





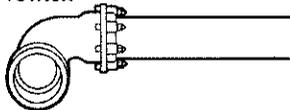
ce symbole ...

signe la **fonte ductile** élastique et incassable
[à Graphite Sphéroïdal]

Caractéristiques mécaniques de la fonte ductile

Type de fonte ductile	résistance à la traction		limite élastique		Allongement		Dureté Brinell
	minimum garanti	normalement obtenu	minimum garanti	normalement obtenu	minimum garanti	normalement obtenu	
Perlitique	58	58-80	42	42-60	1	1-5	240-300
Ferritique	42	42-55	32	32-45	10	10-20	160-210

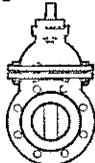
TUYAUX



Les tuyaux en fonte ductile offrent une remarquable résistance :

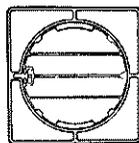
- à la corrosion
- à la pression intérieure et aux coups de bélier
- aux mouvements du terrain
- aux chocs en cours de transport et de pose
- aux surcharges extérieures normales ou accidentelles

VANNES



Les vannes «Europam» en fonte ductile admettent des pressions de service de 25 à 30 hpz.

REGARDS DE CHAUSÉE



Grâce à leur tampon incassable en fonte ductile les regards de chaussée DF et Paris supportent des charges dynamiques considérables.

Pour recevoir gracieusement la plaque sur la fonte ductile éditée par nos soins, découpez ce coupon-réponse et envoyez-le à la Société des Fonderies de Pont-à-Mousson - 91 avenue de la Libération - Nancy (M. & M.)

Nom _____

Fonction ou titre _____

Société _____

Adresse _____

SOCIÉTÉ DES FONDERIES DE PONT-A-MOUSSON

91, av. de la Libération
Nancy (M. et M.)
Tél. (28) 53.60.01



54, av. Hoche - Paris 8
Tél. : (1) MAC. 05-05
WAG. 49-29

S O M M A I R E

<i>Aperçus sur les transports urbains aux Etats-Unis et au Canada</i>	G. Dobias.	25
<i>Un nouvel outil d'étude des aménagements hydrauliques : Le modèle mathématique</i>	G. Halbronn.	45
<i>Une prise de position du Conseil d'Etat sur le boulevard périphérique de Paris</i>		53
<i>Nuit des Ponts et Chaussées</i>		60
<i>Mariages</i>		60
<i>Mutations, Promotions et Décisions diverses</i>		62
<i>Bibliographie</i>		66
<i>Les Annales des Mines</i>		67
<i>Offres de Postes</i>		67
<i>Avis</i>		68

Photo de couverture : Le Port de SAINT-NAZAIRE.



présence universelle, critère de qualité

appareillage électrique haute et basse tension
transformateurs

postes de transformation et de distribution

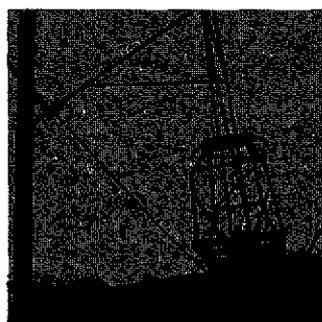
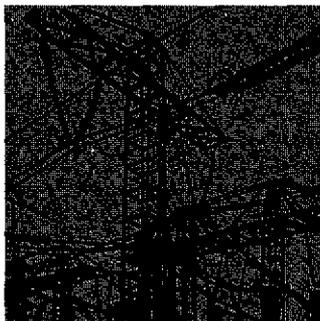
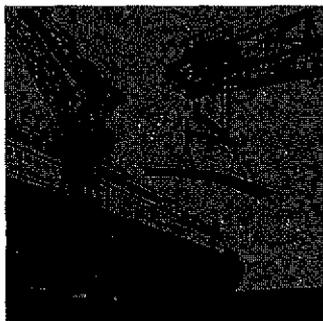
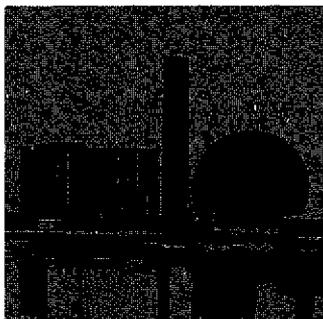
tableaux préfabriqués

installations générales

équipements électroniques

isolateurs et porcelaines industrielles

fonderie et accessoires de raccordement



MERLIN & GERIN
GRENOBLE FRANCE

Les Ets Merlin et Gerin participent à l'équipement électrique
des plus grands ensembles industriels :

EDF
SNCF
Houillères et Mines de Fer
Marine Nationale et Marchande
Sidérurgie
Métallurgie
Industries nucléaires et pétrolières
Aménagements hydrauliques, etc.

Aperçus sur les transports urbains aux États-Unis et au Canada

par
M. G. DOBIAS
Ingénieur des Ponts et Chaussées

AVANT-PROPOS

Cette note est en fait un rapport de mission rédigé à la suite d'un voyage d'études effectué en septembre 1966 aux États-Unis et au Canada, dans le cadre du sixième symposium des techniques et de l'urbanisme souterrains.

Ce voyage a permis la visite de New-York, Washington, Philadelphie, Norfolk, Chicago, Toronto, Montréal et Québec.

La note qui suit rassemble quelques aperçus consacrés aux transports urbains ainsi qu'à l'urbanisme souterrain, dont le lien intime a permis quelques réalisations de grande qualité, notamment à Philadelphie et à Montréal.

I. — GENERALITES SUR LES TRANSPORTS URBAINS AUX ETATS-UNIS ET SUR L'ACTION DU GOUVERNEMENT FEDERAL

La situation des transports collectifs urbains s'est largement dégradée au cours des dernières années dans l'ensemble des Etats-Unis, plus rapidement d'ailleurs dans les villes d'importance moyenne que dans les grandes agglomérations.

Pour tenter d'enrayer cette évolution jugée très grave par le gouvernement fédéral, une loi a été promulguée le 9 juillet 1964 permettant de donner assistance aux transports en commun (1). Cette loi prévoit d'aider à développer les techniques et les méthodes nouvelles de transports en commun, d'encourager la planification et l'établissement des plans de transports pour les agglomérations, de subventionner la construction des équipements et l'exploitation déficitaire de transports en commun jugés utiles dans le cadre du plan de transports. Le montant des crédits ouverts à cet effet par le gouvernement est de 375 millions de dollars pour les trois années fiscales de 1965 à 1967.

Par un amendement du 8 septembre 1966 l'aide fédérale a été augmentée de 300 millions de dollars pour les années fiscales 1968 et 1969.

La procédure d'aide est la suivante : sur proposition des autorités locales (état - comté - ville), le projet est pris en considération par le gouvernement fédéral. Le déficit du projet est alors couvert en général aux deux-tiers par une subvention du gouvernement fédéral.

Environ 40 subventions ont été accordées depuis 1964 ; elles couvrent des projets très divers dont quelques exemples seront indiqués. Il peut s'agir d'études de mise au point de nouveaux matériels, soit un matériel sur coussin d'air pour traverser la baie de San Francisco, des trains automatiques sur pneumatiques en circulation sur une boucle à Pittsburg.

Il peut s'agir également, dans le cadre d'un programme de recherche-développement, à San-Francisco, de mettre au point un matériel permettant le contrôle automatique de la marche des trains. Cette expérience est en cours sur une piste d'une longueur d'environ 6 km, depuis trois ans. Ce sont des voitures légères, rapides, pouvant dépasser 100 km à l'heure et atteindre une vitesse commerciale d'environ 75 km/h.

D'autres expériences ont été tentées, par exemple celle de mettre en service dans le centre de Washington un minibus, matériel nouveau permettant de circuler avec facilité dans le centre encombré de la ville et exploité avec une fréquence très grande (2,5 minutes) pour tester la réaction du public.

Des essais d'autobus express sur autoroutes et d'autobus sur voies réservées ont également été subventionnés par le gouvernement fédéral. La plupart ont donné satisfaction à la clientèle qui est venue en nombre suffisant pour que les lignes deviennent rentables rapidement.

Diverses expériences concernant l'élasticité de la demande ont également été tentées notamment dans la région de Boston, sur les chemins de fer de banlieue : pour ce faire, les sociétés ont fait varier les fréquences des services en heures de pointe et en heures creuses ainsi que les tarifs en heures creuses et en heures de pointe. Les résultats obtenus indiquent une forte élasticité vis-à-vis de la qualité du service (intervalles entre les dessertes) et une relativement faible élasticité aux

(1) Urban Mass Transportation Act

tarifs même vis-à-vis des tarifs de promotion en heures creuses qui n'ont pas attiré suffisamment de nouveaux voyageurs pour couvrir les dépenses nouvelles d'exploitation.

Le gouvernement fédéral a également subventionné la mise au point de matériel routier moderne permettant une exploitation la plus automatique possible afin de faciliter le travail du machiniste (toutes les exploitations d'autobus sont faites avec un seul agent).

Signalons également, dans le Michigan, des expériences tendant à adapter au mieux le service d'autobus à la demande de la clientèle. Pour cela, après enquête poussée auprès des migrants, un contrat a été passé entre une société d'exploitation et environ 500 travailleurs que le transport en commun ramasse à domicile ou à proximité et conduit à plusieurs secteurs du centre de la ville. Cette expérience a parfaitement réussi et montré qu'il était possible d'avoir une ligne rentable à condition d'effectuer deux services le matin et deux services le soir, un pour les travailleurs et l'autre pour les écoliers.

Enfin, le gouvernement fédéral subventionne des exploitations déficitaires de chemins de fer de banlieue notamment à New-York et à Chicago où des lignes ont été maintenues en exploitation après rachat par l'Etat.

II. — LES ETUDES DE TRANSPORTS AUX ETATS-UNIS

Nous examinerons successivement deux exemples :

- l'étude du corridor du Nord-Est
- l'étude de New-York.

II. 1. - L'étude du corridor du Nord-Est.

Une loi du 30 septembre 1965 autorise le Secrétaire du Commerce à entreprendre des études de recherche — développement pour les transports rapides au sol afin de proposer une desserte efficace du corridor du Nord-Est qui constitue la Mégalopolis de l'Est des Etats-Unis. Il est prévu une contribution du gouvernement fédéral de 80 millions de dollars pour les exercices budgétaires de 1966 à 1968.

Les objectifs consistent à prévoir l'évolution de la demande de transport entre les diverses villes de la Mégalopolis à l'horizon 1980, de mettre au point un plan de transports comportant des techniques modernes de transports rapides au sol, enfin de procéder à une étude économique de comparaison entre les diverses variantes étudiées. Cette étude économique serait menée sur la base d'un bilan actualisé des coûts et des avantages des utilisateurs, des sociétés de transport et de la région. Notamment sera étudié l'impact de ces moyens de transports sur le développement plus ou moins rapide de l'urbanisation et des emplois des diverses zones de la région du Nord-Est des Etats-Unis. L'approche est globale et vise à la fois les transports de voyageurs et les transports de marchandises ; elle s'intéresse surtout au trafic régional entre villes, tous modes de transports, dans la région du Nord-Est des Etats-Unis ; 90% des voyageurs-kilomètres utilisent la route, ce trafic restant stable, 5% l'avion, ce trafic étant en rapide expansion, 2,6% l'autobus, ce trafic restant stable, et 2,2% les chemins de fer et ce trafic décroît rapidement.

