapté aux besoins des transporteurs européens, est peu important, probablement insuffisant pour justifier la construction d'une machine particulière, c'est dire que les transporteurs européens sont probablement condamnés à utiliser pendant longtemps encore, pour le transport du fret à l'intérieur de leur continent, des machines dérivées de celles du transport des voyageurs.



*Boeing 707 Cargo — Chargement*

### **3. La poste aérienne.**

On sait que, dans ce domaine, la France a, la première, organisé un réseau postal intérieur extrêmement actif tandis que, dans la plupart des pays, le courrier est transporté par les avions réguliers de voyageurs (c'est le cas notamment aux Etats-Unis). Les avions postaux sont des avions de passagers aménagés : le fret postal est relativement léger, il permet de charger convenablement les volumes normalement affectés au transport des passagers. Le volume du courrier augmentant rapidement, en Europe et surtout

en France, l'aviation postale se développe parallèlement. Le réseau français, à peu près unique en son genre, aura probablement des prolongements dans toute l'Europe ; l'administration française des Postes et Télécommunications y travaille activement.

Sur les liaisons internationales, la poste est transportée dans les soutes des courriers réguliers, où elle constitue un fret privilégié qui se développe, en posant peu de problèmes particuliers.

## B. — L'ÉVOLUTION TECHNIQUE DU TRANSPORT AÉRIEN

La propulsion par réaction a été un élément déterminant de l'évolution du transport aérien. Non seulement les moteurs à turbines permettent de réduire le rapport du poids à la puissance, mais ils offrent un double avantage sur les moteurs à pistons : d'abord, leur « fiabilité » est devenue très grande. Pour les moteurs les plus récents, les durées de vol entre révisions qui ne dépassaient guère 1.500 heures pour les moteurs à pistons, atteignent couramment 7.200 heures et sont en passe d'atteindre 8.000 heures. Un avion volant 12 heures par jour en moyenne, la révision de ces moteurs ne se fait que tous les deux ans (c'est aussi la durée applicable aux cellules). Mais il y a plus : la consommation spécifique de ces moteurs a décliné fortement depuis dix ans ; il en est résulté une économie supplémentaire et, à égale capacité de réservoirs, les avions ont vu croître leur autonomie. Les grands quadriréacteurs actuels peuvent parcourir avec une charge suffisante, c'est-à-dire dans des conditions rentables, une distance de l'ordre de 10.000 km (il y a 9.500 km de Paris à Los Angeles ou de Paris à Rio de Janeiro : sur ces parcours les Boeing 707 à grande autonomie peuvent emporter une quinzaine de tonnes de charge marchande, contre 35 à 40 sur l'Atlantique Nord). D'autre part, le moteur à réaction a des caractéristiques telles que son rendement optimum est atteint à des altitudes élevées et à de grandes vitesses : il a été à la fois un moyen et une obligation d'aller vite. Exprimée en nombre de Mach, la vitesse de croisière est comprise entre 0,75 pour la Caravelle et 0,84 pour les quadriréacteurs long-courriers ou les plus récents des appareils moyen-courriers. Aux températures rencontrées aux altitudes de croisière, la vitesse ne dépasse donc pas 925 kmh ; elle ne fera pas de progrès notable pour les avions subsoniques. Le domaine, encore particulier, des vitesses supersoniques mis à part, les efforts des constructeurs, aiguillonnés d'ailleurs par les transporteurs, portent sur l'amélioration de la productivité des appareils. L'amélioration réalisée au cours des dix dernières années est considérable : le coût global d'exploitation à la tonne-kilomètre a été réduit de 25%.

Pour le transport des marchandises, un des progrès les plus sensibles est celui de l'utilisation de « palettes » ou de containers de dimensions standardisées qui facilitent les opérations de manutention. L'objectif des constructeurs est de pouvoir accommoder des containers de la même dimension que ceux des moyens de transport de surface, notamment les cadres carrés de 2,40 m de côté et dont la longueur peut atteindre 12 m. L'un des projets d'avion-cargo actuellement à l'étude a pour ambition de traiter également les containers hors-standard de 2 m. 70 de côté que le transport routier envisage d'utiliser aux Etats-Unis. De telles dimensions ne signifient pas que les mêmes containers seraient employés dans le transport aérien et dans le transport de surface. Pour ce dernier, les containers sont nécessairement robustes, pour supporter les chocs de la manutention, et lourds. Pour le transport aérien, les containers employés sont au contraire légers. Mais la standardisation des dimensions autorisera la standardisation des dimensions des colis, ce qui confèrera une grande souplesse à la préparation des expéditions et permettra à l'avion de « mordre » davantage sur le transport de surface.

Les progrès des aéronefs supposent un progrès corrélatif de l'infrastructure qu'ils utilisent. Les aéroports et les moyens de régulation de la circulation aérienne constituent les éléments essentiels de cette infrastructure. Les pistes ont vu leurs caractéristiques évoluer notablement au cours des dix dernières années : elles se sont allongées pour

atteindre couramment 3.500 m (dans les pays tempérés et au niveau de la mer) lorsqu'il s'agit de permettre le décollage d'avions long-courriers à leur charge maximum. La longueur de ces pistes atteint 4.000 m dans les sites moins favorables. Leur résistance a été accrue pour recevoir des avions dont le poids maximum, actuellement de l'ordre de 180 tonnes, tend à croître rapidement : le Boeing 747, qui transportera de 350 à 450 passagers sur 6 à 7.000 km, pèsera 315 tonnes. Les cargos lourds à l'étude atteindront 350 tonnes. Des versions allongées de ces appareils, plus lourdes, sont dès à présent envisagées.

Les aéroports de voyageurs et les aires de stationnement attenantes ont à traiter des volumes de trafic qui se rapprochent de ceux des gares de chemin de fer. Dans deux ans, les Boeing 747 pourront, s'ils sont équipés selon la « version » la plus économique, débarquer d'un coup 450 voyageurs ; on approche de la capacité d'un train. Et comme plusieurs de ces appareils pourront arriver en même temps, on atteindra rapidement sans doute les débits instantanés d'une grande gare ferroviaire. Beaucoup de vols étant internationaux, s'ajoutent aux difficultés d'écoulement de pareils débits, celles qui résultent des contrôles de frontières. Ici une automatisation aussi poussée que possible — à défaut d'une suppression plus souhaitable encore — s'impose.

Il faut encore assurer le transport des voyageurs entre l'aéroport et la ville et aussi celui des personnes qui les accompagnent. Les liaisons routières semblent pour le moment les plus indiquées ; mais, dans le contexte général de la circulation urbaine, elles pourront être complétées par d'autres modes de liaison, par exemple des voies spécialisées pour autobus, voire des métros, moins éloignés de la rentabilité que des liaisons ferroviaires spécialisées.

Les aéroports ont aussi à traiter le problème du fret. Un grand aéroport moderne doit être équipé pour traiter un million de tonnes de marchandises par an ; il s'agit, bien entendu, de « marchandises diverses » qui exigent de grandes surfaces pour leur traitement. Les installations de stockage, de préparation des marchandises, de contrôle douanier, requièrent des solutions ingénieuses et perfectionnées.

La régulation de la circulation aérienne pose des problèmes redoutables : on sait que, présentement, sur un aéroport des Etats-Unis, la saturation paraît avoir été atteinte, c'est-à-dire que les délais d'attente sont indéterminés. Il est vrai que les moyens utilisés pour cette régulation sont encore sommaires. L'expression surprendra sans doute ; l'appareillage radio-électrique utilisé est perfectionné, mais son emploi l'est moins. La régulation ou, comme on dit, le « contrôle », est encore fondée sur la communication orale d'indications lues sur des cadrans. La précision avec laquelle sont connus les paramètres d'un aéronef : position, altitude, vitesse et les variations mêmes de ces paramètres, est faible et elle décroît avec l'éloignement. Il en résulte que le volume de sécurité affecté à chaque aéronef atteint, même à faibles distances des aéroports, des dimensions telles que le débit est modeste. De grands progrès seront certainement accomplis, mais ils seront lents car ils supposent un accord international en vue de l'indispensable standardisation.

Un des problèmes les plus redoutables de l'infrastructure aéronautique, qui comporte des installations très coûteuses et consommatrices de beaucoup de terrain, c'est la prévision à long terme. Situés nécessairement le plus près possible des grandes villes qu'ils desservent pour que leur liaison avec celles-ci ne soit pas trop coûteuse, ni en temps, ni en argent, les aéroports, qui occupent de très vastes surfaces (de plusieurs centaines à plusieurs milliers d'hectares), sont en compétition avec le développement même des villes et des autres consommateurs de surfaces. Si on y ajoute les servitudes sévères dues au bruit qui conduisent à neutraliser pour l'urbanisation des surfaces plus grandes encore, on mesure l'importance d'une prévision à très long terme qui permette de réserver dans les schémas de développement urbains les zones nécessaires à l'implantation des aéroports. Dès à présent, des difficultés quasi insurmontables se présentent dans les pays très urbanisés, notamment les Etats-Unis. Ceci conduit naturellement à deux remarques : D'une part la nécessité de réduire le bruit des avions : il est vraisemblable qu'il est socialement plus utile de travailler à la réduction des niveaux sonores engendrés par les avions plutôt qu'à l'accroissement des vitesses des aéronefs. En second lieu, il est clair que les dimensions des pistes devront être réduites dans l'avenir : le

transport aérien de demain ou d'après-demain utilisera des appareils à décollage et atterrissage courts, sinon verticaux, et utilisera probablement des plateformes multiples et plus exigües à la périphérie des villes. Le même souci tenant à l'espace occupé conduira peut-être à prévoir des aéroports spéciaux réservés au trafic des marchandises (4) et d'autres, plus éloignés, affectés à l'entretien des avions.

Bien que j'aie dit que la lutte contre le bruit devrait l'emporter sur la recherche de plus grandes vitesses, je dois rendre compte des projets d'avions supersoniques. Trois projets sont actuellement en cours d'élaboration. Les plus avancés sont le projet franco-britannique de l'avion « Concorde », dont la mise en service peut être prévue vers 1972, et un projet soviétique, le « TU 144 ». Alors que, jusqu'à présent, la tendance du transport aérien a été de construire des machines de capacité de plus en plus grande, pour faire face à l'augmentation du trafic sans un accroissement inutile des fréquences et pour bénéficier de la réduction des frais directs d'exploitation, corrélative de l'augmentation des dimensions des machines, les deux projets en cause concernent tout au contraire des appareils de petite capacité. Il y a là, dans le développement du transport aérien, une sorte d'anomalie qui a été imposée par des considérations d'ordre technique. Le troisième projet, moins avancé, est un projet américain plus ambitieux. Alors que les deux précédents ne dépasseront pas en croisière la vitesse de Mach 2 (soit 2.200 kmh), le supersonique américain a été prévu initialement pour voler à Mach 2,7 (soit 3.000 kmh). Sa capacité serait d'environ 300 sièges. La réalisation d'un tel appareil suppose l'application de techniques nouvelles et aussi un large emploi de matières peu courantes, notamment le titane dont la métallurgie a été mise au point à cette fin. La mise en service de cet avion ne paraît pas pouvoir être prévue avant 1976.

L'autonomie de ces machines sera relativement faible. La consommation importante de carburant nécessaire pour franchir les vitesses transsoniques sont peu compatibles avec les longs parcours. L'ambition des constructeurs occidentaux est de pouvoir relier Londres ou Paris à New York, le plus souvent sans escale : Ce paraît être, pour le moment, la limite des possibilités. Les avions supersoniques apporteront une autre anomalie dans le processus du développement des transports aériens : le montant élevé de leurs frais directs d'exploitation. Alors que, jusqu'à présent, tout avion nouveau a été généralement moins cher que le précédent, l'avion supersonique sera au contraire plus coûteux. Le confort « vitesse » justifiera une augmentation des tarifs applicable à ce type d'avion tout comme, actuellement, le confort « espace » justifie des tarifs de 1<sup>re</sup> classe notablement supérieurs à ceux de la classe dite « économique ». Il est prématuré de pronostiquer ce que sera cette augmentation.