Les études de technologie portent sur les caractéristiques des moyens de transports au sol à promouvoir afin de permettre des relations à grande vitesses dans

cette région. Les vitesses escomptées devraient être de l'ordre de 350 à 500 kms/heure. Il s'agit également de desservir non pas seulement les relations du centre d'une agglomération au centre d'une autre agglomération, mais de permettre au maximum d'effectuer le porte à porte auquel les usagers attachent beaucoup d'importance. En outre, il faut permettre les déplacements porte à porte en un temps minimum dans toutes les directions et avec une dispersion faible autour des temps moyens. Naturellement il faut assurer une sécurité parfaite des voyageurs, un confort accru ainsi qu'un coût du transport acceptable même s'il n'est pas faible ; ce coût doit être évidemment minimum à qualité de service égal.

Au stade des études actuelles, il semble difficile de penser que des vitesses aussi importantes pourraient être atteintes sans que l'enceinte dans laquelle se déplacent ces moyens de transports soit fermée pour des questions à la fois de sécurité, pour les usagers et les voisins, ainsi que pour des questions de bruit. En outre, il faut que les techniques de transports étudiées permettent de s'accommoder des progrès technologiques qu'il est très difficile de prévoir à vingt ans d'avance. Des études détaillées portent actuellement sur des moyens de transports continus avec des capsules de transfert permettant une mise en vitesse de façon à obtenir une vitesse relative nulle au moment du transfert. Elles portent également sur des véhicules individuels ou collectifs pouvant éventuellement être intégrés à un ensemble plus important qui serait exploité automatiquement, de façon à conserver les avantages du transport individuel et de constituer sur certains axes des ensembles à très grande capacité s'approchant davantage de la technique des transports ferrés. De nombreuses études sur le moteur linéaire sont en cours.

Les nouvelles techniques ne semblent pas pouvoir être mises au point dans un avenir très proche, mais il ne faut pas écarter des révolutions technologiques importantes comme celles auxquelles l'industrie aérospatiale nous a habitués depuis environ 8 ans.

Les études économiques interviennent à tout niveau, car, à tous les étages de l'étude, des critères économiques doivent permettre de faire des choix entre solutions variantes. Il est prévu d'étudier de très nombreuses variantes de façon à les comparer à la fois par des critères économiques de coûts et de bénéfices actualisés tant pour les utilisateurs que pour les collectivités. Toutefois les responsables de l'étude insistent également sur les avantages indirects liés au développement de l'urbanisation et des emplois pour permettre de séparer les variantes entre elles. Ils indiquent également la difficulté qu'ils ont à fixer un taux d'actualisation, étant bien entendu que cette fixation devrait intervenir au plus haut niveau et devrait être faite par le gouvernement fédéral.

Outre l'étude de transports du corridor du Nord-Est des Etats-Unis, de nombreuses études sont en cours actuellement que ce soit à New-York, à Chicago ou à Philadelphie.

11.2. - Les études de New-York.

Les études de transports de New-York sont de la compétence de la Tri-State transportation commission qui groupe les états du Connecticut, du New-Jersey et de New-York sur lesquels s'étend l'agglomération de New-York. La commission a procédé à un certain nombre d'études de type classique pour préparer le plan de transports de l'agglomération de New-York : enquête sur les poids lourds et les taxis, interview à domicile des ménages avec un taux de sondage de 1%, enquête de circulation effectuée sur cordon, enquête sur l'utilisation du sol notamment par couverture aérienne. La commission a préparé également un plan de développement

à l'horizon 1985 et supervise un certain nombre d'essais technologiques et d'expériences financés par le gouvernement fédéral sur la base de la loi de 1964. Les expériences ont porté notamment sur la mise au point de tourniquets à lecture magnétique et de tickets magnétiques permettant l'automatisation du contrôle sur une ligne de chemin de fer de banlieue de Long Island, sur des essais d'amélioration de la fréquence et de mesures de l'élasticité du trafic ; et également sur l'influence de la construction des parkings pour automobiles près des stations de banlieue. Enfin du point de vue technique, deux essais sont en cours, l'un sur le Long Island Rail-Road consistant à mettre au point du matériel propulsé par turbine à gaz, l'autre consistant à mettre au point sur une ligne de banlieue un matériel pouvant circuler à une vitesse maximum de 160 km/h.

Les études de transports à l'horizon 1985 visent à améliorer la desserte du centre urbain qui reçoit tous les jours deux millions de travailleurs. Pour cela, les améliorations doivent porter en priorité sur le réseau radial qui converge de la banlieue vers Manhattan tant pour le réseau de chemins de fer que pour le réseau autoroutier.

En ce qui concerne les voies ferrées, la commission estime inutile en banlieue de construire de nouvelles lignes ; il convient, au contraire, d'améliorer le service sur les lignes existantes en électrifiant la plupart d'entre elles, en augmentant le nombre de dessertes directes, en réalisant de bonnes correspondances, en construisant des quais hauts de façon à éviter aux voyageurs de monter dans les voitures, et, enfin, en automatisant le contrôle ; pour Manhattan il s'agit d'améliorer essentiellement l'éclatement à l'intérieur de la presqu'île de façon à desservir les divers centres d'emplois répartis du Nord au Sud, surtout d'ailleurs à la hauteur de la 42^e rue et de Wall Street.

Ceci suppose la construction de nouvelles traversées tant à l'Est sous l'East-River vers le Sud de Manhattan qu'à l'Ouest du New-Jersey à travers l'Hudson vers le sud et le nord de Manhattan. Dans le New-Jersey, il est prévu de fermer diverses lignes ferrées au trafic de voyageurs, qui sont peu employées et de rabattre par autobus sur des lignes où les services seront améliorés et qui permettront aux voyageurs de traverser l'Hudson pour atteindre directement Manhattan sans rupture de charge.

Des recherches pour mettre au point un matériel propulsé par turbine à gaz devraient permettre d'éviter les travaux d'électrification des lignes de chemins de fer de banlieue. Enfin, sont prévues de nombreuses dessertes par autobus express empruntant les autoroutes, ou des plates-formes indépendantes. L'implantation des terminus routiers fait l'objet d'études poussées et, au moment de la construction des autoroutes, il est fait particulièrement attention aux bretelles d'entrée et de sorties susceptibles d'être liées aux terminus routiers situées soit en banlieue soit dans Manhattan. Par ailleurs, un effort important devra porter notamment sur l'accroissement de capacité des gares accroissant l'utilisation du sur-sol pour la construction de nouveaux bureaux ou d'aires de circulation pour piétons.

En ce qui concerne le métro, la commission n'envisage que peu de créations de lignes nouvelles, car il devient difficile dans le sous-sol encombré de Manhattan de creuser de nouveaux tunnels ; d'autre part la dureté du sol rend ces constructions très coûteuses. L'augmentation de la capacité du métro sera donc recherchée principalement par l'allongement des trains ainsi que par la modification de la signalisation pour permettre un resserrement des fréquences par rapport à l'exploitation actuelle.

D'ici 1985, l'effort financier nécessaire pour améliorer le réseau des transports en commun a été évalué, à un montant compris entre 12 et 16 milliards de francs, dont environ 6,5 à 10 milliards d'ici 1975. Le financement des nouveaux in-

vestissements sera à la charge de la ville, de l'Etat et du Gouvernement Fédéral et il n'est pas prévu que les usagers le financent par l'intermédiaire des tarifs qui serviraient uniquement à équilibrer l'exploitation et les améliorations mineures. L'aide financière portant sur l'équipement et l'exploitation qui est fournie par la ville de New-York sur son réseau de transports en commun atteint environ 500 millions de francs par an.

Les dépenses d'amélioration du réseau routier à la charge de la ville de New-York et des états sur lesquels se trouve l'agglomération atteignent un ordre de grandeur de 1,5 milliard de francs par an. D'ici 1975, le plan prévoit la construction d'environ 110 kilomètres d'autoroutes à l'intérieur de la ville de New-York pour un coût d'environ 5 milliards de francs ; entre 1975 et 1985, un effort d'environ 7 milliards de francs est également prévu pour améliorer les liaisons entre les divers districts de New-York et construire deux traversées souterraines Est-Ouest de Manhattan. Au total, pour l'agglomération de New-York, qui s'étend sur les trois états du Connecticut, du New-Jersey et de New-York environ 35 milliards de francs sont prévus, d'ici 1985, pour améliorer le réseau routier.

La commission estime qu'il n'est pas impensable de diffuser les migrants à l'intérieur de Manhattan au moyen de trottoirs roulants ou de systèmes analogues qui seront bientôt mis à l'étude et qui constitueraient une variante à l'augmentation de capacité des lignes de métro.

On constate une légère baisse du nombre d'emplois depuis quelques années dans le centre de New-York (2). Les statistiques disponibles ne sont pas suffisamment précises ; s'il y a plus d'espace de bureaux disponible à New-York, le quotient de mètre carré par personne occupé a augmenté ces dernières années, aboutissant au total à une légère diminution de 5 à 6% du nombre d'emplois à l'intérieur de Manhattan depuis une dizaine d'années. La commission estime qu'il est assez illusoire d'escompter un étalement des pointes d'ici quelques années, car la réduction des horaires des journées de travail a tendance à marquer encore davantage les pointes de trafic.

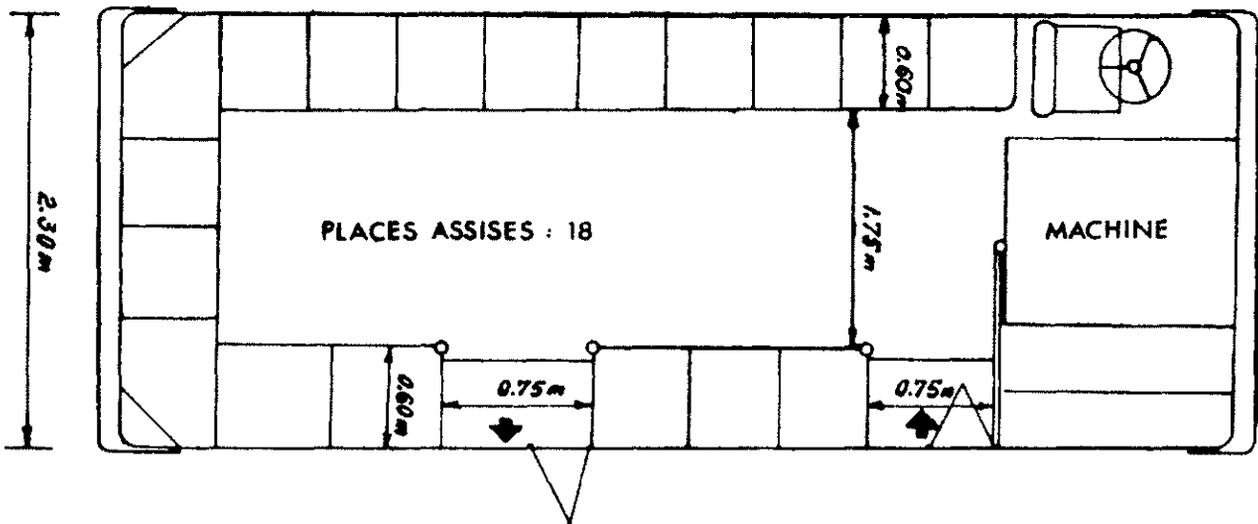
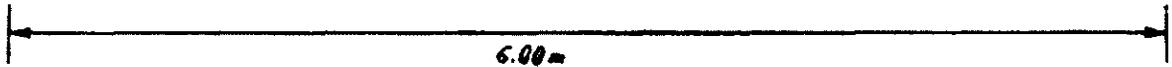
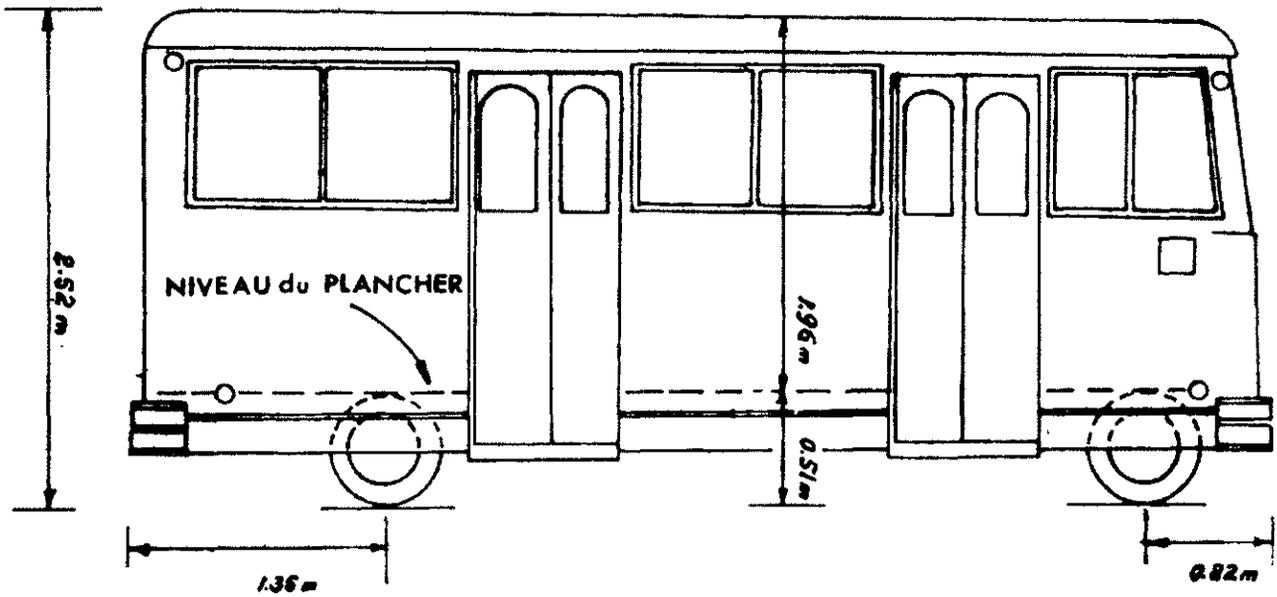
III. — LES REALISATIONS OBSERVÉES PENDANT LE VOYAGE D'ETUDES