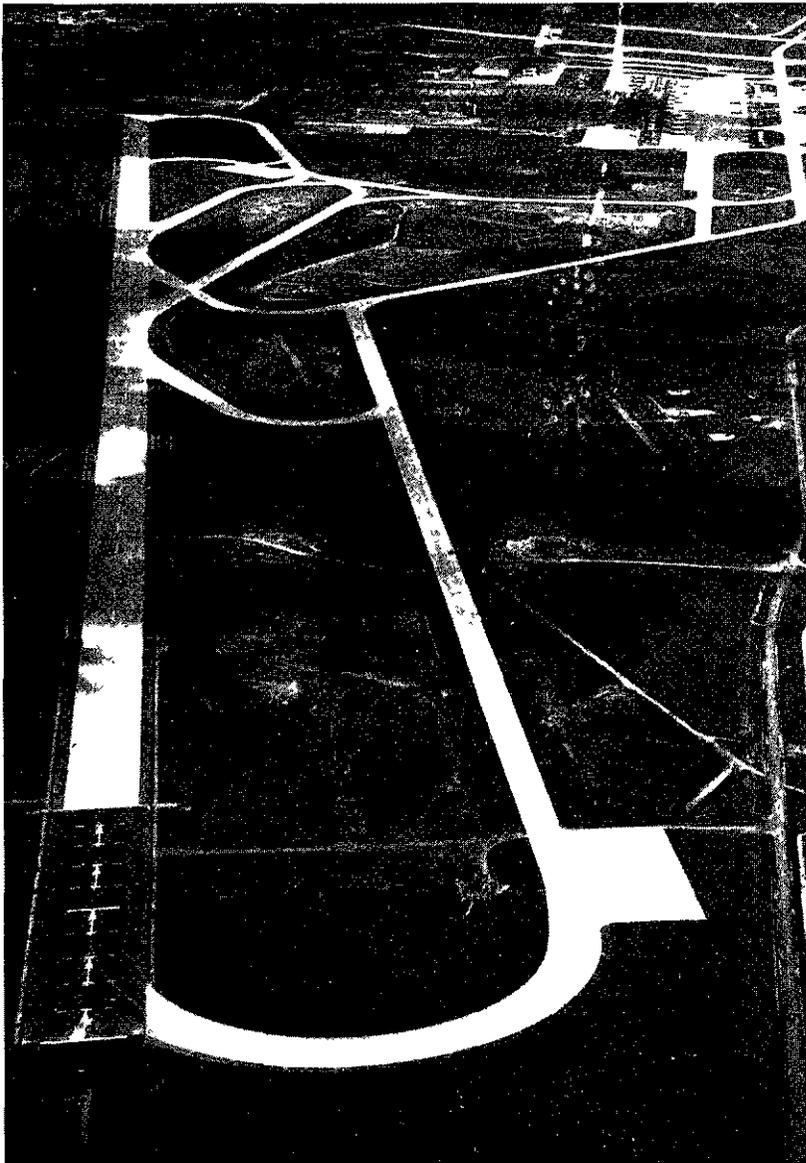
### C. — LES PROBLÈMES DE LA CROISSANCE

Le transport aérien a pour caractère essentiel d'être une industrie soumise aux dures lois d'une concurrence très vive. Fait particulièrement grave pour les transporteurs européens, c'est à la concurrence des entreprises américaines qu'ils sont directement confrontés sur la plupart des routes à grande distance qu'ils exploitent. Or, les transporteurs européens supportent par rapport à leurs concurrents américains un handicap sérieux résultant des conditions particulières de l'exploitation en Europe. L'Europe n'est pas seulement exigüe, elle est dense et le réseau aérien intra-européen offre un maillage beaucoup plus serré que le réseau intérieur des Etats-Unis. Les étapes y sont plus courtes, ce qui rend l'exploitation plus coûteuse en raison du caractère à peu près fixe des frais

---

(4) Il n'est sans doute pas raisonnable de compliquer les problèmes d'urbanisme par le rassemblement sur le même aéroport des transports de voyageurs et des transports de marchandises. Si le transport des marchandises dans les soutes des appareils mixtes continuera d'être justifié, notamment pour des raisons d'économie, par contre le transport par avions-cargos, qui se développera dès qu'on disposera de machines satisfaisantes à cet égard, pourra justifier la création de plateformes spécialisées. Il ne faut pas cependant se faire trop d'illusions : la rigidité des circuits commerciaux rendra difficile le déplacement des activités correspondantes vers de tels aéroports.

terminaux ; la concurrence du rail et celle de la route sont plus directes. Le trafic saisonnier a en Europe une importance plus grande qu'aux Etats-Unis : dans toute l'Europe, on prend des vacances pendant l'été et à Pâques ; les pointes de trafic correspondantes sont très accusées (c'est en France que l'écart est le plus fort). Aux Etats-Unis, le caractère saisonnier est moins accentué : il en résulte une meilleure utilisation des équipements. Le transport aérien américain s'appuie sur une clientèle de base plus nombreuse, plus riche et sur une économie générale plus puissante ; il en résulte que sur les grands parcours, les compagnies américaines transportent proportionnellement plus de passagers que les compagnies européennes. Enfin la multiplicité des nations et, parlant, des compagnies européennes (sans parler des transporteurs des autres continents qui participent à l'exploitation des routes), renforce la disproportion. Par exemple, sur l'Atlantique Nord, deux transporteurs américains seulement assurent la moitié du trafic régulier total, tandis que l'autre moitié est éparpillée entre 17 compagnies européennes. Il n'est pas étonnant que, dans ces conditions, la rentabilité des infrastructures des transporteurs américains et celle de leur exploitation générale soient notablement supérieures à celles des européens. Or, l'organisation du transport aérien international, assurée de manière minutieuse et rigoureuse par IATA, conduit (il serait difficile qu'il en soit autrement) à une unification des tarifs que l'influence américaine conduit tout naturellement à baser sur la rentabilité des compagnies d'outre-Atlantique.



*Aéroport d'Orly. --  
Nouvelle piste*

Autre caractéristique du transport aérien : le poids des investissements. Il y a dix ans, le prix d'un avion long-courrier était de l'ordre de 1% du chiffre d'affaires d'Air France. Aujourd'hui, le prix d'un Boeing 707 est de l'ordre de 2% du chiffre d'affaires annuel quoique celui-ci ait plus que doublé dans l'intervalle. Celui d'un Boeing 747 atteint 4% du même montant. Naguère, la commande d'un avion était suivie de sa livraison dans un délai de l'ordre d'une année. Il a fallu commander le Boeing 747 quatre années à l'avance au vu de seules promesses écrites, assorties de caractéristiques techniques qui, il est vrai, ont pu être étudiées à loisir par les spécialistes des transporteurs. En matière d'avion supersonique, il a fallu prendre des options et constituer des dépôts dix années à l'avance. Si l'on ajoute à l'achat du matériel volant, qui représente encore plus de 70% des investissements, les immobilisations au sol nécessaires pour traiter de pareilles machines, on ne s'étonnera pas d'apprendre que pour une compagnie telle qu'Air France le montant des investissements des dix prochaines années sera de l'ordre de 10 milliards de francs actuels, soit plus de 30% du chiffre d'affaires global de ces dix années (5). C'est dire que l'industrie du transport aérien prend peu à peu les caractères d'une industrie lourde ; mais d'une industrie lourde dont les principaux instruments de production doivent être amortis rapidement, en moyenne en dix années, tandis que l'effet des investissements ne se fait pleinement sentir qu'à moyen terme. Ceci explique que la part des frais à peu près fixes dans les dépenses d'exploitation d'un transporteur aérien dépasse 70%. Il en résulte une grande rigidité de l'exploitation.

Le choix des types de machines, le nombre des machines à commander, le calendrier des mises en service, doivent correspondre de fort près au trafic réalisé. Ceci suppose d'abord une prévision aussi bonne que possible de l'état à terme du marché ; nous avons vu qu'une telle prévision était assez aléatoire. Ne le serait-elle pas, qu'il faut encore que l'effort commercial de la compagnie lui permette effectivement de prendre sur le trafic global la part qu'elle a souhaité obtenir. Ceci suppose de grands efforts sur le plan technique et sur le plan commercial. On imagine les progrès qu'il faut encore faire dans le domaine des études de marchés et dans la préparation rationnelle des décisions. Le souci constant de l'abaissement des tarifs (qu'on réalise notamment par l'introduction de tarifs spéciaux aux intentions multiples) a pour corollaire la préoccupation lancinante de l'abaissement du prix de revient ; elle porte sur l'organisation des ateliers, sur celle des escales, sur une gestion rationalisée, automatisée aussi adroitement que possible, sur une décentralisation habile, tous exercices que nous ne pratiquons pas encore en France avec une grande expérience. Le « défi américain » n'est pas seulement technologique : il est aussi dans l'art de la gestion et ceci touche à la psychologie du personnel autant qu'à l'habileté de l'organisateur et du commandement.

Dans la lutte pour l'abaissement des prix de revient, le progrès technique a joué un grand rôle, mais il ira moins vite dorénavant. Par ailleurs, des éléments d'augmentation apparaissent. C'est ainsi que le perfectionnement indispensable de l'infrastructure et l'augmentation des charges que celle-ci entraîne pour la collectivité, conduit à traiter plus sérieusement que par le passé l'économie de cette infrastructure. Dans tous les pays, le transport aérien a été relativement favorisé ; son poids dans l'économie des nations ne le permet plus guère désormais. Hantés par le spectre du déficit aberrant de leurs chemins de fer, les gouvernements sont conduits à des politiques réalistes à l'égard d'un transport aérien devenu banal.

Dans le domaine particulier du fret, le transport aérien n'a pas encore atteint la rentabilité. Sans doute existe-t-il quelques compagnies spécialisées dans le transport des marchandises et qui paraissent se suffire à elles-mêmes ; mais ces compagnies sont le plus souvent titulaires de contrats militaires avantageux qui leur procurent des ressources suffisantes pour combler le déficit probable de leur exploitation civile. Néanmoins, tous les transporteurs s'équipent pour prendre dans le marché international du fret une part aussi grande que possible. Et comme il s'agit aussi de lutter contre le transport de surface, le transport aérien doit, pour les raisons que j'ai dites plus haut,

(5) Chiffre d'affaires d'Air France en 1967 : 2,44 milliards.

déborder le cadre du seul transport pour se préoccuper des problèmes terminaux. Ici, c'est l'automatisation du traitement des marchandises qui tend à les résoudre. Il s'agit de gagner du temps, d'abaisser le prix de revient, de s'affranchir le plus possible d'une main-d'œuvre coûteuse. La standardisation de la dimension des envois permet leur stockage rationnel et automatique et leur déstockage, pour constituer en quelques minutes le chargement de tel avion pour telle destination. La combinaison de l'ordinateur et des moyens mécaniques de manutention peut permettre de réaliser les chargements optimaux, en volumes, en poids et en destinations dans les temps les plus courts. Des gares de fret automatisées ont déjà été construites dans plusieurs aéroports des Etats-Unis et d'Europe. Elles n'ont pas encore atteint un niveau satisfaisant d'efficacité, mais ce sera chose faite dans peu de temps.

Plus important encore est le traitement automatique des documents administratifs. Le transport d'une marchandise par avion est fondé sur l'établissement d'une « lettre de voiture » qui contient toutes les indications correspondant à l'expédition, notamment celles qui sont indispensables pour procéder aux opérations de dédouanement, c'est-à-dire à la facturation des droits de douane et à l'établissement des statistiques correspondantes. Dans la situation présente, ces opérations se font à la main en appliquant des tarifs compliqués. La lettre de voiture arrivant au plus tôt en même temps que la marchandise, on constate que lorsqu'il a fallu quelques heures pour transporter un colis, il faut quelques jours parfois pour en assurer le dédouanement et la livraison au destinataire. L'établissement d'une lettre de voiture transmissible par voie électrique et la mise sur ordinateur de la tarification douanière vont bouleverser ces pratiques. En schématisant, et en anticipant à peine, on peut dire que tel constructeur des Etats-Unis pourra, d'une seule frappe, produire tous les documents nécessaires depuis les étiquettes à apposer sur le colis jusqu'à la lettre de voiture elle-même qui sera au même moment traitée par les ordinateurs à l'aéroport d'arrivée, le débit du compte du destinataire étant effectué simultanément, au profit des comptes du transporteur, du transitaire et de l'administration des douanes du pays de destination. L'avantage essentiel de ce système est que ce dédouanement sera effectué avant même que la marchandise ne soit arrivée, ce qui permettra de la livrer immédiatement, les vérifications matérielles étant exceptionnelles. Un tel projet est actuellement en cours de réalisation à Londres (projet LACES) ; il est en préparation à Paris (projet SOFIA de l'administration des Douanes et projet SURF d'Air France).