III. 1. - Le matériel d'autobus.

La plupart des autobus en circulation dans les grandes agglomérations des Etats-Unis et du Canada sont exploités à un seul agent ; le tarif est en général unique (de 15 à 25 c, soit 0,75 à 1,25 F) ou exceptionnellement par zones (les zones sont alors peu nombreuses). Le paiement se fait à la montée, à l'avant, en déposant l'argent dans un fare-box situé près du conducteur. Il est à signaler que beaucoup d'autobus sont équipés de ventilation forcée ou de climatisation. Enfin certains autobus, notamment ceux de Chicago, fonctionnent au gaz. Le coût du conditionnement d'air, selon des indications données par le réseau de New-York, est d'environ 22.000 francs sur un coût total de 140.000 francs pour l'achat d'un autobus non climatisé.

Le gouvernement fédéral a subventionné une expérience de minibus dans le centre de Washington, qui s'est déroulée de Novembre 1963 à Novembre 1964 et a consisté à mettre en circulation, à l'intérieur du centre de Washington, dans une

(2) Notamment à cause du trafic des lignes de chemin de fer et du métro.



DIMENSIONS DES MINIBUS DE WASHINGTON

zone encombrée et commerçante, 13 minibus particulièrement adaptés à circuler dans des conditions difficiles. La longueur du parcours était de 2,8 kilomètres, le tarif unique de 5 cents, la fréquence entre passages de 2 minutes 30. Les caractéristiques principales de ces autobus sont les suivantes :

- Longueur : 6,50 m,
- Largeur : 2,50,
- Deux portes : une de montée et une de descente,
- Capacité : 30 places, dont 18 assises et 12 debout,
- Vitesse maximum : 40 km/h,
- Le paiement est effectué à l'avant à la montée en déposant l'argent dans un fare-box situé à côté du conducteur.



Le trafic a atteint pendant la première année 1,8 million de voyages au lieu de 0,9 million prévu initialement, soit une densité moyenne d'environ 12 voyageurs par kilomètre. Une enquête, effectuée par l'autorité de transports en commun de Washington, a permis d'indiquer la provenance des usagers réguliers : parmi ceux-ci, deux-tiers environ provenaient d'usagers des transports en commun, un quart d'usagers de l'automobile et le reste circulait auparavant dans le centre en taxi ou à pied ; les femmes représentaient les 5/6 des passagers. La même enquête a montré que les usagers appréciaient surtout le confort, la rapidité et la fréquence de la desserte ainsi que l'aspect plaisant du matériel ; la modicité du tarif a également été apprécié par les usagers.

Le coût de l'exploitation est d'environ 4 francs au véhicule-kilomètre, non compris l'amortissement du matériel ; celui-ci avait été loué et intervient pour un coût d'environ 80 centimes au véhicule-kilomètre (cet amortissement est calculé sur 5 ans). Il faut noter également que le coût d'entretien est très faible et ne représente pas 10% du coût au véhicule-kilomètre indiqué.

III 2 - Le matériel de métro.

En ce qui concerne le matériel de métro, le matériel ancien est en général mal entretenu, d'apparence médiocre et relativement vieux. Par ailleurs, en ce qui concerne le matériel moderne, un effort important est fait pour le rendre confort-

table à l'usager : bonnes conditions d'éclairage, ouverture automatique des portes, rapidité, apparence extérieure très convenable (métallique notamment), climatisation ou ventilation forcée. Il faut noter que presque partout, existent des poignées pour permettre aux usagers de se tenir. Enfin, plusieurs matériels modernes (Chicago, Port de New-York) sont climatisés.

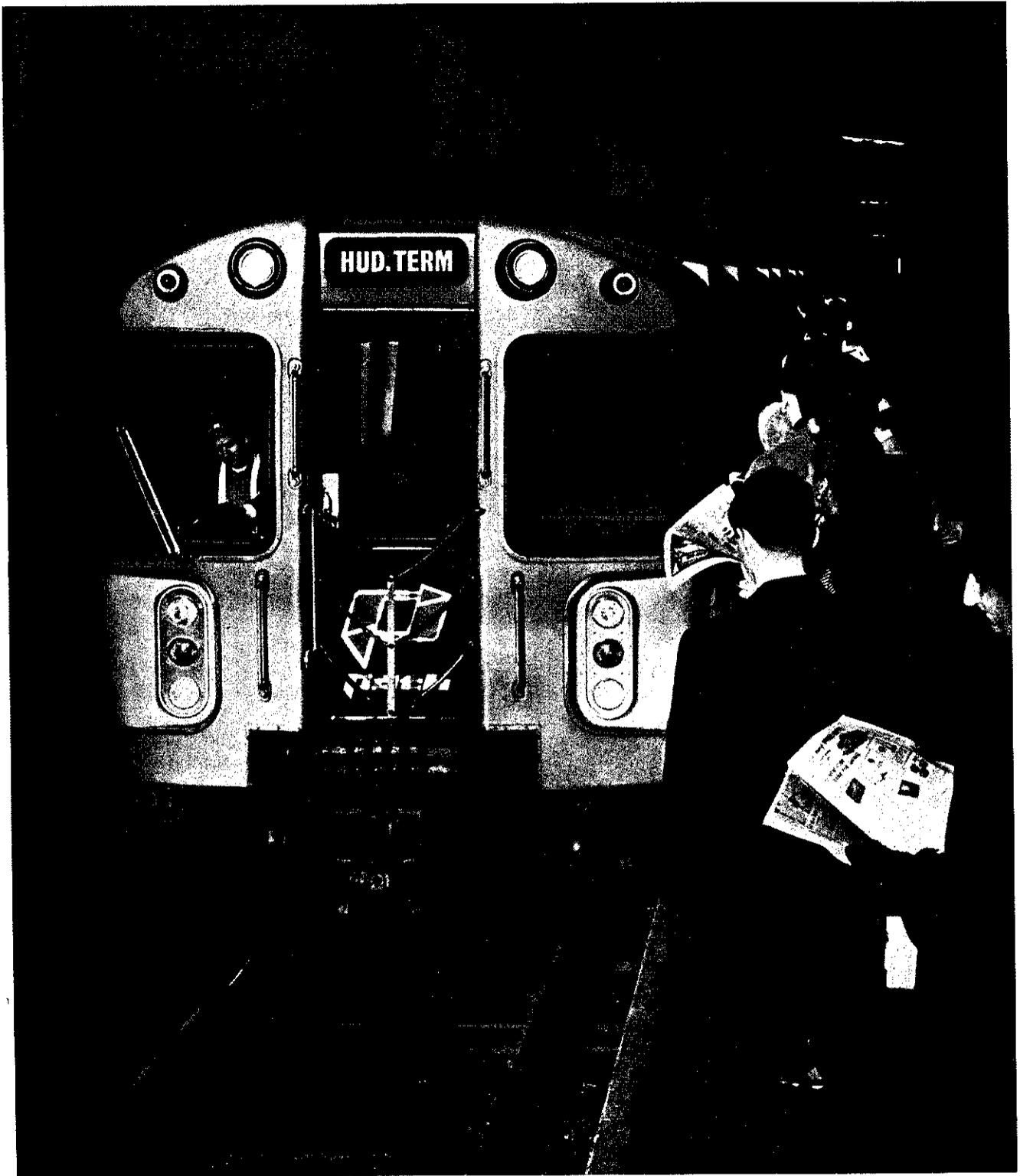
Le port de New-York qui exploite l'une des lignes traversant l'Hudson entre Manhattan et New-Jersey vient de commander 162 voitures nouvelles dont 110 motrices et 52 remorques. La capacité des motrices est de 43 places assises et 140 places au total ; les remorques comportent 46 places assises sur un total de 140. La proportion de places assises est relativement faible par rapport à celle qui existe sur le métro parisien. La disposition des sièges comprend, à la fois des sièges longitudinaux et transversaux, de manière à éviter aux usagers d'avoir des vis-à-vis ; il n'y a pas de strapontins. La longueur des voitures est de 17 mètres, leur largeur est de 2,70 mètres environ. La vitesse maximum qui peut être atteinte est de 100 km/h. Le matériel comporte des vitres de dimensions très importantes ainsi que pour chacune des voitures un appareillage de climatisation. Le poids total de chacune des voitures est d'environ 25 tonnes. Les caractéristiques d'accélération sont de 1,1 m/s² en service normal. Le freinage est à la fois un freinage rhéostatique qui se continue en faible vitesse par un freinage pneumatique. La commande des 162 voitures a coûté 18.600.000 dollars, ce qui fait un prix moyen de 0,58 million de francs par voiture.

Le métro de Chicago a commandé 180 nouvelles voitures pour équiper le Loop, c'est-à-dire la boucle aérienne qui entoure le centre de la ville. Ces voitures d'une puissance de 400 chevaux répartis en 4 moteurs ressemblent à des voitures de tramways et sont de dimensions relativement réduites de façon à leur permettre de s'inscrire sur les rayons de 30 mètres qui existent sur le Loop. Les portes s'ouvrent en portefeuille vers l'intérieur. Ce matériel à adhérence totale, qui circule par éléments de deux voitures, permet de franchir facilement les rampes de 5% qui existent sur le réseau. Il n'y a pas de freins pneumatiques et tout le freinage est électro-magnétique. En cas d'arrêt du courant, des batteries permettent cependant d'opérer le freinage des trains. Les décélérations de service, avec ce mode de freinage, atteignent couramment 1,4 m/s² (ce qui est une excellente performance). Le coût de ce matériel climatisé est d'environ 500.000 francs dont 50.000 francs pour la climatisation. Sur ce matériel, la climatisation n'est pas suffisamment répartie dans l'intérieur de la voiture pour être très efficace et agréable pour les usagers.

Le gouvernement fédéral a subventionné la mise au point d'un matériel nouveau de faible capacité qui est en exploitation actuellement sur une ligne en boucle de longueur réduite à Pittsburg. Le projet expérimental a coûté 5 millions de dollars dont 56% ont été subventionnés par le gouvernement fédéral, le reste étant à la charge du constructeur et des autorités locales. Il s'agit d'une voiture sur pneus comportant par essieu quatre roues porteuses et quatre roues guides à un axe vertical s'appuyant sur une poutre centrale. Chaque voiture comporte une seule porte et comprend 70 places, dont 28 assises. *La capacité admise est de 4 personnes par m².* Le matériel est automoteur et à conduite automatique commandé à partir d'un poste central à l'extérieur du circuit qui comporte une longueur de 3,1 km et deux stations. Le matériel est climatisé. Les responsables estiment que ce matériel peut être intéressant pour permettre des exploitations dans des villes de faible densité.

Le matériel de Montréal ressemble au matériel sur pneumatiques de Paris (3) ; il en diffère notamment par l'ouverture automatique des portes, par l'aménagement intérieur semblable à celui des métros américains (moindre proportion de places

(3) C'est en effet la R.A.T.P. qui a joué le rôle de conseil technique pour la construction, l'équipement et l'exploitation du réseau.



assises), sièges longitudinaux et transversaux et également par l'intensité lumineuse qui est plus forte qu'à Paris comme dans l'ensemble des métros des Etats-Unis et du Canada.

III 3 - Quelques caractéristiques d'exploitation.

Quelques caractéristiques d'exploitation différent aux Etats-Unis et au Canada.

1°) Dans les métros, la sécurité n'impose pas les mêmes sujétions qu'à Paris : cela tient notamment à un état d'esprit qui fait considérer les usagers comme majeurs et donc capables de veiller à leur propre sécurité. Citons plusieurs exemples : les voyageurs peuvent passer d'une voiture à l'autre soit lorsque ces voitures sont en marche (New-York) soit lorsque ces voitures sont arrêtées (Chicago et Toronto). Les ouvertures des portes sont automatiques. Les pales des ventilateurs du métro de New-York ne sont pas protégées. Le métro de Chicago ne comporte pas de signalisation sur la voie, sur le Loop. Enfin, le réseau de Chicago a mis au point



un matériel ne comportant pas de freinage pneumatique mais uniquement un freinage électro-magnétique comportant soit une prise sur le secteur soit une prise sur des batteries à bord du train.

Dans certains cas, on passe alternativement d'une exploitation à quai central à une exploitation à quais latéraux selon les plus ou moins grandes difficultés de construction des stations avec quai central ou quais latéraux. L'exemple le plus typique est celui de Toronto où les stations alternent stations à quai central et à quais latéraux obligeant ainsi les voyageurs à descendre alternativement à droite ou à gauche. Ceci ne semble pas constituer, aux yeux des exploitants, un inconvénient dirimant

2°) Dans la plupart des cas, l'exploitation est continue 24 heures sur 24, et la longueur des trains varie suivant le moment de la journée, comportant jusqu'à 11 voitures à New-York en heures de pointe, 6 voitures la nuit ou même moins, et les fréquences varient entre 2 et 10 minutes. Il en est de même à Chicago sur le Loop où la longueur des trains varie de 2 à 6 voitures selon les heures de la journée.

3°) Tous les réseaux visités comportent deux agents par train : un conducteur et un chef de train chargé de l'ouverture et fermeture des portes qui est en général situé dans une des voitures du milieu et qui peut changer de place en cours de route. Ce deuxième agent peut, comme à Chicago, pour certaines lignes percevoir le montant du tarif, le soir, lorsqu'il n'y a plus d'agent dans les stations de banlieue où le trafic est relativement faible. Sur l'ensemble des réseaux visités, le contrôle est automatique ; en général, il est possible de faire la monnaie et de payer directement à un agent ; dans certains cas, il s'agit de jetons (New-York) dans d'autres il s'agit d'argent ou les deux (Philadelphie, Chicago, Toronto). La tarification est le plus souvent très simple, elle est unique ou exceptionnellement à zones et ne comporte que peu d'exceptions. Partout, il n'y a qu'une seule classe. Il n'existe en général pas de portillon automatique qui se ferme à l'arrivée des trains ; les voyageurs peuvent ainsi continuer à monter.

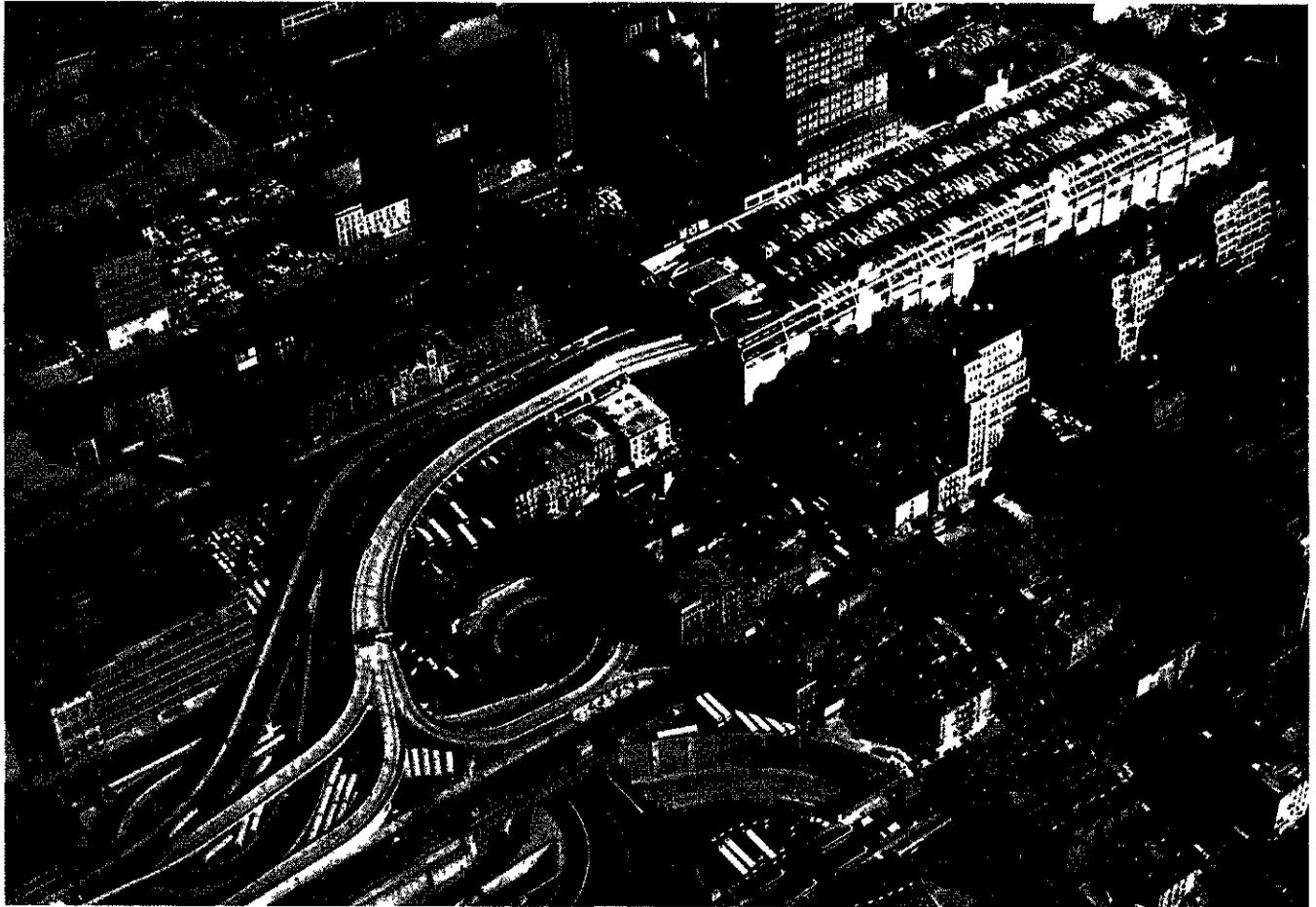
4°) Les entreprises de transports attachent le plus grand intérêt à la construction de parkings dont elles financent elles-mêmes la construction et l'exploitation soit sur des terrains achetés à cette intention, soit sur des terrains récupérés sur leurs propres installations (par exemple, terrain d'atelier ou de garage situé près des stations). Ces parkings sont, en général, gratuits ; il ne semble pas qu'il y ait de contrôle pour que seuls empruntent ces parkings les voyageurs qui prennent par la suite le train ou le métro. Des rabattements par autobus sont également réalisés près des stations de banlieue dans des conditions en général relativement satisfaisantes mais qui ne sont pas fort différentes des conditions réalisées dans la région parisienne.

5°) De nombreux escaliers mécaniques équipent les métros modernes. Par exemple, à Chicago, sur une des lignes visitées, les escaliers mécaniques peuvent fonctionner alternativement dans un sens et dans l'autre suivant la pression exercée par les usagers sur des tapis situés en haut et en bas de l'escalier.

III. 4. - Le terminus routier du centre de New-York.

Parmi les terminus routiers, situés dans le centre des villes, il faut citer tout particulièrement celui de Manhattan, à la hauteur de la 41^e rue ; il a été mis en service en 1950 et agrandi depuis en 1963. Ce terminus comprend 8 étages dont 3 étages pour le terminus routier proprement dit et 3 étages de parkings. Le trafic en 1965 a atteint 68,5 millions de voyageurs. Par jour, il traite 205.000 voyageurs et 7.400 autobus et autocars, dont un trafic à l'heure de pointe de 800 autobus et autocars. Le terminus est implanté à l'ouest de Manhattan, en bordure de l'Hudson, près du Lincoln Tunnel auquel il est relié par des rampes directes chauffées l'hiver. Les dimensions ont 265 m de longueur sur 65 m de largeur. Les trois étages de parkings contiennent 1.000 places, il y a 181 emplacements de départs et d'arrivées d'autobus. Le premier étage comporte 52 emplacements individuels en berceau pour les autocars affectés à la desserte de grande distance, avec manœuvre en marche arrière pour le dégagement. Le second étage est celui des autobus de banlieue ; il comporte 72 emplacements (4) situé sur 16 plates-formes à voie unique ne permettant pas aux autobus de déboîter ; il existe par plate-forme 4 à 6 emplacements de départ ou d'arrivée (plusieurs sociétés privées peuvent être affectées à une même plate-forme). Enfin le troisième étage comporte 57 emplacements à la fois pour les autobus de banlieue et les autocars faisant des trajets de longue distance.

(4) Soit moins de 240 m² par autobus, y compris rampes, circulations et quais pour les voyageurs.



Le terminus routier est bien relié à quatre lignes de métro. Il comporte 43 escaliers mécaniques mais les distances à parcourir à pied sont relativement importantes. Il n'y a pas de trottoirs roulants.

L'exploitation est assurée par le port de New-York : elle est assez délicate, car il semble que l'on ait construit un terminus trop important à la fois pour les usagers qu'il est difficile d'informer avec efficacité et à la fois pour l'exploitation des autobus et autocars qui subissent, notamment aux heures de pointe, des retards fort importants. Un emplacement de banlieue permet environ 11 départs à l'heure et un emplacement pour grande distance environ 4 départs à l'heure.

Le terminus routier reçoit les véhicules de 36 sociétés de transports indépendantes. Les garages sont situés aux alentours, soit sur des terrains appartenant à la municipalité soit sur d'autres terrains aménagés en parkings par le port de New-York. Les autobus arrivent théoriquement en dernière minute pour procéder au chargement ou au déchargement et en aucun cas ne doivent stationner à l'intérieur du terminus plus longtemps que nécessaire.