\*

On imagine volontiers que les contraintes qui viennent d'être énumérées ne favorisent pas les petites entreprises. Les problèmes de concentration sont donc à l'ordre du jour dans le transport aérien comme ailleurs. La rigueur de la concurrence commerciale rend malaisées cependant de telles concentrations, d'autant que dans la plupart des cas, il s'agirait de rassembler des entreprises appartenant à des pays différents. Le projet de création d'Air Union qui devait grouper AIR FRANCE, ALITALIA, LUFTHANSA, KLM et SABENA a finalement échoué pour des considérations de souveraineté nationale. En effet, le transport aérien international est basé sur l'exploitation de « droits » qui résultent de négociations entre pays intéressés. L'air n'offre pas la même liberté que la mer et, pour que l'avion d'un pays A puisse toucher un pays B et y faire des opérations commerciales, il faut une négociation préalable qui fixera les modalités de cette activité. La mise en commun des droits de trafic de plusieurs nations eût créé bien des problèmes, sans oublier les difficultés qui pouvaient résulter de l'existence de plusieurs compagnies d'une même nationalité. Aussi, est-ce dans le domaine technique que les concentrations tendent présentement à s'exercer. Le volume des investissements au sol, nécessaires pour exploiter le Boeing 747, est tel qu'il faut une flotte d'au moins 15 appareils pour en assurer la rentabilité. De grandes compagnies américaines ont d'un seul coup atteint ou dépassé ce chiffre : TWA a commandé 22 de ces machines, la PAA 25. Or AIR FRANCE en a commandé 4, ALITALIA 3, LUFTHANSA 3, SABENA 2 (ces commandes seront doublées dans un délai de deux à trois ans). Pour cette raison, les compagnies ont entrepris de mettre en commun leurs investissements au sol et de se partager la besogne. Dans le groupe ATLAS, constitué par AIR FRANCE, ALITALIA, LUFTHANSA, SABENA et UTA AIR FRANCE assurera la grande révision des appareils, LUFTHANSA celle des moteurs,

ALITALIA et SABENA celle des équipements de bord. La formation des équipages utilisera tout d'abord un simulateur de vol commandé par LUFTHANSA. Des dispositions analogues ont été adoptées par le groupe KSS formé par KLM, SAS et SWISSAIR. De telles procédures seront évidemment indispensables pour l'exploitation de « CONCORDE », plus encore pour celle du supersonique américain.

\*

Dans tout ce qui précède, j'ai surtout évoqué le transport aérien dit régulier, celui qui relève de IATA. Or ce transport est confronté à des concurrents sérieux : les compagnies dites supplémentaires et les compagnies d'affrètement. On sait qu'il est possible de traverser l'Atlantique Nord à des tarifs inférieurs de plus de moitié à ceux des transporteurs réguliers. L'activité de ces compagnies « non régulières » diffère de celle des compagnies IATA par des qualités de service et, corrélativement, par des coûts d'exploitation peu comparables. La rançon du transport régulier et du départ à heure fixe, c'est un taux d'occupation modeste : actuellement, il est à peine supérieur à 50% et il affleure le taux d'équilibre des exploitations. Un avion affrété part avec un chargement proche de 100% ; toutes choses égales d'ailleurs, il est donc possible à son exploitant de vendre moitié moins cher le transport offert. Si l'on ajoute à cela que le service à bord est généralement sommaire, que les compagnies en cause n'exploitent que peu de lignes, mais les meilleures, que leur réseau commercial est réduit et peu coûteux, on s'explique que leurs prix de vente soient bas. Cependant en Europe, de telles compagnies ne vivent pas confortablement, en raison notamment du caractère saisonnier de l'activité touristique dans notre continent. Peu nombreuses sont celles qui survivent ; ce sont généralement les filiales d'organisations plus puissantes, voire de compagnies régulières elles-mêmes. D'une autre nature sont les « supplémentaires » américains. Ces transporteurs sont généralement appuyés sur des contrats de transport militaires. On estime actuellement que sont engagés au-dessus du Pacifique, entre les Etats-Unis et le Sud-Est asiatique, quelque 250 quadriréacteurs dont beaucoup appartiennent à de telles compagnies qui, grâce aux avantages que leur procurent les contrats en cause, ont pu s'équiper peu à peu en avions modernes qu'elles commencent à mettre en service sur les lignes civiles, notamment sur l'Atlantique Nord où elles font une concurrence croissante à l'activité des transporteurs réguliers. Il est difficile de prévoir ce qui se passera lorsque la guerre du Vietnam aura pris fin. C'est, parmi d'autres, un problème que les transporteurs aériens ont à étudier et à résoudre.

\*

En conclusion, je propose de retenir que l'industrie du transport aérien, maintenant devenue majeure en Europe comme elle l'était déjà, depuis plusieurs années, aux Etats-Unis, si elle tire tous les avantages de sa puissance, c'est-à-dire des services considérables qu'elle rend à la collectivité, est maintenant assujettie aux contraintes de son importance économique. Appelé à connaître dans la décennie à venir, et probablement au-delà, un développement rapide, non seulement pour le transport des voyageurs mais aussi et plus encore, dans le domaine du fret, le transport aérien est dorénavant confronté à des problèmes d'investissements importants, portant effet à moyen terme seulement et consistant le plus souvent en matériels dont l'amortissement est et restera rapide. Ces considérations s'appliquent non seulement aux transporteurs mais également, mutatis mutandis, à l'infrastructure. Pour les premiers, comme pour celle-ci, la nécessité de la prévision à long terme devient de plus en plus forte, en même temps que s'imposent la recherche lancinante de la productivité et l'amélioration des méthodes de gestion. En ce qui concerne plus spécialement l'infrastructure, son imbrication dans les problèmes d'aménagement urbain classe les autorités aéroportuaires parmi les principaux aménageurs des régions urbaines.

# L'adaptation des ports français aux conditions modernes de transports maritimes

par **Jean CHAPON**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées,  
Directeur des Ports Maritimes et des Voies Navigables.

par **Christian BROSSIER**, Ingénieur des Ponts et Chaussées,  
Chef du Service Economique et Financier à la Direction des Ports Maritimes  
et des Voies Navigables.

Affirmer en 1968 que le monde du transport maritime connaît une rapide évolution ne constitue certainement pas une preuve d'originalité ni de hardiesse intellectuelle. Mais prétendre aller au-delà de déclarations vagues et très générales, chercher à préciser cette évolution et déterminer les conditions d'adaptation des moyens mis à la disposition du trafic, c'est autant de difficultés à surmonter car, à l'inconvénient d'une répétition de généralités connues, s'ajoute le risque de lourdes erreurs sur les causes, l'ampleur et les conséquences prévisibles d'une évolution que l'on ambitionne d'appréhender. Cette tâche est toutefois indispensable pour les responsables de la politique portuaire et elle est en fait très exaltante.

Cet article se limitera à apporter quelques précisions sur l'évolution des conditions de transports maritimes, vue du point de vue portuaire, et sur les actions actuellement engagées dans les ports français pour y faire face.

✱

Depuis la fin de la seconde guerre mondiale, les flottes de commerce ont connu de profonds bouleversements. Le phénomène le plus spectaculaire est sans conteste l'accroissement de la dimension des navires porteurs de vrac. Le cas des navires pétroliers est présent à tous les esprits. La valeur moyenne de la taille des tankers a presque doublé depuis 1954 : 16.300 tdw en 1954, 30.900 tdw en 1966. Le port en lourd moyen des navires en commande est d'ailleurs très largement en avance : 21.700 tdw en 1954, 91.000 tdw en 1966. Cette évolution s'est encore récemment accélérée à la suite des derniers événements du Moyen-Orient et de la fermeture du Canal de Suez : à l'automne 1967, on comptait 150 navires de 200.000/240.000 tdw en commande dans le monde, représentant 30% de la flotte pétrolière en service. Et si l'on admet que la nouvelle génération de navires de 200.000 tdw est promise à un brillant avenir, on ne saurait en déduire que la croissance des ports en lourd se ralentira. Dès 1966, six navires de 276.000 tonnes étaient commandés et les premières spécifications de navires de 500.000 tdw sont dès maintenant établies par deux sociétés de classification.

Les économies sur le frêt maritime qui résultent de l'utilisation des grands navires sont importantes : sur le trajet Golfe Persique - Mer du Nord, le coût du transport par navires de 65.000 tdw qui est d'environ 22,5 F/t devrait descendre à 14 F/t avec un navire de 200.000 tdw, dans l'hypothèse où le Canal de Suez permettrait le retour des navires de 200.000 tdw sur ballast. Les économies sont évidemment beaucoup plus importantes lorsque tous les navires sont obligés de contourner l'Afrique.

On doit cependant signaler que dans l'état actuel des informations, il semble bien que la croissance des économies se ralentisse pour les valeurs extrêmes du port en lourd : on peut en déduire que, si l'intérêt de substituer des unités de 100.000 t à des navires de 65.000 t est évident, il faut, au-delà de 200.000 tonnes de port en lourd un accroissement considérable de dimensions pour que l'opération soit intéressante. C'est pourquoi on envisage que la prochaine catégorie de navires sera celle des unités de 500.000 tdw, voire même 800.000 à 1.000.000 tdw. Une telle évolution, si elle se confirme, posera de redoutables problèmes pour l'aménagement des ports pétroliers qui recevront ces grandes unités.

Les autres trafics de vrac ne permettent pas aussi nettement que le pétrole l'utilisation de navires géants. Les produits solides imposent des contraintes plus sévères à la technique de construction navale ; ils sont, en général, consommés à moindre cadence ; enfin leur manutention est moins rapide que celle des liquides pour lesquels le pompage et le refoulement en conduite permettent d'importants débits. Mais si le navire minéralier de plus de 100.000 tdw reste encore exceptionnel, il n'en est pas moins vrai que de 1965 à 1966 la valeur moyenne du port en lourd est passée de 27.600 tdw à 29.600 tdw, le tonnage moyen des navires en commande est, là également, en avance avec 38.000 tdw. Les plus grandes unités, à l'exception de quelques navires mixtes (pétroliers-minéraliers) dont le port en lourd atteint 110.000 tdw, ont une capacité de charge de 105.000 tdw. Les navires les plus récents de ce genre recrus dans les ports français sont actuellement des navires charbonniers du type « Cetra-Columba », dont le port en lourd est de 87.000 tdw, en service entre les Etats-Unis et Le Havre, et des minéraliers de 65.000 tdw du type « Cetra-Lyra », assurant le transport de bauxite entre l'Australie et Marseille-Fos.

D'autres trafics de vrac solide connaissent la même évolution, quoiqu'à un niveau inférieur : transports de céréales, transports de bois, par exemple.

Un examen plus détaillé de l'évolution de la flotte mondiale montrerait que la situation est en fait plus complexe et que certains armateurs envisagent de conserver des navires d'une taille qui paraît modeste à côté des navires géants, variant de 10.000 à 20.000 tonnes. C'est dans ce but que divers chantiers proposent des unités d'environ 15.000 tdw pour remplacer les « Liberty-Ships » arrivés au terme de leur carrière. Mais la situation est encore indécise car certains experts pensent que la mise en service de navires spécialisés fera perdre une part de son intérêt au remplacement des « Liberty-Ships » par des unités assez semblables, même si ces dernières bénéficient des derniers perfectionnements.

Car la technique du transport maritime connaît une seconde mutation avec l'apparition de navires très spécialisés. De grands progrès ont déjà été réalisés dans le passé, mais ils eurent surtout pour effet de retirer certains trafics au traditionnel « General Cargo », au profit du transport par vrac (vins, sucres, ciments). Dans la nouvelle étape, c'est le navire de marchandises lui-même qui est profondément transformé. L'idée de base qui préside à cette évolution est de réduire le temps de séjour du navire dans les ports pour accroître sa productivité, en augmentant la cadence des manutentions.

Deux voies sont explorées :

- Dans la première on utilise une manutention par roulage direct, en supprimant toute phase verticale des mouvements, c'est le système roll-on/roll-off.
- Dans la seconde, on conserve éventuellement les phases verticales de la manutention, mais la cargaison est constituée par des unités de charges, homogènes en forme et en volume, — et dans une certaine mesure en poids — qui permettent une mécanisation très poussée de la manutention — c'est le système des charges palettisées, c'est surtout le système des grands containers de 20 à 40 m<sup>3</sup> de capacité.

Sans qu'il soit nécessaire de développer ici toutes les implications de ces nouvelles techniques, il convient de souligner qu'elles ont déjà de profondes conséquences non seulement sur le transport maritime mais également sur toute la chaîne du transport, sur l'infrastructure portuaire et sur son équipement. Le développement du transport en containers de port à port (plus exactement de porte à porte), tel qu'il se pratique déjà aux Etats-Unis à une assez large échelle en est un exemple frappant.

Enfin, conséquence des conditions d'approvisionnement économiques permises par les nouveaux navires, on constate en Europe un phénomène puissant d'industrialisation portuaire. Un grand port situé à proximité de puissantes régions industrielles intérieures est un lieu d'implantation privilégié, bénéficiant à la fois d'une ouverture sur l'Outre-Mer d'où lui viennent les approvisionnements et sur l'arrière pays vers où vont les produits semi-élaborés. L'exemple des grandes zones industrielles des ports de la Mer du Nord est probant, celui des ports français de la Manche, demain de la Méditerranée, confirmera cette vocation industrielle des ports maritimes.