Il est difficile de se rendre compte du fonctionnement d'un pareil ensemble ; toutefois il semble qu'on ait vu trop grand à la fois pour le confort des usagers et pour le bon fonctionnement des autobus et des autocars (panne, accident, etc...) ; il est difficile d'assurer un fonctionnement régulier aux heures de pointe.

III. 5. - L'automatisation du contrôle.

Dans la totalité des exploitations de métro des Etats-Unis et du Canada, l'admission des voyageurs se fait par l'intermédiaire de tourniquets fonctionnant soit avec des jetons (New-York, Toronto) soit avec jetons ou pièces de monnaie (Philadelphie, Chicago).

Par ailleurs, diverses expériences d'automatisation sont en cours pour les chemins de fer de banlieue à Chicago et à San Francisco. Notamment le gouvernement fédéral a subventionné une expérience de contrôle automatique de titres de transport magnétiques en faisant un essai d'un an sur deux gares du chemin de fer de Long Island (état de New-York). L'essai avait pour objectif de tester d'une part le matériel, et d'autre part de tester la réaction du public vis-à-vis de ce nouveau mode de contrôle. Le matériel a été mis au point par la Société Advanced Data System Corporation. La tourniquet comporte une tête de lecture magnétique ; des inscriptions magnétiques sont portées sur le billet. Ce billet, ayant 9 cm de haut sur 5,5 cm de large, porte, à droite, des indications permettant un poinçonnement à la main (pour le contrôle dans les trains) et, à gauche, des inscriptions magnétiques. Lors du passage dans le tourniquet, sont vérifiés la validité, la date et le nombre de voyages qui reste ; ce nombre de voyages restant est alors affiché ; la tête de lecture annule un voyage et, enfin, ne rend pas au voyageur le ticket périmé ou complètement utilisé. Quatre titres de transports différents ont été utilisés :

- un titre pour un voyage ;
- un titre comportant 5 allers-retours ;
- un titre hebdomadaire comportant 7 allers-retours ;
- un titre mensuel comportant 23 allers-retours.

Au moment de la vente, le ticket est validé par inscription de la date. La lecture magnétique se fait rapidement (3/10 de seconde) et se fait au moyen de 4 cellules photo-électriques. Les billets comportent 14 indications en langage binaire donnant, notamment, la date ou la période de validité ainsi que le nombre de voyages.

L'expérience s'est déroulée dans de très bonnes conditions et la réaction du public a été favorable. Toutefois cette expérience n'est que limitée, car elle ne comporte pas un contrôle de sortie ; seulement deux gares de banlieue ont été équipées avec ce matériel. L'expérience sera poursuivie notamment à Chicago et à San Francisco.

IV. — TRANSPORTS ET URBANISME

On rassemblera ici quelques éléments constructifs des réseaux actuels, des réseaux en cours de construction et des réseaux en projets aux Etats-Unis et au Canada.

IV. 1. - Le réseau de San-Francisco.

Le réseau de San-Francisco comportera environ 135 kilomètres de voies doubles et 33 stations, un tiers sera construit en viaduc, un tiers au sol et un tiers en souterrain. Le tracé permettra une vitesse commerciale d'environ 75 km/h. La

construction a débuté en 1965. La longueur des stations est de 230 m. Beaucoup de stations sont des stations à quai central comportant une plate-forme d'environ 12 m de largeur. Certaines stations sont construites sur trois étages, un mezzanine pour les circulations, les entrées et les sorties ainsi que les contrôles, un étage médian comportant les quais et deux voies et un étage inférieur comportant des quais et deux voies pour permettre la circulation de trains express. Les travaux sont effectués selon les endroits soit en souterrain, soit en tranchée couverte après expropriation du sol, soit en bouclier en forme de tunnel. La section peut comporter soit un tunnel de section circulaire, soit deux tunnels de diamètre intérieur d'environ 5,2 mètres.

IV 2 - Le réseau de Washington.

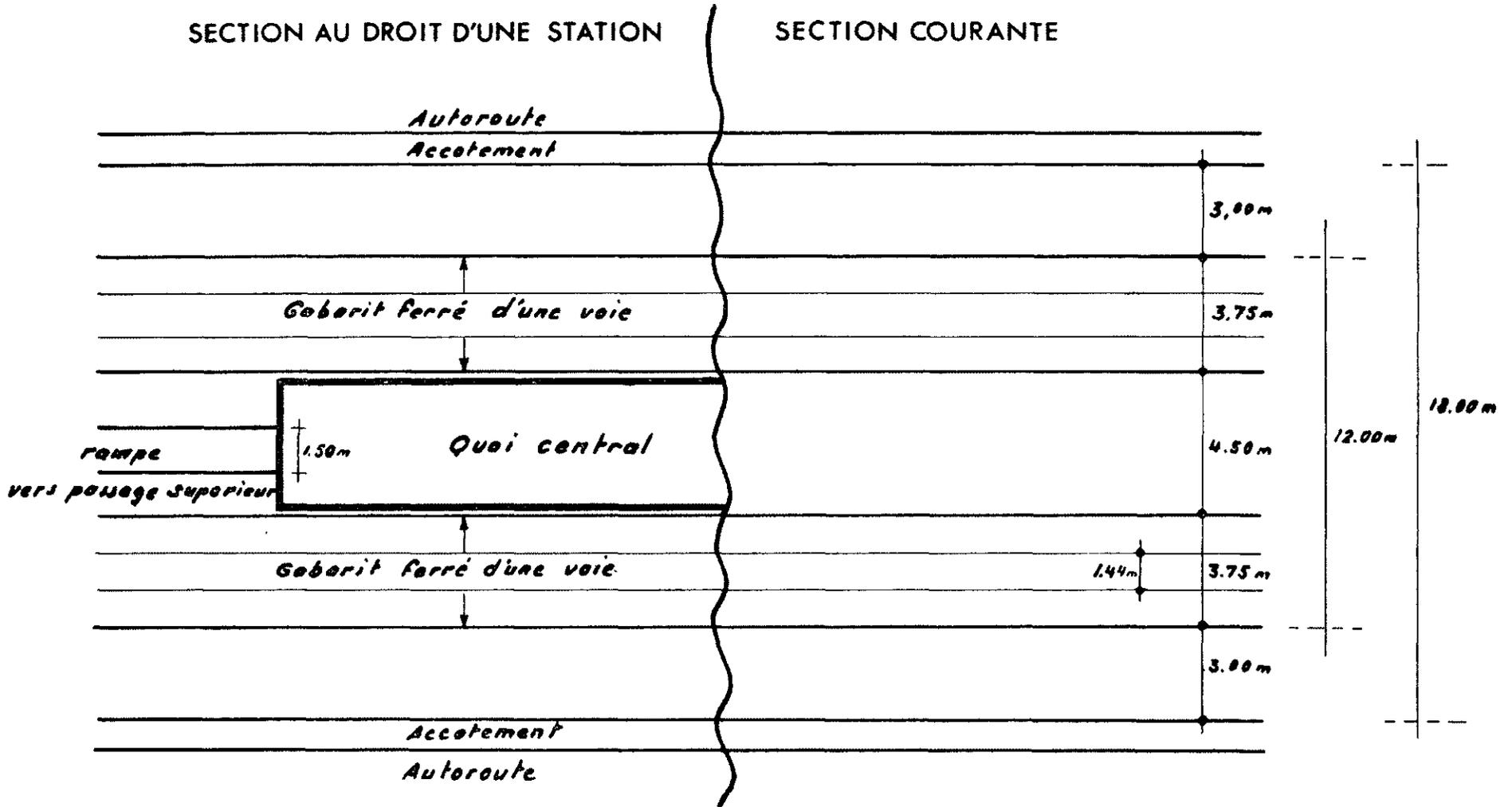
Le projet de métro de Washington comporte, en première phase, une longueur de 25 miles dont environ 13 en souterrain. Sur un coût total de 431 millions de dollars une subvention de 150 millions sera allouée, pour les deux-tiers par le gouvernement fédéral, et pour un tiers par les autorités locales du district de Columbia sur le territoire duquel se trouve Washington. Le projet est tracé pour permettre une vitesse maximum de 100 km/h ; on l'exploitera avec un intervalle de 1 mn 30 s sur les troncs communs situés dans le centre de Washington. Le projet comporte, en première phase, 12.000 places de parking situées à 10 stations et comportera, dans sa phase finale, environ 55.000 places de parking. La capacité de transport atteindra 50.000 voyageurs à l'heure pour des trains de 8 voitures. La longueur des stations est d'environ 200 mètres. La mise en service est prévue pour 1972.

IV 3 - Le réseau de Chicago.

À Chicago, plusieurs projets d'extensions sont à l'étude, dont plusieurs comportent la construction de voies ferrées sur des terre-pleins autoroutiers qui ont été réservés pour cela. Les réservations ont été faites de telle façon qu'il est possible d'implanter par la suite la voie ferrée : la largeur du terre-plein central le permet, des tunnels ont été réalisés dans certains des échangeurs au moment de la mise en service de l'autoroute et enfin les appuis des ponts ferrés dans les échangeurs ont également été réalisés. Pour permettre cette construction, la largeur du terre-plein central est d'environ 18 mètres et le chemin de fer avec ses deux voies occupe une largeur d'environ 12 m. La voie ferrée laisse ainsi 3 mètres de part et d'autre. Signalons que les trains roulent à droite. Cette largeur permet également l'implantation de stations. Ces stations comportent, un quai central d'une longueur égale à 170 mètres de largeur comprise entre 3,30 m et 4,50 m au droit des stations, l'accotement autoroutier est pratiquement supprimé pour permettre l'élargissement nécessaire à l'épanouissement des voies autour de la station. Les stations sont situées soit près des passages inférieurs ou des passages supérieurs de façon à permettre des évacuations des piétons dans l'axe de l'autoroute jusqu'au passage inférieur ou au passage supérieur.

IV 4 - Le réseau de Toronto.

À Toronto, le métro comporte deux lignes en exploitation dont une partie est encore en construction ; celle-ci se fait en tranchée couverte exécutée en banlieue, soit sous des rues, soit sous des maisons qui ont été expropriées et détruites



PROFIL EN TRAVERS

METRO SUR TERRE - PLEIN CENTRAL D'AUTOROUTE A CHICAGO

pour la construction de la ligne souterraine. Quelques gares routières existent à des stations terminales ; elles sont relativement peu importantes et ne sont pas équipées de manière très moderne (pas d'escaliers mécaniques). A signaler qu'il n'existe pas de bancs dans les stations, que le matériel et les stations sont sonorisés. Beaucoup de stations ont été construites sous forme de deux demi-stations. Enfin, les stations comportent soit un quai central, soit des quais latéraux. La pose de la voie est faite directement sur le béton avec une attache doublement élastique. Le passage des voyageurs d'une voiture à l'autre d'un train est autorisé en station bien qu'il n'existe pas de soufflet.

IV. 5. - Le réseau de Montréal.

En ce qui concerne Montréal, le métro s'apparente évidemment au métro de Paris, puisque la R.A.T.P. a été conseil pour la conception et la construction. Le réseau comportera 25 km de lignes répartis en 3 lignes. Chaque station a fait l'objet d'une étude de décoration par un architecte suivant des styles différents. L'ensemble réalisé est de grande qualité. De nombreux escaliers mécaniques équipent les circulations entre les quais et les mezzanines. A noter que les mezzanines qui traversent les voies sont en général ouverts et permettent d'apercevoir les trains situés en dessous ce qui donne au voyageur une impression agréable de dégagement. Des galeries marchandes ont été faites à la station de correspondance principale entre les deux lignes qui sont déjà construites à Montréal. La pose des rails est faite directement sur béton par l'intermédiaire d'attaches élastiques. Tout compris, le coût au kilomètre revient à environ 40 MF. Un poste de commande et de contrôle central permettra de commander l'ensemble du réseau.