Peut-on alors affirmer que cette évolution est irréversible et définitive ? Il serait pour le moins imprudent et peu fondé d'être absolu sur ce point ; on peut considérer en particulier qu'un avenir plus ou moins proche nous fera assister à une nouvelle distribution du travail, les matières premières étant transformées, au moins en partie, sur les lieux d'extraction et les pays les plus industrialisés ne recevant plus que des produits semi-élaborés. On peut envisager également qu'une nouvelle technique de transport maritime redonne une nouvelle vigueur aux zones industrielles de l'intérieur : il s'agit du transport par navires « porte-barges ». On pourrait concevoir que dans la mesure où la plupart des grands ports sont situés au débouché d'un réseau moderne de voies navigables, les barges groupées en convois poussés apportent aux usines de l'intérieur les produits nécessaires, tout en apportant implicitement une solution au redoutable problème du stockage.

Il n'est cependant guère possible, en l'état actuel des choses, de peser la valeur de ces objections au développement des grandes zones portuaires. Elles ont été évoquées ici essentiellement pour souligner combien est délicate la tâche d'apprécier et de dégager les faits porteurs d'avenir dans une époque d'intense évolution technique et économique.

Confrontés à l'évolution des transports maritimes, les ports doivent adapter leur infrastructure et leur outillage. Nous allons résumer brièvement les principaux investissements réalisés ou prévus dans les grands ports au titre du V<sup>e</sup> Plan, en abordant successivement l'amélioration des accès, la modernisation des ouvrages d'accostage et de leur équipement et, enfin, les grands aménagements de zones industrielles portuaires.

La pièce maîtresse du V<sup>e</sup> Plan est l'adaptation des accès des ports français aux caractéristiques des grands navires modernes : cette adaptation a un rôle essentiel car elle déterminera la vocation de chaque port : peut-on, en effet, vouloir un grand port pétrolier s'il ne peut recevoir des navires d'au moins 100.000 tonnes ? Le choix des caractéristiques des accès est donc un élément fondamental de la politique portuaire d'un Etat.

Dunkerque est un port extérieur dont les bassins sont séparés de l'avant-port par deux écluses. Mais la plus grande, l'écluse Watier, ne permet que le passage de navires de 45.000 tdw environ. Or le port assure l'approvisionnement d'une raffinerie et d'un complexe sidérurgique. Cette dernière importe des minerais de fer et, prochainement, du charbon américain pour une cokerie en construction. C'est pourquoi il a été décidé de construire une nouvelle écluse pour navires de 100.000 tdw, longue de 365 mètres et large de 50 mètres. Elle sera achevée vers la fin de 1970.

Au Havre l'amélioration des accès porte sur le chenal et le bassin de marée et sur la communication avec les bassins à niveau constant. D'une part, le chenal d'accès et le bassin de marée seront approfondis pour recevoir des pétroliers de 200.000/250.000 tdw dès 1970, au lieu des navires de 100.000/130.000 tdw actuellement, d'autre part, le port doit s'étendre dans une vaste plaine alluviale dont l'accès est commandé par une nou-

velle écluse. Cette dernière est en construction : ses dimensions sont légèrement supérieures à celles de Dunkerque car on a voulu non seulement qu'elle puisse accueillir des navires de 120.000 à 140.000 tdw, mais également qu'elle permette d'écluser en une seule fois quatre cargos moyens ou deux grands navires porte-containers. Elle aura donc environ 400 mètres de long et 57 mètres de large ; sa mise en service est prévue pour 1971.

Pour les trois ports d'estuaire, Rouen, Nantes-Saint-Nazaire et Bordeaux, s'il n'était pas question d'aménager leurs accès pour recevoir les plus grands navires, des améliorations étaient économiquement justifiées.

Ainsi Rouen assure des trafics variés qui ne peuvent s'effectuer par grandes masses (phosphates, pâtes à papier, céréales).

Pour tous ces trafics, des navires de 15.000 tdw à 30.000 tdw représentent l'unité optimale du point de vue économique, à la fois compte tenu de distances d'approvisionnement limitées (Maroc, Europe du Nord, par exemple), et de l'importance commerciale des cargaisons (on ne conçoit pas encore une cargaison de 50.000 tonnes d'agrumes). C'est en fonction de ces éléments que furent approuvés, d'une part, l'aménagement du chenal de la Seine et, d'autre part, l'amélioration de l'estuaire. Il est ainsi prévu que des navires de 22.000/25.000 tdw pourront remonter par toute marée à Rouen, et pour environ 30% des marées des navires de 25.000/30.000 tdw. Par ailleurs, l'amélioration du chenal en Seine permettra l'accueil de navires de 200 mètres de long et la descente de navires de 15.000 tdw.

L'amélioration des accès du port de Nantes avait fait l'objet de travaux au titre du IV<sup>e</sup> Plan. C'est pourquoi l'effort du V<sup>e</sup> Plan porte désormais sur les accès du port pétrolier de Donges, limité actuellement aux navires de 45.000 tdw et qui, dès 1968, pourra recevoir des navires de 65.000/70.000 tdw.

A Bordeaux le port intérieur doit voir ses accès améliorés pour la réception de navires de 20/25.000 tdw ; le nouveau port pétrolier du Verdon établi à l'embouchure de la Gironde est actuellement limité à la réception de navires de 65.000 tdw. Mais l'approfondissement de la passe de l'Ouest qui avait été réalisé pour obtenir ce premier résultat sera poursuivi en 1968 et en 1969 afin de permettre l'accueil de navires pétroliers jusqu'à 100.000 tdw, ou de navires plus importants après allègement.

Enfin, le dernier programme d'amélioration concerne le nouveau port du Golfe de Fos, extension du port de Marseille.

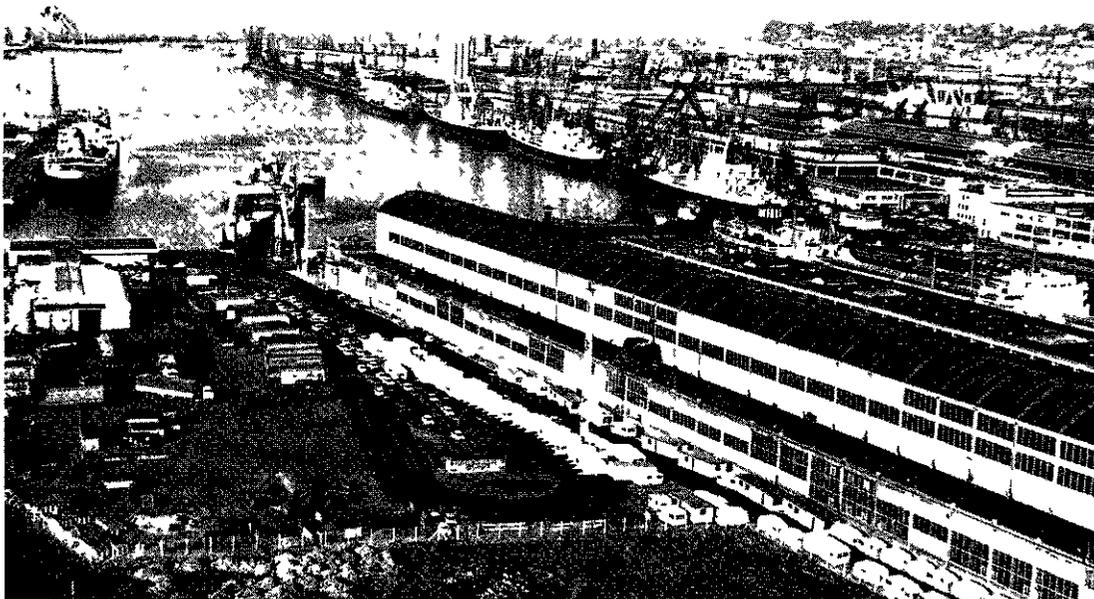
Déjà commencé au titre du IV<sup>e</sup> Plan, est actuellement en cours d'achèvement le dragage des accès à la cote (— 20 m.). Marseille-Fos sera ainsi le premier port de l'Europe Continentale accessible dès 1968 aux nouveaux pétroliers de 200.000 tdw. L'évolution accélérée des navires de cette catégorie va conduire à poursuivre au-delà de ce qui était initialement prévu l'approfondissement du chenal et du bassin pétrolier : une prochaine étape pour la réception de navires de 250.000 t. est dès maintenant prévue avec un chenal à (— 23).

Le même souci de modernisation et d'adaptation aux trafics modernes conditionne le programme des ouvrages d'accostage et des outillages de manutention.

Les transports de vrac par grands navires nécessitent des appontements et des quais adaptés aux unités de grande taille, de puissants outillages dont la cadence limite la durée des manutentions et des aires de stockage à la dimension des quantités traitées.

Parmi les principales réalisations, on peut citer un appontement double pour le charbon à Dunkerque, des appontements pétroliers au Havre, à Donges, au Verdon et à Fos, où vient d'entrer en service un quai minéralier pour recevoir de la bauxite d'Australie acheminée par navires de 65.000 tdw.

Mais les trafics de « general cargo » demandent eux aussi un effort intense de modernisation : postes roll-on/roll-off à Dunkerque, au Havre, à Rouen, à Marseille, postes à containers au Havre et à Marseille-Fos. Pour ce dernier trafic, dès l'achèvement de quais en construction, au Havre comme à Marseille-Fos, les usagers disposeront d'un nouvel outillage spécialisé comprenant des portiques de 25 à 40 tonnes, et plusieurs hectares de



*Pont Autonome du Havre*

terre-pleins. Parallèlement aux investissements entrepris par les autorités portuaires, les sociétés de manutention s'équipent pour assurer la manipulation des grands containers sur pare, suivant les méthodes les plus modernes.

Ces investissements ne dispensent pas pour autant de moderniser les ports pour les trafics qui continueront d'être assurés par des moyens plus classiques. Le bassin de « Quevilly » à Rouen est actuellement complètement transformé pour offrir huit postes à quai aux nouveaux navires qui fréquentent le port depuis les derniers progrès obtenus dans les caractéristiques des accès. Le choix de ces équipements qu'on peut considérer comme transitoires, ne constitue d'ailleurs pas la moindre difficulté du problème des investissements portuaires et met les autorités locales comme les pouvoirs publics devant une redoutable décision qui risque d'engager l'avenir, pour une longue durée, dans une voie qui ne se révélera pas nécessairement la meilleure.

Enfin, il convient de souligner cette caractéristique des nouvelles techniques de transport maritime que d'exiger la mise en œuvre d'une importante infrastructure et d'un outillage puissant, qui sont de lourds investissements, et on peut penser qu'un certain temps doit s'écouler avant que les nouvelles installations connaissent un taux d'utilisation satisfaisant. C'était vrai pour les grandes digues, les grandes écluses et les nouveaux plans d'eau, c'est maintenant le cas des ouvrages d'accostage et de leur équipement. Mais il semble bien que dans les pays européens, les ports soient « condamnés » à s'équiper pour un très haut niveau dans la qualité du service rendu à l'usager sous peine de voir le trafic attiré par des ports disposant de meilleures installations. Le port est donc obligé, pour assurer sa mission au service de l'économie nationale, de consentir un très lourd effort d'investissements, sans être garanti d'en assurer dans l'immediat l'équilibre financier. Seuls les plus grands établissements portuaires ont à la fois le volume de trafic et les ressources financières qui leur permettront de franchir avec succès cette nouvelle étape d'évolution accélérée et de redistribution des échanges traditionnels.

Cette considération ne saurait cependant conduire à un complet abandon des ports de moindre importance. Leur rôle pour la desserte locale leur permet de tenir leur place dans l'économie régionale : une politique rationnelle des investissements conduit simplement à ne réaliser dans ces établissements que des opérations d'importance raisonnable, adaptées au volume du trafic en recherchant dans toute la mesure du possible les aménagements et équipements dont la rentabilité immédiate est élevée.

Pour terminer, nous nous contenterons de rappeler très brièvement, à titre d'illustration de la création d'une zone industrielle portuaire, l'action engagée à Fos. Les premières installations portuaires permettront, ainsi qu'on l'a exposé, d'y recevoir dès 1968 le trafic pétrolier et un trafic de bauxite et, quelques mois plus tard, le trafic de containers.

Mais avec le creusement de trois grandes darses et la création d'une vaste zone industrielle portuaire s'étendant sur plus de 6.000 hectares, l'entreprise est beaucoup plus ambitieuse ; parallèlement aux travaux portuaires qui sont en cours, avec l'amorce de darses et leurs premiers équipements, la réalisation de la zone industrielle a été engagée. Cette opération d'importance nationale, dont la réalisation est confiée au Port Autonome de Marseille, est contrôlée au niveau national par un organisme spécial où sont associés les autorités locales et les représentants des diverses Administrations de l'Etat concernées par cette opération d'aménagement du territoire. Dès maintenant, le plan-masse de l'ensemble de la zone industrielle et portuaire et celui des zones d'habitation et des équipements collectifs a été dressé pour cette partie du territoire qui n'était hier encore qu'un désert : l'établissement de ce schéma a été poussé dans le détail, aussi bien sur le plan des équipements portuaires que dans sa partie industrielle, où ont été définis les secteurs réservés aux industries lourdes, semi-lourdes et légères, et aux activités commerciales. Les schémas des dessertes routières et ferroviaires, des approvisionnements en électricité, en eau potable et en eau industrielle, des réseaux téléphoniques, ont été dressés. Ce travail est appuyé par une étude, qu'on a voulu exhaustive à l'horizon économique 1985, sur les possibilités de tous ordres offertes par la région, en particulier en main-d'œuvre, et sur les motivations de la décision des industriels de s'implanter à Fos.



De ce qui précède peut-on tirer la conclusion que tout est prêt pour recevoir dans les ports français le trafic de demain, amené par les navires de demain, avec les moyens de transports terrestres, les moyens de stockage et le conditionnement de demain ? C'est peut-être vrai pour le proche avenir, mais dans le domaine du trafic maritime, plus qu'ailleurs, on sait bien que demain n'est pas une fin, et que l'évolution se poursuivra inévitablement. On sait bien qu'après la palettisation, il a fallu penser aux containers, on sait que se posera le problème des navires porte-barges, que la technique des véhicules sur coussin d'air bouleversera la conception des infrastructures et peut-être certaines règles de navigation ; on sait qu'après les navires de 100.000 tonnes sont apparus les tankers géants de 200.000 tonnes, mais qu'eux-mêmes seront peut-être suivis par des géants encore plus grands. Cette perpétuelle évolution est en définitive un gage de vitalité et de dynamisme dont il faut se réjouir malgré les problèmes difficiles qu'elle peut poser.

# Les transports dans les régions fortement urbanisées

par **P. JOSSE**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées,  
Directeur-Adjoint des Transports Terrestres.

Les transports en zone d'urbanisation dense sont, de plus en plus, un sujet d'irritation croissante pour les citoyens, d'inquiétudes pour les responsables des finances publiques, — celles de l'État comme celles des Collectivités Locales, — d'incertitude pour les pouvoirs publics qui s'essoufflent à tenter d'adapter les investissements à la croissance d'un trafic inorganisé.

Le problème des transports urbains se trouve désormais posé en des termes particulièrement aigus, surtout dans la région parisienne.

Des voix autorisées ont prôné « la priorité aux transports en commun ». Un certain nombre de mesures ont déjà été prises qui touchent aussi bien les transports collectifs que les transports individuels. Autant d'indices d'une prise de conscience salutaire !

Compte tenu de l'ampleur du problème, notamment de l'importance et de la variété des intérêts en jeu, la solution ne peut être conçue, et les décisions arrêtées, qu'au niveau politique. Cet article a simplement pour objet de montrer quelle peut être l'action des pouvoirs publics sur l'ensemble des transports urbains.

## I. — GÉNÉRALITÉS

A) Ce qui caractérise les transports dans les régions urbaines, c'est une densité de trafic exceptionnelle, concentrée sur certaines heures de la journée, et certains jours de la semaine, et accompagnée de déséquilibres accentués.

Les problèmes posés concernent aussi bien le transport des marchandises que celui des personnes. Ces deux catégories de trafic utilisent généralement les mêmes infrastructures, notamment les infrastructures routières ; mais il est permis de dire, en première approximation, que le phénomène essentiel est celui du transport des personnes, le trafic des marchandises jouant, en quelque sorte, le rôle d'un paramètre qu'on peut faire varier par diverses mesures de réglementation ou d'organisation. En première analyse, nous n'aborderons au cours de cet exposé que la question du transport des personnes : il suffit de rappeler que les trafics de la banlieue de Paris de la S.N.C.F., et des réseaux ferrés de la R.A.T.P. représentent environ le quart du trafic total en voyageurs-kilomètres des chemins de fer français, pour montrer l'importance du trafic voyageurs des régions urbaines denses, en particulier la place qu'y tiennent les transports par chemin de fer.

B) Avant de traiter de l'action des pouvoirs publics sur les transports urbains, il convient d'analyser le marché correspondant, dont nous admettrons l'existence, — bien que certains s'interrogent sur la validité de la notion de marché en matière de transports, et notamment de transports urbains.

1°) La demande est constituée par l'ensemble des besoins de déplacement : notamment les déplacements « domicile-travail », dans une moindre mesure, les déplacements



*Un aspect de la gare Saint-Lazare*

de loisir (en particulier de fin de semaine) et les déplacements qui font suite à un voyage à plus grande distance (diffusion du trafic ferroviaire ou aérien). Alors que, dans les études de transport terrestre, on se heurte le plus souvent à une connaissance très insuffisante de la demande, on commence à disposer d'analyses valables pour le transport des personnes en milieu urbain ; par exemple, dans le cas des migrations alternantes, l'exploitation des enquêtes et des statistiques a permis de mettre au point des modèles, comme les modèles gravitaires, qui permettent une première approche quantitative du problème.

2°) L'offre, — évidemment dépendante des infrastructures en exploitation au moment où on la détermine — est, pour chaque liaison étudiée, la somme des prestations que peuvent fournir les divers moyens de transport tant individuels que collectifs. Ces prestations peuvent être caractérisées par divers critères :

- le temps de parcours ;
- la capacité à l'heure de pointe ;
- le nombre et la commodité des ruptures de charge ;
- le confort, etc...

Pour un besoin de déplacement donné, il existe, le plus souvent, un choix pour l'utilisateur, ne serait-ce qu'entre le transport individuel et le transport collectif ; et ce choix dépend des facteurs qui viennent d'être cités.

Ces facteurs ne sont évidemment pas entièrement indépendants : c'est ainsi que la capacité à l'heure de pointe des transports collectifs qui dépend de la proportion de voyageurs debout, est liée directement au confort ; dans les trains de banlieue, on peut atteindre, dans le sens le plus chargé, 50.000 voyageurs à l'heure, mais avec une proportion qui peut aller jusqu'à 50% de voyageurs debout ; de même sur une autoroute à deux voies par chaussée, avec des coefficients habituels d'occupation des voitures particulières, le débit maximum est environ dix fois plus petit, mais le confort est difficilement comparable.

La capacité n'intervient pas directement dans la motivation de l'usager ; mais les autres facteurs, plus ou moins subjectifs, peuvent être pris en compte de façon approchée lorsqu'on les traduit en temps. On introduit ainsi une notion de temps de parcours fictif qui tient compte de la marche d'approche, des délais d'attente, des correspondances et de leur commodité, du confort,... et il suffit de connaître la valeur attribuée au temps pour évaluer la grandeur précédente et l'ajouter au prix du billet dans le cas de la voiture particulière. On obtient ainsi le « coût global » pour l'usager qui permet de comparer du point de vue économique l'utilisation des différents moyens de transport.

En fonction de ces coûts, on peut établir des courbes d'affectation du trafic entre transports collectifs et transports individuels pour un itinéraire donné.

Il est également indispensable de connaître le coût global pour la collectivité qui est la somme des coûts globaux des usagers et des dépenses des exploitants des transports en commun et des gestionnaires de la voirie, diminuées de leurs recettes provenant directement des usagers ; le recours aux coûts globaux pour la collectivité constituant la méthode la plus rationnelle de comparaison de diverses solutions.

Ont été ainsi brièvement rappelés les divers aspects du marché des transports urbains qui constituent les bases d'une méthodologie de toute action d'organisation des pouvoirs publics en la matière.



## II. — LE CHOIX DES OBJECTIFS

Une politique des transports urbains se caractérise par les objectifs poursuivis ; et dans ce domaine un choix assez large apparaît ouvert aux responsables ; il s'agira, par exemple, de :

- chercher la satisfaction maximum du plus grand nombre de citoyens ; ce qui peut se traduire par le coût global minimum pour les usagers en supposant qu'ont été correctement évalués le temps et les différents éléments subjectifs qui interviennent (attente, correspondances, confort, désagréments du transport collectif, difficultés de stationnement, liberté permise par la voiture particulière...)
- chercher le coût global pour la collectivité minimum ;
- chercher le minimum de contraintes pour les citoyens,
- favoriser une politique d'urbanisation volontaire, par une incitation particulièrement franche dans le domaine des infrastructures de transport.

Pour apprécier correctement les objectifs à choisir, il est indispensable d'avoir une conscience aussi claire que possible des coûts. Une bonne connaissance des différents moyens de transport, de leurs possibilités, de leurs coûts d'exploitation, sociaux ou à long terme, est donc un préalable indispensable à toute étude.

Les coûts supposés connus, on peut alors mieux expliciter les choix d'objectifs fixés par les pouvoirs publics, en dissociant bien la fin et les moyens ; ainsi, accorder la priorité aux transports en commun implique un certain nombre de règles d'action, qui, compte tenu des circonstances, constituent le moyen d'atteindre l'objectif du coût global minimum pour la collectivité.

Quel que soit l'objectif poursuivi, les pouvoirs publics peuvent agir sur les deux termes du marché : l'offre et la demande.





*Nouveau matériel R.A.T.P.*

### III. — LE CHOIX DES MOYENS D'ACTION SUR LA DEMANDE

Pour ce qui est de la demande, ce sont généralement les déplacements « domicile-travail » qui conditionnent l'organisation des transports urbains. Peuvent donc agir sur le nombre de ces déplacements, ou leur répartition dans la journée :

- étalement des horaires de travail qu'on peut poursuivre soit par l'information et la persuasion, soit par des incitations d'ordre réglementaire ou fiscal, soit enfin par des prescriptions autoritaires. De fait, les mesures déjà tentées en faveur de l'étalement des horaires de travail n'ont eu, jusqu'à présent que des effets limités,
- aménagement de l'espace urbain de façon à équilibrer emploi et habitat sur des zones rapprochées (politique des villes nouvelles), ou à les concentrer autour des gares d'une infrastructure de transport collectif à grande capacité,
- assurer une fluidité suffisante du marché du logement pour qu'on puisse en changer, dans les mêmes conditions que l'on peut changer d'emploi, en réduisant au minimum les déplacements « domicile-travail ».

La plupart de ces mesures impliquent des moyens de financement qu'il faudra comparer aux économies qui en résulteront dans le secteur des transports urbains.



#### IV. — LE CHOIX DES MOYENS D'ACTION SUR L'OFFRE

Il y a là un domaine d'action beaucoup plus vaste pour les pouvoirs publics dont les actions peuvent être rassemblées dans les cinq rubriques suivantes :

##### 1° Amélioration des moyens de transport.

Cette amélioration est à rechercher dans deux directions :

- la productivité, c'est-à-dire la diminution des coûts pour une prestation donnée,
- la qualité du service offert aux usagers (amélioration des caractéristiques de la voirie et de la sécurité du réseau routier, confort et fréquence pour les transports en commun, aménagement des correspondances, etc...).

Pour les transports collectifs, il appartient aux exploitants de rechercher systématiquement des progrès substantiels, mais l'intervention des pouvoirs publics peut être nécessaire :

- soit lorsqu'il faut modifier le cadre institutionnel pour permettre aux dirigeants de l'entreprise de transport de vaincre les obstacles aux mesures de productivité (une contrainte d'équilibre budgétaire peut être utile dans ce domaine),
- soit lorsque les mesures à prendre demandent des investissements ou une modification de la réglementation.



*Elément automoteur triple Z. 6.300  
en service sur les deux lignes de Paris-St-Lazare à Mantes (1968).*

Enfin les pouvoirs publics ont un rôle déterminant à jouer pour promouvoir de nouvelles techniques d'exploitation, ou même de nouveaux modes de transport. Un effort de recherche est indispensable dans les transports urbains ; un premier pas a été fait dans ce sens lorsqu'on a dégagé des crédits pour l'expérimentation de la version urbaine de l'aérotrain ou de l'urba IV. Ces expérimentations permettront notamment des comparaisons économiques avec les moyens de transport classiques améliorés.

## **2° Tarification.**

En matière de tarification, on a tendance à penser trop exclusivement aux transports publics. De fait, la tarification de l'usage de la voiture particulière est un élément tout aussi indispensable d'une politique des transports urbains. Cette dernière tarification peut revêtir un triple aspect : tarification de la possession de la voiture, de sa circulation et de son stationnement.

Les tarifs indiquent le prix que doit payer l'utilisateur pour une prestation déterminée. Ce prix doit être au moins égal au coût marginal de cette prestation, — y compris le coût d'usage de l'infrastructure —, mais il peut comporter un terme supplémentaire (ou « péage ») qui doit être affecté à la couverture des dépenses de l'entreprise de transport ou des services de voirie ou de police de la route. Cela distingue la tarification de la fiscalité : seuls les péages peuvent être modulés de façon à favoriser une certaine répartition du trafic entre les divers modes de transport.

### 3° Fiscalité.

Il faut entendre ici par fiscalité les taxes qui pèsent sur les usagers, et essentiellement les usagers des voitures particulières dont le produit alimente le budget général de l'Etat, ou le budget des Collectivités locales, sans affectation liée à la prestation.