V. — APERÇUS SUR LA TARIFICATION DES TRANSPORTS EN COMMUN

En ce qui concerne la tarification, la plupart des réseaux visités comportent un tarif unique (sans tarifs réduits) ; il n'y a qu'une seule classe. Toutefois, quelques exceptions existent comportant une tarification par zones ; c'est par exemple, le cas du réseau du port de New-York qui comporte une tarification à trois zones.

- 15 cents dans Manhattan ;
- 30 cents si on franchit l'Hudson ;
- 40 cents pour les parcours de bout en bout.

Tout voyageur qui monte à New-York dans un train paie 30 cents ; s'il descend dans une zone où il ne devait payer que 15 cents, il se présente au contrôle et reçoit, en échange d'un billet qui lui a été remis dans la station de montée, 15 cents.

Le tarif est perçu soit au moyen de jetons soit au moyen de pièces. On trouve partout des appareils automatiques de vente des jetons, ainsi que des ventes manuelles. Dans chacune des stations, un agent est chargé de faire la vente manuelle des jetons ou chargé de faire la monnaie (il existe cependant des appareils qui changent des billets contre la monnaie et que l'on trouve notamment dans les aéroports) et certains distributeurs automatiques rendent la monnaie.

Enfin, sur la plupart des réseaux, des cartes de correspondance permettent d'emprunter deux moyens de transports successifs sans payer deux fois.

VI. — L'URBANISME SOUTERRAIN

Les éléments les plus intéressants sont constitués par l'utilisation du sur-sol des gares aux Etats-Unis et au Canada. Les exemples les plus importants sont constitués par la station centrale de New-York déjà ancienne, la station de Pennsylvannie sur laquelle un ensemble de bureaux, de logements et de salles de réunion est en cours de construction ; Philadelphie comporte dans son centre, un ensemble de très grande qualité comportant des bureaux construits au-dessus d'une gare de banlieue de métro et d'une gare d'autobus, avec des circulations souterraines de piétons comportant des boutiques de luxe.

A Chicago, entre les gares de l'Union et la gare de Northwestern, est en construction le « Gateway Center » immeuble de bureaux qui comporte environ 40 étages d'une superficie de 4.000 m² chacun. Un de ces immeubles est construit, un second est en construction et un troisième est en projet. Un parking voisin de 3 étages abritera 850 voitures. Le premier immeuble occupe au sol, avec sa piazza, une superficie d'environ 9.000 m² alors que sa superficie propre est de 4.000 m² ; les travaux de consolidation et les travaux de reprise des poteaux ont été entièrement à la charge de la société promotrice ainsi que l'installation de la ventilation dans la gare souterraine. En plus, pour l'utilisation du sur-sol, pour ces 9.000 m², la société promotrice paie annuellement un loyer de 3,5 millions de francs aux chemins de fer.

A Montréal, sur la place Villemarie, terrain appartenant aux chemins de fer Canadian National, a été construit un centre de très grande qualité comportant un hôtel, un immeuble de bureaux (150.000 m² de bureaux sur 42 étages), une galerie marchande souterraine comportant environ 50 boutiques, un garage souterrain abritant 1.500 voitures. Les circulations souterraines permettent les passages de la galerie marchande aux rues avoisinantes et aux divers immeubles construits sur ce centre ainsi qu'à la gare centrale.

VII. — FINANCEMENT DES EQUIPEMENTS DE TRANSPORT

La plus grande partie du financement des investissements de transports urbains (métro) est supporté par des collectivités (ville, Etat, gouvernement fédéral). En général, il s'agit d'une combinaison des trois modes. Il n'est fait appel aux exploitants que pour financer les investissements mineurs : escaliers mécaniques, modernisation, etc... quelquefois la ville propriétaire de l'infrastructure amortit sur l'exploitant les charges d'infrastructure : c'est le cas de Chicago qui amortit son ancien réseau sur 34 années. Les nouveaux prolongements qu'ils soient à Montréal, à Washington, à Toronto ou à New-York seront financés par les collectivités. A Montréal, le financement a été à la charge, pour la plus grande partie, de la ville ; à Washington, pour la première étape définie et adoptée par le congrès en 1965, et sur un total de 431 millions de dollars, une subvention de 150 millions de dollars a été allouée dont les deux-tiers sont à la charge du gouvernement fédéral et le tiers à la charge des collectivités locales du district de Columbia. Par la suite, pour l'ensemble du métro de Washington dont le coût total est évalué à 793 millions de dollars, la subvention des collectivités sera d'environ 180 millions de dollars dont deux tiers à la charge du gouvernement fédéral et un tiers à la charge des collectivités

locales. Un prêt de 613 millions de dollars sur les 793 sera supporté par l'exploitant, car les études économiques préalables ont montré que le métro pouvait à peu près subvenir au financement de 65% des charges d'amortissement du coût de sa construction.

Quelques traits marquants peuvent être retenus de cette mission.

- le très important dynamisme actuel en matière d'études techniques et économiques des transports urbains,
- la diversité des approches d'études et l'importance des moyens financiers dégagés,
- l'ampleur des opérations d'urbanisme combinées avec des opérations de transports exécutées depuis quelques années,
- la grande qualité des nouvelles rénovations urbaines et le soin apporté à la desserte par tous les moyens,
- l'importance accordée à l'amélioration des points de rupture de charge entre moyens de transports,
- la recherche du confort de l'usager, ainsi que le souci de lui créer un cadre de vie, de travail et de déplacement agréable.

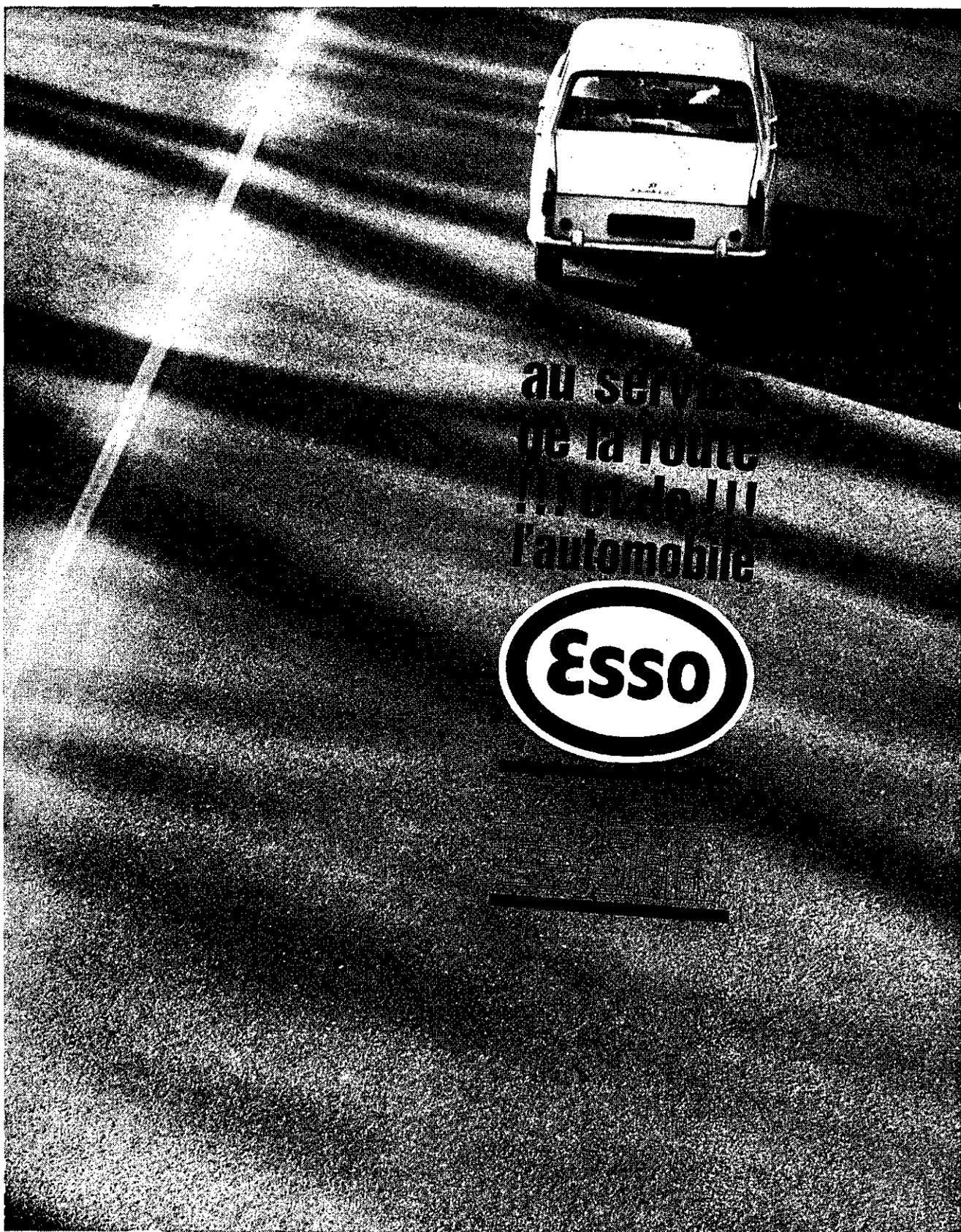
ESCOFFIER

équipe le chantier de la Rance.

- Centrale A 180 automatique à présélection de 3 bétons. Production 80 m³ heure.
- Convoyeur d'alimentation, longueur totale 400 m. environ en éléments de 100 m. Débit : 250 m³ heure.
- Béton "Pozzolith"

les centrales à béton s.a.

Procédés P. ESCOFFIER, Ing. E.P., 9 quai du dr Dervaux
Asnières - Seine - Téléphone GRESillons 17-01
Centrales au sol - Centrales mobiles - Tours à béton - Convoyeurs
Lève béton - Scrapers - Silos, Vis et bascules à ciment



au service
de la route
l'automobile



I. - Un nouvel outil d'étude des aménagements hydrauliques : LE MODÈLE MATHÉMATIQUE

L'hydraulique obéit à des lois complexes ; même lorsque la formulation mathématique en est possible, la résolution formelle des équations obtenues n'est possible que dans des cas très rares, sinon, en général, au prix d'une schématisation excessive. Un autre mode d'approche des problèmes, satisfaisant dans de nombreux cas, avait été trouvé : le modèle réduit, qui permet de reproduire en laboratoire, le phénomène naturel. Il n'implique pas de formuler explicitement les équations qui représentent les lois de l'écoulement ; il suffit d'être assuré de la validité de la simulation.

Actuellement, ce type de modèle ne suffit plus dans nombre de cas ; en effet, outre leurs dimensions croissantes, les aménagements ne sont plus considérés comme des entités isolées. On ne parle plus guère que d'aménagement d'un bassin, d'aménagement d'une rivière, d'aménagement en chaîne... Dans ce cas, le modèle réduit, le fût-il à une petite échelle, atteint néanmoins des dimensions importantes, qui empêchent son exploitation pratique ; de plus, le recours à cette échelle très petite se fait au détriment de la précision du modèle (précision relative des mesures — apparition de phénomènes parasites...).

Arrivés dans certains cas aux limites d'emploi du modèle réduit, toute une classe de problèmes se trouvaient au-delà du champ de nos prévisions. Opportunément, est apparu un outil très puissant de calcul : l'ordinateur, qui permet de résoudre *numériquement* tous les problèmes susceptibles d'être exprimés par des équations ou des lois empiriques.

LE MODÈLE MATHÉMATIQUE

Le vocable « modèle mathématique » a été utilisé par analogie avec celui de « modèle réduit », dit également « modèle physique », pour désigner cette nouvelle technique qui permet de reproduire par le calcul *l'évolution dans le temps* d'un système réel, grâce à un artifice de découpage du temps.