Rentrent donc dans le cadre de la fiscalité : la vignette, les taxes sur les carburants, le droit de timbre sur les billets des transports publics, la T.V.A., etc... Le stationnement payant, au contraire, n'est pas une mesure fiscale, mais une mesure de tarification.

La fiscalité peut, néanmoins, être utilisée pour agir sur la répartition des trafics.

### 4° Règlementation - Organisation.

Il s'agit d'un domaine très vaste qui va des simples mesures destinées à faciliter la circulation générale (sens uniques, stationnement unilatéral...), aux dispositions prises au bénéfice exclusif des transports en commun (bandes réservées...) et même à l'interdiction de la circulation des voitures particulières dans certaines voies et à certaines heures.

On peut citer les mesures prises par la Préfecture de Police à Paris qui s'oriente vers la « priorité aux transports en commun », et certaines décisions de municipalités de province comme Marseille (bandes réservées) ou Montpellier.

Ces mesures de réglementation sont souvent un moyen efficace pour assurer certains besoins de transports urbains sans recourir à des investissements coûteux, ou, tout au moins, peuvent permettre de les différer ; elles doivent donc être l'objet d'études attentives de la part des ingénieurs chargés de donner des éléments d'appréciation aux responsables politiques.

### 5° Investissements.

C'est enfin par les investissements que la collectivité publique peut avoir une action déterminante dans l'organisation des transports urbains. Mais les investissements de transport sont particulièrement coûteux en milieu urbain ; et il est indispensable d'avoir des critères de choix rationnels entre les diverses séquences d'investissements possibles ; ces critères de choix seront évidemment la traduction des objectifs définis par les pouvoirs publics.

Malheureusement les études en ce sens ont été jusqu'à présent trop fragmentaires ; on peut citer les études de rentabilité de certains ouvrages de voirie primaire en zone urbaine, et les études en cours pour le choix des investissements de transport en commun de la Région Parisienne.

Dans ces dernières études, on compare les bilans globaux actualisés de diverses solutions, qui comportent chacune une séquence d'investissements déterminée, pour chaque liaison étudiée, par rapport à une solution de référence. Ce critère de choix se rattache à l'objectif de coût global minimum pour la collectivité.

Il convient d'aller au-delà et de ne pas traiter indépendamment les uns des autres les investissements routiers conçus pour la voiture particulière, et les investissements de transport en commun, essentiellement ferroviaires. Il faut pour les liaisons nécessitant des infrastructures nouvelles comparer des solutions faisant intervenir à la fois des autoroutes et des voies ferrées, sans oublier qu'on peut organiser des services d'autobus sur autoroute capables de débits déjà intéressants.



*La halte de Garges. — Sarcelles*

## V. — CONCLUSION

Au terme de cet exposé qui constitue un catalogue méthodologique un peu sec, l'organisation des transports dans les régions urbaines denses apparaît comme une affaire politique, au sens le plus complet du terme. Mais pour prendre les décisions qui conditionnent notre vie quotidienne et surtout de demain, les responsables de la Cité d'aujourd'hui ont d'autres recours que l'interrogation d'oracles ésotériques, ou l'examen du vol des oiseaux.

A partir d'un inventaire précis des possibilités et du coût des différents moyens de transport possibles, — tant individuel que collectif —, d'une juste appréciation des perspectives financières de la cité, et d'un large consensus sur la valorisation d'éléments plus ou moins subjectifs, comme le temps ou le confort, on dispose d'une méthode qui permet de classer les unes par rapport aux autres diverses stratégies en fonction d'un objectif défini. De telles études sur plusieurs solutions variantes, permettent aux responsables politiques de s'interroger sur les conséquences réelles des objectifs fixés, ou de la valorisation de certains éléments subjectifs, sur le prix de certaines libertés, sur l'intérêt des solutions moins ambitieuses et moins spectaculaires, mais assurant des améliorations à court terme.

On peut donc dire, — et ce sera notre conclusion —, que le libre choix des responsables politiques en matière d'organisation des transports urbains implique des études approfondies qui exigent des moyens importants et des délais. Ces moyens doivent être réunis le plus tôt possible. Par ailleurs, il convient de ne pas perdre de vue les solutions à court terme, mettant en œuvre des techniques simples d'amélioration ou d'organisation des moyens existants, n'engageant pas l'avenir d'une façon irréversible, qui constituent en tout état de cause une première étape indispensable.

# La construction de voies ferrées prend un nouveau départ en Europe

par **B. H. de FONTGALLAND**, Ingénieur des Ponts et Chaussées H. C.,  
Chef du Service de la Recherche de la S.N.C.F.

Depuis environ un siècle, la carte ferroviaire de l'Europe s'est pratiquement stabilisée en ce qui concerne les liaisons entre grandes villes, assurées par un réseau de lignes à double voie reliant des gares situées dans le centre des agglomérations. Les vicissitudes politiques ultérieures de notre continent n'ont pas entraîné de modifications substantielles à ce réseau, et les rares grandes lignes construites depuis l'ont été essentiellement en Italie : lignes « direttissime » remplaçant des lignes anciennes au très mauvais tracé, ou en Espagne, encore insuffisamment quadrillée (1).

Cependant, la construction de lignes secondaires s'était poursuivie, notamment en France dans le cadre du plan Freycinet, jusqu'après la première guerre mondiale. Mais l'apparition de la concurrence routière devait modifier très rapidement la situation à partir des environs de 1930. Premiers touchés, les chemins de fer secondaires, le plus souvent à voie métrique, dont le développement total avait atteint environ 20.000 km, étaient pratiquement tous déposés dès 1950. Les lignes des grands réseaux, reprises par la S.N.C.F., et dont la longueur avait culminé à 42.700 km en 1938, ne représentaient plus que 37.500 km en 1967, dont 28.800 seulement ouvertes au service de voyageurs (contre 37.200 en 1938). Ainsi, en moins de 40 ans, la « couverture » ferroviaire de la France a été réduite de 40% en longueur de lignes, et de 50% en ce qui concerne les dessertes voyageurs. Evolution encore inachevée d'ailleurs, et que l'on retrouve, à des rythmes différents, dans toute l'Europe.

Mais, en même temps que la route confirmait son adaptation aux dessertes locales voyageurs, et parfois marchandises, le développement urbain caractéristique de la période actuelle a renoué l'intérêt du chemin de fer pour les dessertes massives du type banlieue. Cette évolution est bien connue, et il n'entre pas dans notre propos d'en parler ici. Nous nous limiterons au cas des liaisons « inter-villes » et exposerons pourquoi, dans le contexte géographique et économique français, et ouest européen en général, le rail apparaît comme un des outils les mieux adaptés aux problèmes du xx<sup>e</sup> siècle.

De 1957 à 1967, le nombre de voyageurs-km par tous modes de transport, publics et privés, a pratiquement doublé. La population augmente, l'évolution de la durée du travail favorise le tourisme, l'accroissement de la dimension des entreprises élargit les besoins de contacts professionnels ; l'amélioration des conditions de transport ajoute une incitation au voyage. Tout concourt donc à une accélération de la tendance actuelle. De leur côté les pouvoirs publics appliquent une politique de décentralisation, dont la clé est un système de transport adéquat.

---

(1) La dernière en date : Madrid-Burgos direct, permettra dès l'an prochain d'effectuer le trajet Paris-Madrid dans la nuit sans transbordement, les bogies des voitures-lits étant changés à la frontière.

Une telle évolution pose de multiples problèmes ; de technique proprement dite : de coordination des investissements ; de financement.

L'investissement transports est en effet coûteux en infrastructures — qu'elles soient routières, ferroviaires ou aériennes —. Or des situations de saturation existent déjà et d'autres sont prévisibles à brève échéance. Il est donc impératif — la part du revenu national à affecter à de tels travaux étant nécessairement limitée — de rechercher les solutions conciliant au meilleur prix les besoins de l'Aménagement du Territoire et les légitimes désirs des usagers.

Comment se pose, en particulier, le problème des liaisons intervilles ? Schématiquement, comme suit :

Pour le voyageur, à la notion de vitesse maximum — réalisée en général sur une faible distance seulement -- s'est substituée celle de durée minimum de trajet de porte à porte. En fait, le voyageur actuel exige :

- la rapidité, sans transbordement, de centre à centre,
- la fréquence,
- la régularité, le confort et l'indifférence aux intempéries,
- un tarif aussi bas que possible.

De son côté, l'investisseur — en fait la collectivité nationale — ne peut se désintéresser de la rentabilité.

Pour le responsable de l'aménagement du territoire enfin, tout au moins en France et en Europe de l'Ouest, un fait géographique fondamental s'impose : les grandes conurbations ne sont jamais distantes de plus de quelques centaines de kilomètres.

\*



*Le Capitole*

Or, le chemin de fer semble bien concilier au mieux ces différents points de vue.

Les liaisons de centre à centre, sans transbordement, sont le domaine par excellence du transport terrestre.

La fréquence, la vitesse et en même temps la régularité — sans parler de la sécurité — sont assurées au moindre coût par un système guidé, qui seul permet à la fois un grand débit et une automatisation très poussée de l'exploitation.

En ce qui concerne la durée totale de trajet sur des distances de l'ordre de 400 à 500 km, l'expérience de l'aviation montre que le temps gagné en vol est perdu en parcours terminaux. La durée du trajet a même plutôt tendance à augmenter, malgré la mise en service d'autoroutes de pénétration, à cause de l'éloignement progressif des aéroports et de l'augmentation de la capacité des avions. Aussi, à titre d'exemple, relier par un moyen de transport terrestre le centre de Paris au centre de Lyon en 2 heures constitue un objectif valable.

Or, sur une voie ferrée de structure conventionnelle, un tel programme ne comporte pas d'aléa. En effet, il n'est même pas nécessaire de circuler à 300 km/h et la réalisation de telles vitesses en traction ferroviaire ne pose aucun problème inédit. On sait que la S.N.C.F., qui détient depuis 1955 le record mondial de vitesse sur voie ferrée — 331 km/h —, fait circuler tous les jours les trains « Le Capitole » à 200 km/h sur une partie de leur parcours. Au Japon, sur la nouvelle ligne du Tokaido (Tokyo-Osaka) 100 trains parcourent journellement chacun 500 km à plus de 200 km/h. Et la ligne du Tokaido n'est que l'amorce d'un nouveau réseau de 6.000 km où ces vitesses seront pratiquées, voire dépassées.

Aux U.S.A., le « Corridor Nord-Est », de 800 km, qui relie Boston à Washington par New York, Philadelphie et Baltimore, disposera dans quelques mois d'une desserte analogue.

A côté de la traction électrique, la S.N.C.F. met d'ailleurs également au point la traction par turbines à gaz de type aéronautique. Un premier Turbo-Train expérimental a atteint 240 km/h ; il va être suivi par d'autres engins aptes à circuler à 300 km/h.

\*  
\*\*

L'élément décisif d'une telle solution est la rentabilité, qui dépend essentiellement des charges d'infrastructure.

On sait que le coût des infrastructures en rase campagne est relativement modéré : de l'ordre de 2,5 M. de F. au km pour une voie ferrée double entièrement équipée pour la circulation à 300 km/h ou de 4 M. de F. au km pour une autoroute à chaussées à 2 voies. Mais, dès qu'il s'agit de pénétrations urbaines, ces coûts sont rapidement multipliés par 10 ou par 20. Il suffit de se reporter, par exemple, au cas du R.E.R. ou du boulevard périphérique parisien.

Or le chemin de fer présente à ce point de vue un avantage fondamental : il n'a pas besoin de nouvelles pénétrations urbaines pour les relations à grande distance. En effet, autour des très grandes villes, il dispose de voies « grandes lignes » distinctes des voies « banlieue » et dont la réserve de capacité est considérable pendant la journée. Prenons l'exemple bien connu de la gare de Lyon à Paris, équipée pour « débiter » des trains de grand parcours toutes les 3 minutes. Elle n'utilise cette capacité que pendant quelques courtes périodes les jours normaux, pendant de plus longues périodes lors des pointes, mais toujours entre certaines heures le matin et le soir. Ainsi, entre 7 h. et 19 h., un jour normal, cette gare n'expédie qu'une trentaine de trains de grandes lignes, sur les deux voies affectées à ce trafic, soit en moyenne un par demi-heure, avec un « blanc » de plus de 3 heures. Il en est de même dans l'autre sens. Les voies « grandes lignes » sont également utilisées pour le trafic des marchandises mais, outre qu'il existe souvent des voies marchandises spécialisées dans la zone de banlieue, les gares de triage de la région parisienne sont situées en grande banlieue et leur trafic n'interfère pas avec celui des grandes lignes pour les pénétrations urbaines proprement dites.

L'idée vient donc naturellement de profiter de ces facilités dont l'usage marginal est pratiquement gratuit.

\*  
\*\*

C'est dans cette optique que la S.N.C.F. a récemment entrepris l'étude des relations inter-villes autour des deux idées essentielles suivantes :

- utilisation des pénétrations urbaines et des gares centrales existantes, reliées par des lignes nouvelles de type conventionnel, aptes à 300 km/h,
- circulation, à haute fréquence, sur ces lignes, de rames automotrices offrant des vitesses moyennes commerciales supérieures à 200 km/h.

Un tel système est en effet le seul à rassembler les avantages suivants :

- absence d'aléa technique,
- grand débit, automatisme poussé, régularité absolue, indifférence aux intempéries,
- réserve de capacité considérable et souplesse dans son utilisation,
- occupation minimum du sol,
- absence de nuisances nouvelles pour l'environnement,
- compatibilité avec le réseau existant, non seulement pour les pénétrations urbaines, mais également pour des prolongements sans transbordement sur les lignes actuelles.

Une « feasibility study » vient d'être entreprise pour la relation Paris-Lyon. On sait que la voie ferrée actuelle fait un détour par Dijon pour franchir le seuil de Bourgogne ; la distance est ainsi de 512 km contre 400 environ à vol d'oiseau ; le tracé est assez difficile et il paraît exclu d'y voir circuler des trains en moins de 3 h. 30.

On a donc étudié une nouvelle ligne qui se raccorde à la ligne actuelle à environ 25 km de Paris et 15 km de Lyon. La longueur totale de la liaison est ainsi ramenée



*Nouveau matériel du Mistral. — Cabine de secrétaire et stand de presse*

à environ 130 km, soit un gain de 16%. Cette ligne nouvelle a pratiquement les caractéristiques de tracé d'une autoroute, qui sont compatibles, en plan et en profil, avec la circulation jusqu'à 300 km/h de convois ferroviaires à forte puissance massive. Ceci représente également un avantage fondamental par rapport aux voies ferrées actuelles, et laisse entrevoir une possibilité de coordination d'investissements futurs, génératrice d'économies.

Sur cette ligne circuleraient des turbo-trains à deux classes, reliant Paris à Lyon sans arrêt en 2 heures en première étape. Du fait de la compatibilité du système, ces rames pourraient par exemple continuer alternativement sur St-Etienne et Grenoble, par les lignes existantes, mettant ces deux villes respectivement à environ 2 h. 1/2 et 3 h. de Paris et réalisant ainsi l'irrigation permanente de la métropole d'équilibre lyonnaise.

Le coût d'une telle ligne ne dépasserait pas 1 MM. de F., soit 2,5 M. F. au km. En effet, elle ne comporte aucun ouvrage d'art important et il n'y a pas de gare intermédiaire.

On a recherché à partir de quel volume de trafic un tarif sensiblement au niveau actuel permettrait de couvrir non seulement les coûts de circulation mais également la totalité des charges d'infrastructure. Avec une fréquence à la demi-heure et un coefficient de remplissage des rames de 60%, le niveau minimum de trafic est de l'ordre de 5.000 voyageurs par sens et par jour. Or ce chiffre est déjà pratiquement atteint, et il sera certainement dépassé en 1975.

Ce seul de rentabilité est très inférieur à celui du Tokaido, mais les raisons en sont simples : le Tokaido est une ligne nouvelle, à écartement différent de celui du réseau existant ; du fait de son incompatibilité, elle a donc exigé ses propres pénétrations urbaines, ainsi que la construction de 12 gares et 2 dépôts-ateliers. En outre, c'est une ligne très accidentée : sur 515 km, elle comporte 193 km de tunnels, ponts et viaducs, soit 37% de sa longueur. En outre, la vitesse des trains y est plus faible que celle envisagée par la S.N.C.F., ce qui réduit l'utilisation du matériel.

;

Il s'agit donc là d'un projet techniquement et économiquement fondé à très court terme. Des idées analogues se concrétisent d'ailleurs dans d'autres pays également fortement équipés en moyens de transport. Un symposium sur les grandes vitesses réuni à Vienne en juin dernier, et auquel le Ministère Français des Transports était représenté, a notamment mis en évidence les avantages considérables du « chemin de fer » par rapport aux divers systèmes proposés ces dernières années.

En Allemagne, en liaison avec le plan Leber, on met actuellement au point le projet « Autoschienenbahn » basé sur le même principe, mais dont les lignes pourraient également être utilisées pour y faire circuler des trains rapides de camions ou de containers. Ce projet intéresse l'axe Hambourg-Munich par la Ruhr, Cologne et Francfort, ainsi que la liaison avec la Belgique, la France et l'Angleterre par le Tunnel sous la Manche.

En Italie, une nouvelle ligne Rome-Florence, de 250 km de longueur au lieu de 316, et qui permettra de relier Milan à Rome en 4 heures, va être mise en chantier dans quelques mois.

;

En France l'analyse des flux de transport et leurs perspectives d'évolution permettent d'esquisser une première image d'un tel réseau.

Dès maintenant l'axe Lille-Paris-Lyon en est justiciable, ainsi que la liaison avec le Tunnel sous la Manche qui mettrait le centre de Londres à 3 heures du centre de

Paris. Ceci représente environ 700 km de lignes. Une seconde étape, de même longueur environ, peut être envisagée d'ici la fin du siècle. A titre de simple comparaison, l'ensemble de ce programme de près de 1.400 km représente un investissement inférieur à celui de la ligne Est-Ouest du R.E.R.

Le Ministère des Transports vient d'être officiellement saisi par la S.N.C.F. de ces orientations nouvelles, cependant que la Direction des Routes examine l'intérêt d'une coordination des tracés de futures infrastructures autoroutières et ferroviaires.

\*\*

Ainsi, le chemin de fer, né avec le XIX<sup>e</sup> siècle, apparaît comme un outil fondamental de l'aménagement du territoire au XXI<sup>e</sup> siècle, qu'il s'agisse des migrations quotidiennes — ce que l'on savait déjà — ou des liaisons rapides entre métropoles européennes — ce qui était moins nettement perçu.

Il doit cette vocation renouvelée à la simplicité de ses principes fondamentaux : le guidage et la circulation en convois, et à la réserve de capacité de ses installations terminales urbaines. Sa faculté d'assimilation des techniques nouvelles — après l'électrification, la propulsion par turbines à gaz de type aéronautique vient d'en administrer une fois encore la preuve — lui assure un rajeunissement permanent, au service des besoins nouveaux du pays. Son caractère européen de longue date facilite enfin son adaptation aux nouvelles dimensions géographiques des problèmes.

# PLAIDOYER

par **J.-P. LACAZE.**

Il était une fois un urbaniste (1) très inquiet sur l'avenir de sa ville. Depuis plusieurs années qu'il l'étudiait et qu'il essayait de l'aider à bien grandir, il avait appris à apprécier et à aimer ses rues, ses quartiers, ses monuments, la manière dont elle avait peu à peu occupé le site de vallée où elle était née, il y a bien longtemps de cela.

C'était une ville ordinaire, ni une gigantesque agglomération, ni une bourgade trop tranquille. L'industrie, le commerce, les activités de bureaux s'y développaient rapidement, l'université devenait importante. De plus, la ville avait du caractère, elle s'était embellie de nombreux monuments et elle était un vivant témoignage de la richesse et du dynamisme de sa province, dans le passé comme dans l'avenir.

Mais l'urbaniste savait que la ville était malade. Une épidémie avait frappé les villes du Continent, en commençant par les métropoles, les villes moyennes furent atteintes ensuite et maintenant, même les petites villes étaient menacées. La maladie était due à un gros microbe dont les colonies, en proliférant, menaçaient peu à peu de congestion le réseau circulatoire de la ville. Le nom du microbe était *vehiculus ipsomobiles* (2).

Après avoir bien réfléchi à son problème, l'urbaniste conclut qu'il lui fallait l'avis d'experts.

Il alla d'abord voir un expert de la circulation. Après lui avoir fait parcourir un long couloir d'où l'on apercevait, à travers des cloisons vitrées, un énorme ordinateur, on l'introduisit dans un bureau ultra moderne. L'expert était un homme jeune, dynamique, plein d'allant qui le fit asseoir et l'écouta poser son problème.

Puis l'expert expliqua que, d'ici la fin du siècle, la population de sa ville doublerait ou triplerait, que le taux de motorisation doublerait et qu'avec l'élévation du niveau de vie le nombre de déplacements par voiture augmenterait aussi. De sorte qu'au total il était nécessaire de prévoir dans la ville une circulation environ dix fois plus forte qu'aujourd'hui.

Comme d'habitude, on le consultait un peu tard, mais rien n'était perdu. Une série de mesures d'exploitation rationnelles basées sur une gestion centralisée sur ordinateur de tous les feux rouges de la ville devrait permettre de gagner les quelques années nécessaires pour mettre en route les vraies solutions. Certes, il faudrait convaincre les citoyens de consacrer désormais aux dépenses de voirie des sommes plusieurs fois supérieures à leur effort actuel, mais ces sommes ne représenteraient tout de même que le tiers de celles qu'ils se disposaient à affecter aux achats de voitures. Et dans quelques décades, la ville pourrait s'enorgueillir d'un splendide réseau de voirie rapide.

À titre d'exemple, l'expert remit à l'urbaniste des brochures décrivant les réalisations faites sur ses conseils dans plusieurs villes. L'urbaniste remercia l'expert. Rentré chez lui, il lut les brochures, étudia les nombreuses photos qui les illustraient, et s'en alla se coucher.

Cette nuit-là, il dormit mal. Des images l'obsédaient : Los Angeles, cent quartiers à la recherche d'un centre, l'enfer des amoureux des villes. Il voyait sa ville éventrée, ses quartiers isolés les uns des autres par les tranchées des autoroutes, le centre enfermé dans une ceinture de viaducs à double étage et d'échangeurs en forme de « plats de nouilles ». La juxtaposition des volumes géométriques des parkings à étages et des délicats frontons baroques des places du centre le faisait frémir.

Le lendemain, il se reprit, médita à nouveau sur son problème et conclut que seul le recours aux transports en commun pourrait concilier les besoins de déplacements

---

(1) Selon ses opinions personnelles, le lecteur a tout loisir de remplacer ce terme, à son gré, par un autre tel que maître, élu, homme de l'art, équipe pluridisciplinaire, citoyen conscient, etc.

(2) Certains auteurs le nomment aussi automobile. Mais ce néologisme barbare, associant une racine grecque et une racine latine, ne saurait être retenu par les linguistes qui lui préfèrent *ipsomobile* ou *autoernète*.

des habitants et le respect de l'ambiance si particulière de la ville. Il demanda donc rendez-vous à un autre expert.

Celui-ci le reçut dans un bureau froid et austère. C'était un homme à la silhouette longue et un peu voûtée, au visage triste.

Il expliqua à l'urbaniste qu'on ne pratiquait dans son pays que deux modes de transport en commun. Le premier utilisait la voirie banalisée — autobus, taxis. — Il avait l'avantage de desservir facilement toute la ville et de s'adapter sans dépenses d'infrastructures à toutes les variations de la demande. Mais, malgré les efforts courageux de certaines municipalités pour lui accorder par endroits une priorité réelle sur le transport privé, il restait désespérément enghé dans les embouteillages et perdait peu à peu ses clients, de sorte que même sur les lignes autrefois les plus prospères on était obligé de diminuer les fréquences. Ces diminutions et les inégalités de passages dues à la congestion du trafic achevaient de rendre le service peu intéressant pour les usagers.

Aussi, conclut l'expert, la seule solution vraiment satisfaisante était le second mode : le transport en site propre. Peu importe que les lignes soient souterraines ou aériennes, qu'on ait recours à une technique ou à une autre, le problème pouvait être résolu si l'on aménageait un réseau maillé de lignes en site propre desservant tous les points importants de la ville.

Partagé entre l'espoir et une crainte qu'il sentait naître en lui, l'urbaniste demanda à quelles conditions une ville pouvait s'offrir une telle merveille.

L'expert se renfrogna. Il expliqua longuement que les travaux seraient très, très coûteux. Pour pouvoir les amortir, il faudrait d'une part un gros effort financier des collectivités intéressées et d'autre part une clientèle très importante, se chiffrant en dizaines de milliers de voyageurs quotidiens pour chaque ligne. D'ailleurs, cette clientèle était aussi nécessaire pour pouvoir assurer une fréquence de desserte suffisante. Tous comptes faits, l'expérience de tous les pays du monde montrait qu'il fallait qu'une ville devienne millionnaire en habitants pour pouvoir s'offrir sa première ligne. Et le réseau maillé, qui répond seul pleinement au problème, ne pouvait venir que bien plus tard.

L'urbaniste ne répondit rien. Ecrase dans son fauteuil, il réfléchissait tristement que sa ville n'atteindrait de tels chiffres de population que dans un demi-siècle, et qu'elle avait dix fois le temps de mourir avant. Un lourd silence passa. Puis l'expert se racla la gorge et dit d'une voix faible et mal assurée :

— Il y aurait bien le tramway...