Contentons-nous de dire à ce propos que la méthode générale consiste à remplacer les équations différentielles représentant l'évolution du phénomène par des équations aux différences finies, à choisir un pas de temps et à calculer numériquement par les équations aux différences finies les valeurs des inconnues à la fin du pas de temps, connaissant leur valeur initiale. Il est évident que le pas de

temps doit être d'autant plus court que le phénomène est à évolution plus rapide et que le volume des calculs croît en proportion ; des méthodes permettent d'agencer le calcul de telle sorte que le pas de temps choisi soit le plus grand possible, la convergence du processus étant néanmoins assurée.

La puissance des ordinateurs modernes est telle que, malgré ce découpage du temps, les durées totales de calcul demeurent raisonnables. Supposons, par exemple, qu'on veuille reproduire sur modèle réduit le cycle hydrologique d'une rivière, s'étendant sur une année ; une petite échelle, disons du millième, conduirait à une échelle des temps voisine du 30^e ; un essai complet durerait 12 jours et 12 nuits. Dans un cas de ce type, le même essai sur une machine suffisamment puissante ne dure que quelques heures. On voit donc que le temps d'exploitation est réduit d'un facteur de l'ordre de 20.

Avant son exploitation, l'établissement d'un modèle mathématique passe par les mêmes phases que celui d'un modèle physique :

Conception : Il s'agit de poser le système d'équations qui décrit le phénomène, de déterminer leur mode de résolution numérique, puis d'établir le programme machine, c'est-à-dire la liste des instructions qu'elle doit suivre pour effectuer cette résolution.

Construction : La topographie, les apports amont ou latéraux, les sections de contrôle, les rugosités sont représentés physiquement sur modèle réduit.

On inclut ces mêmes données dans un modèle mathématique, mais elles sont représentées par :

Des tables numériques donnant la topographie, les conditions limites de débit et de hauteur.

Des paramètres numériques correspondant aux coefficients de rugosité ou de débit.

Réglage : On dispose pour ce réglage d'écoulements témoins. Dans un modèle réduit, on modifie par tâtonnements les caractéristiques physiques de l'écoulement, notamment la rugosité, de manière à retrouver les écoulements témoins observés. De même, pour le modèle mathématique, on essaie de reproduire par tâtonnements les écoulements témoins, mais en changeant, cette fois, la valeur *numérique* des coefficients hydrauliques.

Une fois un modèle physique réglé, on procède à son *exploitation*, c'est-à-dire qu'on introduit les modifications artificielles, dont on mesure l'influence sur l'écoulement naturel. Il en est de même pour un modèle mathématique ; l'introduction des modifications, supposées transcrites dans le programme, permet de juger numériquement des modifications résultantes aux divers points de l'écoulement.

QUELQUES AVANTAGES DU MODÈLE MATHÉMATIQUE

1. On travaille en valeurs réelles (quel que soit le système d'unités choisi). Il n'y a plus d'intermédiaire. Les résultats peuvent être restitués sous forme de tableaux numériques, ou sous forme de courbes ; ils sortent directement de la machine. On peut même présenter les sorties numériques de telle sorte qu'elles constituent un document final.

Le gain est considérable, dès qu'on envisage de nombreux essais, ou un aménagement de grande envergure : on gagne en rapidité, on évite les erreurs de report et le travail de collationnement.

2. L'exploitation est rapide ; chaque essai ne demande que le changement d'un certain nombre de données : la machine sort immédiatement les résultats correspondants à ces nouvelles entrées.

Alors que, sur modèle physique, la nécessité de construire chaque aménagement à essayer amène à se contenter de l'essai d'une ou deux solutions dont on prend la meilleure, on n'hésite plus à envisager un nombre élevé de variantes ; il est alors possible d'approcher davantage la solution technique optimale.

On peut même rechercher l'optimum économique, car il est tout à fait concevable de joindre aux calculs purement hydrauliques des estimations de prix. Il suffit de construire un programme adapté.

3. La conservation du modèle est aisée, sous un faible volume (jeu de cartes et programme). Le modèle est reproductible aux moindres frais dans le nombre d'exemplaires désirés ; il est transportable pourvu qu'un ordinateur adapté soit disponible au lieu d'utilisation ; cette possibilité est précieuse dans certains cas (annonce des crues, exploitation des retenues, etc...).

COMPARAISON DU MODÈLE MATHÉMATIQUE ET DU MODÈLE PHYSIQUE

1. L'ordinateur ne résout que les équations qu'on lui fournit. C'est à l'hydraulicien qu'il appartient de définir celles qui représentent convenablement le problème posé ; si certaines grandeurs ne figurent pas dans les équations de départ, le modèle ne peut les fournir.

A l'heure actuelle, il en est par exemple ainsi pour les problèmes faisant intervenir les distributions locales de vitesse... Cette limitation ne peut d'ailleurs que reculer avec le progrès de la connaissance.

Si des phénomènes qu'on ne sait pas actuellement mettre en équation sont d'importance, on peut utiliser concurremment le modèle mathématique et le modèle physique : le premier est alors un modèle général donnant les réponses d'ensemble et qui permet en outre la construction de modèles physiques locaux à grande échelle pour l'étude plus fine de points particuliers.

Enfin, il existe une classe de problèmes pour lesquels on peut utiliser l'un ou l'autre des procédés. Ce sont alors les questions financières et les questions de délais qui permettent de faire un choix. En particulier, si la programmation existe et si l'exploitation du modèle a un caractère répétitif, dans la plupart des cas, le modèle mathématique sera la solution la plus rapide et la plus économique.

2. L'extension d'un modèle mathématique est plus aisée que celle d'un modèle physique, à condition de disposer d'un ordinateur assez puissant. Cependant, elle peut demander une refonte partielle du programme original, soit parce que le modèle ainsi prolongé dépasse la capacité de la machine initiale, soit parce que ces prolongations font intervenir des conditions qui n'étaient pas prévues au départ. Le temps nécessaire est alors comparable à celui demandé par les constructions supplémentaires du modèle physique.

3. Le programme doit être défini au départ, c'est-à-dire qu'il faut envisager la totalité des changements de structure que peut subir l'écoulement dans le modèle. Sinon, il faut refaire le programme, partiellement ou totalement. Cette contrainte se retrouve d'ailleurs au cours de l'exploitation d'un modèle physique.

4. Le modèle mathématique a les mêmes besoins que le modèle physique, c'est-à-dire les couvertures topographiques et hydrographiques classiques et la connaissance des écoulements témoins qui servent de référence.

L'emploi de l'ordinateur en hydraulique n'est pas limité aux seuls problèmes qui viennent d'être brièvement évoqués. L'hydraulicien, en effet, a l'occasion d'effectuer de nombreux calculs à caractère souvent répétitif (courbes de remous, coups de bélier, etc...). Il les exécutait jusqu'ici manuellement, par voie graphique ou numérique. A l'heure actuelle, ils peuvent être avantageusement exécutés à l'aide de l'ordinateur, se substituant aux anciennes méthodes ou élargissant leur champ d'action lorsque la complexité des données rendait leur emploi pratique impossible (coups de béliers dans des réseaux à branchements multiples, par exemple).

II. - Quelques exemples d'emploi du modèle mathématique à l'étude des aménagements multiples

Dans la première partie, nous avons exposé les possibilités nouvelles apportées par l'emploi des ordinateurs à la solution des problèmes hydrauliques, dans tous les cas où il est possible d'écrire les équations (rationnelles ou empiriques) régissant les phénomènes en cause. On distingue :

- les calculs sur ordinateur, où tous les éléments de la mise en équation sont connus a priori. La puissance des ordinateurs rend possible la résolution rapide et sûre des équations ou systèmes non intégrables autrement que par des méthodes numériques ou graphiques. La rapidité des calculs permet d'effectuer des tests sur un grand nombre de variantes, donc des recherches d'optimum ou des simulations de fonctionnement de longue durée ;
- les modèles mathématiques où la reproduction d'un phénomène naturel suppose l'ajustement progressif d'un plus ou moins grand nombre de paramètres. Un modèle mathématique doit être réglé, comme un modèle physique.

Notre propos se limitant aux seuls modèles, rappelons simplement quelques exemples de calculs d'aménagement pouvant être désormais traités sur ordinateurs : coups de béliers, cheminées d'équilibre, réseaux maillés, régulation et stabilité des systèmes hydrauliques, courbes de remous, exploitation des retenues, mouvement des terres, etc...

Nous examinerons plus en détail quatre exemples d'application de modèles mathématiques :

MODÈLES MATHÉMATIQUES FLUVIAUX

Le problème de la propagation d'une crue et de sa composition éventuelle avec les crues affluentes est assez souvent traité de manière schématique car, si les équations du phénomène sont connues (équations de Saint-Venant), la masse de calculs à effectuer est énorme.

Le modèle mathématique permet le calcul complet de la propagation des crues et de leur composition.

La prévision à court terme est effectuée par des correspondances d'échelles (en niveaux et en temps), d'autant mieux assurées qu'elles ont porté sur un plus grand nombre d'années d'observation. Or, ce nombre d'années peut être faible et les correspondances empiriques ne sont plus très précises. En outre, des aménagements ont pu modifier les lois de propagation durant la période d'observation et l'on ne sait plus comment valoriser l'ensemble des données.

Le modèle mathématique, une fois réglé sur une ou plusieurs crues naturelles connues permet d'introduire, en amont, autant de crues fictives que nécessaires ; de la sorte, on supplée à la carence naturelle des observations ; il devient possible d'établir d'excellentes correspondances d'échelles ou même des abaques à plusieurs entrées permettant une bonne prévision. Enfin, on peut valoriser l'ensemble des relevés avant ou après aménagements puisqu'en introduisant les conditions aux limites correspondantes dans le modèle, on peut vérifier la cohérence des observations.

De même, le modèle mathématique permettra de prévoir l'influence sur l'écoulement d'aménagements futurs (endiguements, recalibrages, dragages, barrages d'accumulation, exploitation d'usines hydro-électriques) quand bien même le modèle physique serait irréalisable, par suite des dimensions qu'il devrait atteindre.

MODÈLES MATHÉMATIQUES HYDROLOGIQUES

Dans l'exemple précédent, on s'intéressait au cheminement gravitaire de crues déjà formées et l'on aboutissait à des prévisions à court terme ; si on remonte à la genèse des crues, c'est-à-dire aux précipitations, on peut alors effectuer des prévisions à moyen terme. Les études correspondantes s'effectuaient par calcul graphique ou manuel et comportaient :

- une part d'analyse (réglage) ;
- l'introduction des facteurs météorologiques (pluie, évaporation) ;
- l'établissement des correspondances pluie-ruissellement ;
- une part de synthèse (exploitation) permettant de reconstituer les débits au moyen d'opérateurs linéaires (hydrogrammes unitaires) ou par toute autre correspondance pluie-débit.

Cette séquence d'opérations est transférable sur ordinateur, avec les avantages habituels, puisque la longueur des calculs n'est plus un facteur limitant. On peut alors compléter les séries d'observations lacunaires et tester un grand nombre d'hydrogrammes unitaires afin de choisir celui qui s'adapte le mieux à la situation réelle.

MODÈLES MATHÉMATIQUES MARITIMES

Les études d'installations portuaires nécessitaient en général la réalisation de modèles physiques dans lesquels la houle incidente doit être correctement reproduite aux abords des ouvrages.

La houle naturelle étant connue au large, les modifications qu'elle subit dans les zones à faible profondeur imposent de donner aux modèles physiques de grandes dimensions, les échelles ne pouvant être diminuées exagérément.

Le modèle mathématique peut remplacer le modèle physique pour fixer les caractéristiques de la houle au voisinage du port, après les réflexions, réfractions et diffractions qu'elle subit dans la zone côtière. Il est même désormais possible d'aborder par ces méthodes des problèmes tels que l'agitation induite dans les bassins, le cheminement des sables et sédiments le long des rivages...