Il hésita, visiblement habitué à entendre des réactions assez vives lorsqu'il prononçait ce mot. Mais, cette fois-là l'urbaniste, qui était un homme fort courtois, ne parla ni de caisse tintinnabulante ni de folklore passéiste. Au contraire, une petite lueur apparut dans son regard.

Encouragé, l'expert enchaîna. Il expliqua que le tramway, solution éprouvée et économique par excellence, avait lui aussi profité du progrès et offrait maintenant des véhicules parfaitement confortables et silencieux. Son faible gabarit, son aptitude à s'accommoder de voies en courbes ou en pentes accentuées, en faisaient un engin assez adaptable. Son domaine d'élection était celui des trafics de 3 à 10.000 voyageurs à l'heure, trop forts pour les autobus et insuffisants pour un métro. Il correspondait tout à fait aux besoins d'une ville moyenne comme celle de l'urbaniste.

Dans les quartiers périphériques, un terre-plein central de moins de dix mètres de large lui suffisait pour échapper à la plupart des embouteillages. Dans le centre, il n'était bien sûr pas question de reposer des rails rue de la Cathédrale ou place du Château, mais une installation partielle en souterrain pouvait régler le problème à un coût raisonnable. Et l'avantage d'un réseau de tramway, c'était que l'on pouvait poursuivre progressivement ce transfert en souterrain, comme le font beaucoup de villes allemandes, en étalant les dépenses d'investissement sur de nombreux exercices budgétaires.

Mais pour recourir à cette solution, il fallait avoir pris les mesures nécessaires longtemps à l'avance, ménager des emprises d'au moins 40 mètres de large sur les principales radiales pour pouvoir disposer du terre-plein central, adapter les plans des zones d'extension pour que les tramways les desservent le mieux possible, avoir préparé une stratégie détaillée d'aménagement du centre.

— L'ennui, conclut tristement l'expert, c'est qu'une décision en faveur du tramway ne constitue pas un choix technique, mais une option d'urbanisme.

# PROCÈS-VERBAUX DES RÉUNIONS DU COMITÉ DU P.C.M.

*Séance du vendredi 5 Juillet 1968*

Le Comité du P.C.M. s'est réuni le vendredi 5 juillet 1968, à l'Ecole nationale des Ponts et Chaussées (Salle Bouloche).

Etaient présents : MM. **Block, Boilot, Bouzoud, Callot, Cartier, Cazes, Cohas, Colin, Delaunay, Faure, Funel, Gerodolle, Gerondeau, Huet Y, Josse, Lacaze, Ponton, Prévot, Rousseau, Tanzi, Tardieu, Thiébault.**

Absents excusés : MM. **Hervio** et **Hirsch J.-P.**

## 1°) Approbation du procès-verbal de la réunion du Comité du 17 mai 1968.

Le procès-verbal de la réunion du Comité du 17 mai est adopté sans correctif.

## 2°) Compte-rendu de la réunion d'information tenue au Cabinet du Ministre de l'Équipement et du Logement le 28 juin 1968.

Une réunion présidée par M. **Pébereau**, Directeur du Cabinet du Ministre de l'Équipement et du Logement a rassemblé des membres du Cabinet, le Directeur du Personnel et de l'Organisation des Services, un certain nombre de camarades des Services extérieurs, et le Bureau du P.C.M.

Elle a permis d'examiner, d'une part, divers projets de réforme et de simplification des procédures administratives, d'autre part, un rapport du Directeur du Personnel consacré à la réforme des Services de l'Équipement.

Le dossier de réforme présenté, comporte plusieurs mesures allant dans le sens d'une déconcentration et d'une amélioration des méthodes administratives dans les domaines suivants : zones opérationnelles d'habitat, logement, études d'aménagement et d'urbanisme, politique routière, rationalisation des décisions aux divers niveaux de l'Administration.

Le rapport du Directeur du Personnel fait suite aux travaux des groupes de réflexion créés par M. **Ortoli**. Ce rapport évoque notamment la politique générale des effectifs, l'organisation des subdivisions territoriales dont l'évolution est liée à celle des collectivités locales.

## Formation à l'E.N.P.C.

Le « point noir » immédiat est constitué par l'insuffisance et l'exiguïté des locaux de l'Ecole de la rue des Saints Peres, ce problème ne pourra trouver de solution définitive que par le transfert de l'Ecole et le rapport situé à 5 à 6 ans encore le délai à attendre avant l'installation prévue sur le plateau de Saclay-Palaiseau.

Un autre problème est celui de la réforme de l'enseignement à l'Ecole des Ponts avec options renouvelées et élargies et professeurs à plein temps : le rapport parle de la création de 6 à 10 équipes d'enseignement complètes (par équipe on entend un professeur et 4 à 5 maîtres de conférence ou assistants) ; le Comité en prend acte avec satisfaction, en soulignant qu'il s'agit là d'un problème urgent et crucial pour l'Ecole des Ponts. Il s'agit de trouver rapidement des professeurs à plein temps ; ce qui ne sera possible que si on leur assure un niveau de rémunération suffisant.

## Formation permanente.

Le rapport insiste fort judicieusement sur l'importance de l'enjeu, car il s'agit de créer un outil de formation permanente convenablement et efficacement orienté vers l'introduction progressive dans l'Administration des méthodes modernes de gestion et des techniques nouvelles.

## Recherche

Le Comité souhaiterait en la matière qu'une véritable politique de la recherche s'instaure au plus tôt et qu'en particulier, la création des deux Instituts (I.R.U. et I.R.T.) devienne au plus vite effective.

## 3°) Rôle du P.C.M.

Il est indispensable que les Ingénieurs des Ponts et Chaussées soient bien associés à la préparation des documents qui orientent la politique et l'organisation du Ministère de l'Équipement et du Logement. Cette question conduit directement à s'interroger sur le rôle du P.C.M. : structures de dialogue avec l'Administration, organisme d'animation et d'ouverture du Corps vers l'extérieur.

A ce problème s'ajoute celui de la création d'un groupement commun avec les cadres supérieurs de l'ancien Ministère de la Construction, pour l'organisation duquel des contacts ont été pris depuis plusieurs mois par l'intermédiaire de **Robin** avec **M. Corbie**. Les discussions ont permis d'arriver aujourd'hui à un accord sur le principe suivant : l'appartenance au groupement sera liée à certaines fonctions telles que Chefs de Services, adjoint ou suppléant.

#### 4°) Groupes de travail régionaux du P.C.M.

A la suite des directives qui ont été données à tous les camarades pour l'organisation de groupes de travail, il est demandé aux groupes régionaux de se réunir d'urgence. Les rapporteurs et animateurs devront être désignés et leurs noms communiqués au Secrétariat du PCM. Les groupes de travail devront se fixer approximativement le calendrier suivant :

- établir de premières propositions concrètes sur les questions les plus urgentes pour le 1<sup>er</sup> octobre ;
- mettre au point des propositions plus générales et à plus long terme pour la fin de l'année.

Une réunion des animateurs des différents groupes sera organisée par le Secrétariat du PCM au mois d'octobre. Enfin les responsables des différents groupes de travail régionaux doivent tenir informés en permanence de leur travail les groupes parallèles des autres régions.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 17 h. 30.

Le Secrétaire,

J.-P. Tardieu.

Le Président,

J. Block.

---

## **OFFRES DE POSTES**

**La Société Centrale pour l'Équipement du Territoire (S.C.E.T.)** recherche pour la Direction régionale de Montpellier un ingénieur chef des services techniques X Ponts, 3 ans minimum pratique T.P. et infrastructure urbaine.

S'adresser à la S.C.E.T. Direction du Personnel, 41 bis, avenue Bosquet - PARIS 7<sup>e</sup>, Tél. INV. 49-29 (M **Rambaud**).

#### **Important Bureau d'Études recherche :**

Un ingénieur Ponts et Chaussées très ouvert aux problèmes d'Autoroutes à l'étranger. Résidence Paris

Adresser C.V. détaillé et prétentions à :

B.C.E.O.M., 15, square Max-Hymans, Paris 15<sup>e</sup>.

---

# MUTATIONS, PROMOTIONS et DÉCISIONS diverses

## concernant le Corps des Ingénieurs des Ponts et Chaussées et des Mines

### MUTATIONS ET NOMINATIONS

M. **Ficheur** Michel, Ingénieur des Ponts et Chaussées précédemment détaché auprès de l'Office national d'Etudes et de Recherches aérospatiales est réintégré dans les cadres de son Administration d'origine et affecté à la Direction départementale des Côtes-du-Nord pour être chargé du Groupe d'Etudes et de Programmation.

Ces dispositions prennent effet à compter du 16 août 1968.

Arrête du 30 août 1968.

M. **Tiphine Maurice**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, précédemment à l'arrondissement du service de la Navigation de Mulhouse est placé en service détaché auprès du Port autonome de Strasbourg pour une période de 5 ans éventuellement renouvelable en vue d'exercer les fonctions de chef de l'Exploitation technique

Les présentes dispositions prennent effet du 1<sup>er</sup> août 1968

Arrête du 3 septembre 1968.

M. **Gastaud** Jean-Pierre, Ingénieur des Ponts et Chaussées précédemment à la Direction départementale de l'Equipement de la Martinique est affecté au Service d'Etudes techniques des Routes et Autoroutes - Agence France - Nord.

Ces dispositions prennent effet à compter du 1<sup>er</sup> octobre 1968.

Arrête du 6 septembre 1968.

### DECISIONS

Par décret en date du 23 août 1968, M. Jean **Chapon**, Directeur des Ports Maritimes et des Voies navigables, est nommé membre représentant les administrations publiques au Conseil d'Administration de la Compagnie générale transatlantique jusqu'au 23 avril 1974, en remplacement de M. **Velitchkovitch**.

J.O. du 31 août 1968.

M. **Andrivet** Georges, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées précédemment détaché en Algérie est réintégré dans les cadres de son administration d'origine et affecté provisoirement à la Direction départementale des Alpes-Maritimes pour la période du 1<sup>er</sup> juillet 1968 au 1<sup>er</sup> août 1968 date à laquelle il a été chargé des fonctions de Directeur départemental de l'Equipement du Cantal

Arrête du 11 septembre 1968

M. **Gerodolle** Michel, Ingénieur des Ponts et Chaussées est chargé en sus de ses fonctions habituelles à la Direction départementale de la Gironde de secondar M. **Raffi**, Urbaniste en chef de l'Etat, dans la mission qui lui a été confiée pour la préparation de la mise en place d'un Centre d'Etudes techniques de l'Equipement à Bordeaux.

Arrête du 11 septembre 1968.

# PELLES EIMCO

2, rue de Clichy

PARIS (9°)

Téléphone : TRINITE 69-47 (2 lignes)

Télégrammes EMCOR-PAIS

## COMPAGNIE GÉNÉRALE

D E S

## GOUDRONS et BITUMES

74-76 rue J.-J. Rousseau, PARIS

Tel. 488-62-62 et 488-62-63

### TRAVAUX ET FOURNITURES

**Goudrons - Asphaltes  
Enrobés - Émulsions**

U S I N E S

Persan-Beaumont — Nice — Perpignan  
Cabières d'Avignon

Cie Marocaine des goudrons et bitumes Casablanca

## Sté Métallurgique Haut-Marnaise

JOINVILLE (Haute-Marne)

TELEPHONE 320 et 321

*Tout ce qui concerne le matériel  
d'adduction et de distribution d'eau :*

Robinets-Vannes - Bornes-Fontaines - Prises d'Incendie - Poleaux d'Incendie normalisés à prises sous coffre et apparentes - Bouches d'Incendie Robinetterie - Accessoires de branchements et de canalisations pour tuyaux :

Fonte - Acier - Eternit - Plomb - Plastiques

Joints « PERFLEX » et « ISOFLEX »

Ventouses « EUREKA »

Ventouses « SECUR »

Matériel « SECUR » pour branchements  
domiciliaires

Raccords « ISOSECUR »

ÉQUIPEMENTS DES CAPTAGES  
ET DES RÉSERVOIRS

Capots - Crépines - Robinets-Flotteurs  
Gaines étanches - Soupapes de Vidange  
Dispositif de Renouvellement Automatique  
de la Réserve d'Incendie dans les Réservoirs

## SOCIÉTÉ D'AMÉNAGEMENT URBAIN ET RURAL

5, Rue de Talleyrand - PARIS 7° INV. 55-79

## S. A. U. R.

EXPLOITATION DES SERVICES DE DISTRIBUTION D'EAU POTABLE

ANGOULEME, ANNONAY, CAHORS, CHALON SUR-SAONE, CHATEAUDUN, COMPIEGNE, NANTES, PAU,  
LA ROCHELLE, LA ROCHE-SUR-YON, MONTPELLIER, VANNES. — ABIDJAN