Comme d'habitude, le modèle mathématique une fois réglé rend possible l'étude rapide d'un nombre élevé de variantes et le choix de la solution économique. Les recherches d'avant-projets généraux s'en trouvent donc grandement facilitées. Les études d'ouvrages d'envergure modeste (ports de plaisance) sont désormais faisables à des conditions économiques plus en rapport avec leurs budgets de réalisation.

MODÈLES MATHÉMATIQUES HYDROGÉOLOGIQUES

Les équations régissant le mouvement des nappes souterraines sont classiques, mais :

- d'une part, leur intégration exacte n'est pas possible dès que les conditions aux limites sont tant soit peu complexes,
- d'autre part, les paramètres physiques (perméabilités...) qui interviennent sont très généralement connus de façon insuffisante.

Les anciennes méthodes de résolution faisaient appel soit à des formules approchées, soit à la représentation conforme, soit au modèle analogique. La nature du problème, telle qu'elle vient d'être exposée, montre qu'il se prête particulièrement bien au traitement par modèle mathématique. En particulier, le réglage effectué à partir d'observations d'évolution naturelle ou sous pompage, afin de fixer les valeurs des perméabilités qui reproduisent correctement le phénomène naturel, permet de prévoir aisément les débits disponibles en exploitation. Même des problèmes inabordables par les méthodes antérieures (écoulement transitoire en milieu hétérogène par exemple) deviennent solubles par cette méthode.

Georges HALBRONN,
Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées,
Président-Directeur Général de la SOGREAH

pureté de l'aluminium

l'aluminium

- possède le pouvoir réflecteur le plus élevé
- assure la permanence des propriétés optiques
- résiste à l'action des intempéries
- est léger et facile à entretenir

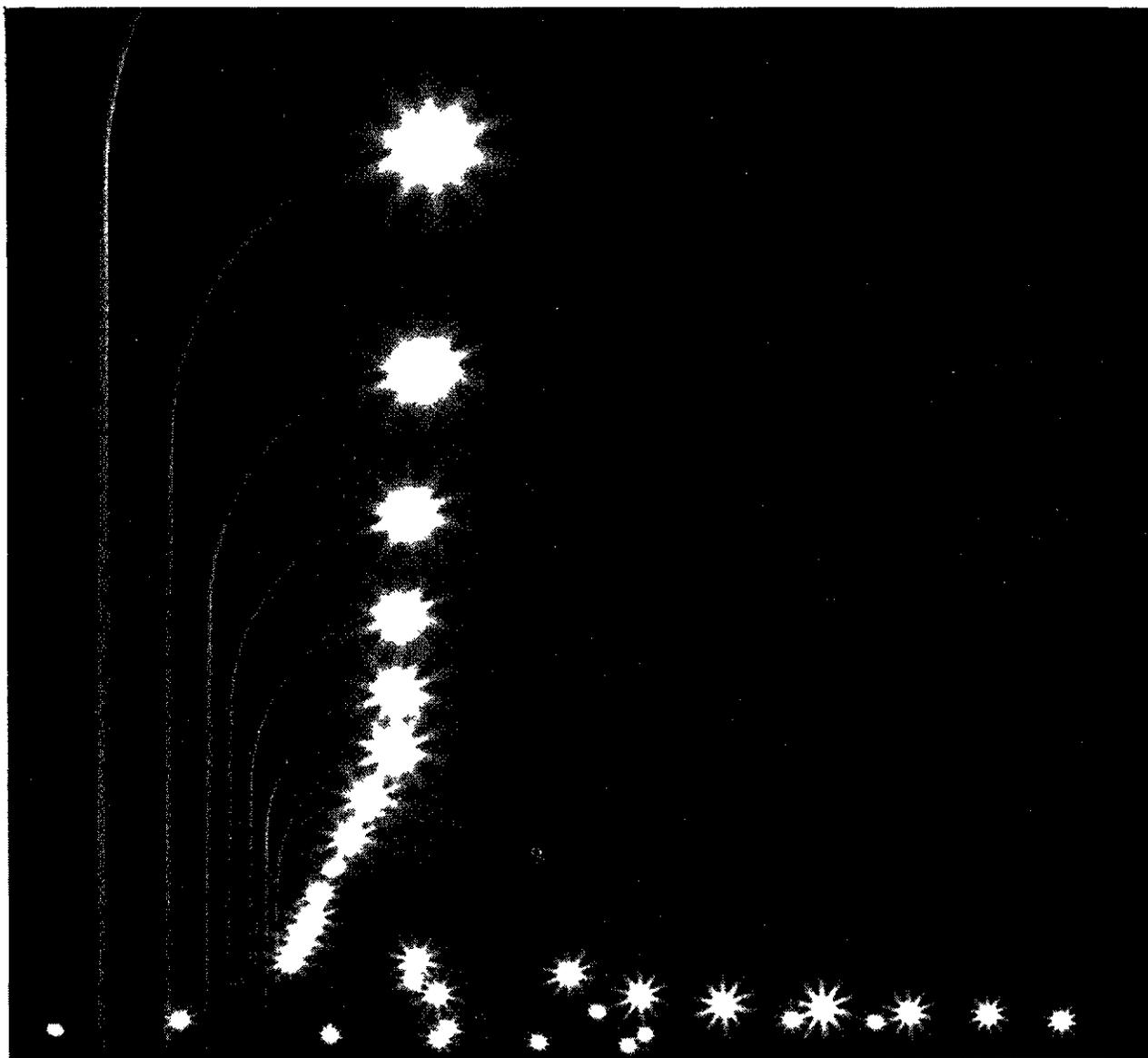
l'aluminium

apporte la sécurité dans la construction
du matériel d'éclairage public

l'aluminium français 23 rue balzac paris 8^e



*premier vendeur européen
d'aluminium*



Au service des Ponts et Chaussées...

- Panneaux de signalisation routière normaux
- Panneaux de signalisation routière réfléchorisés
- Panneaux de signalisation éclairés intérieurement
- Supports de signalisation de tous genres
- Balises spéciales pour passages dangereux
- Signalisation de chantiers
- Panneaux et appareils de signalisation pour autoroutes, sur portiques, réfléchorisés ou éclairés intérieurement

QUALITÉ ÉPROUVÉE
ESTHÉTIQUE NOUVELLE

DAMBACH

SIGNALISATION

— S.A.R.L. —

HATTEN (Bas-Rhin)

Boîte Postale 10 - Tél. Strasbourg (88) 93-50-09

Agrément Ministériel N° 81

TRAVAUX ROUTIERS
TERRASSEMENTS
CYLINDRAGES

SALEUR & C^{IE}

(Ing. A. et M.)

Société à responsabilité limitée - Capital 330.000 Francs

15, rue de Belfort - ANGERS B.P. 155

Tél. 88-02-28 (lignes groupées)

TRAVAUX DANS LA FRANCE ENTIÈRE
MATÉRIEL EN PERMANENCE RÉGION PARISIENNE

ENTREPRISE RAZEL FRÈRES

Société Anonyme au capital de 28 millions de Frs

17, rue de Tolbiac - 75-PARIS — Tél. 707-45-59

Adr. Télég. RAZELFRER-PARIS — Télex : 25.853 Paris

ALGER - DOUALA - LIBREVILLE - ADDIS-ABEBA



OUVRAGES D'ART
TRAVAUX PUBLICS
ET PARTICULIERS

ROUTES - CANAUX - CHEMINS DE FER
INSTALLATIONS INDUSTRIELLES
— LIGUES ET BARRAGES —
TERRAINS DE SPORT - PISTES D'ENVOL

PLANUS

P.E.R.T. 233, FG St-HONORÉ PARIS 8^e - 924.78.23

OPTIMISATION DES INVESTISSEMENTS
PROGRAMMATION DES TRAVAUX
ORGANISATION DU SERVICE
COURS P.E.R.T. par CORRESPONDANCE

Une prise de position du CONSEIL d'ÉTAT sur le boulevard périphérique de PARIS et sa valeur esthétique

Conclusions du Commissaire du Gouvernement RIGAUD et arrêt de la Section du contentieux

Le Boulevard Périphérique de Paris est-il un ouvrage qui mérite d'être protégé du point de vue de l'esthétique ? C'est la question que le Conseil d'Etat vient de trancher d'une manière affirmative, dans un litige qui mettait en cause la légalité d'un arrêté du préfet de la Seine interdisant l'affichage publicitaire aux abords dudit Boulevard. Une loi du 12 avril 1943 donne aux préfets de larges pouvoirs pour réglementer, voire interdire la publicité par affiches et panneaux-réclame ; une jurisprudence abondante du Conseil d'Etat a maintes fois affirmé que cette législation avait un but exclusivement esthétique. Doit-elle servir seulement à la protection du patrimoine artistique de type classique ou peut-elle être utilisée au bénéfice des grands ouvrages de la technique moderne et des paysages d'un type nouveau que constituent les grandes agglomérations urbaines ? C'est ce qu'a proposé d'admettre le commissaire du gouvernement RIGAUD ; il nous a paru intéressant de faire connaître à nos lecteurs ses conclusions, ainsi que l'arrêt du Conseil d'Etat qui y est conforme.

Le boulevard périphérique est le principal ouvrage entrepris depuis la guerre pour améliorer les conditions de circulation automobile dans la région parisienne, en procurant une possibilité de liaison régionale rapide et en assurant la transition entre les voies de la capitale et les grandes autoroutes qui doivent rayonner autour de Paris.

Destiné à doubler la ceinture des Maréchaux, le boulevard périphérique est un ouvrage considérable dont la réalisation est très échelonnée. Ouvert sur quelques kilomètres en 1960 au moment même où était mise en service l'autoroute du Sud dont il a facilité la desserte, le boulevard s'est progressivement allongé vers l'ouest jusqu'à atteindre la Seine à Issy-les-Moulineaux. A la fin de cette année, une importante portion sera ouverte au Nord de Paris, de part et d'autre de la porte de la Chapelle, en liaison avec l'achèvement de l'autoroute du Nord. On sait enfin que le Conseil municipal de Paris vient de fixer le tracé du boulevard dans le secteur du Bois de Boulogne.

Le Préfet de la Seine a décidé d'interdire dans certaines conditions la publicité sous toutes ses formes aux abords dudit boulevard, par deux arrêtés en date des 15 novembre et 22 décembre 1961.

L'Union des Chambres syndicales d'affichage et de publicité extérieure a demandé au Tribunal administratif de Paris d'annuler ces arrêtés dans l'ensemble de leurs dispositions. N'ayant obtenu qu'une satisfaction très partielle, elle vous demande aujourd'hui d'annuler le jugement attaqué et l'ensemble des dispositions des arrêtés préfectoraux litigieux.

Cette requête, Messieurs, met en question l'esprit et les méthodes de la réglementation de l'affichage, à propos d'une opération d'urbanisme dont l'ampleur, la nouveauté et l'influence sur d'autres réalisations parisiennes ou provinciales méritent une attention particulière : ces diverses considérations nous ont conduits à soumettre d'emblée la présente affaire à la Section du contentieux.

Les arrêtés litigieux ont été pris par le préfet de la Seine sur le fondement de la loi du 12 avril 1943 relative à la publicité par panneaux-réclames, affiches et enseignes, dont vous avez eu fréquemment à faire application.

La portée de cette loi est double. Elle prononce directement l'interdiction de la publicité selon certains procédés et en certains endroits, allant même jusqu'à instituer une sorte de périmètre de protection autour des sites et monuments classés ou protégés. Pour le surplus, elle confère au préfet et exceptionnellement au gouvernement, un pouvoir général pour interdire ou réglementer la publicité extérieure sur tout ou partie du territoire de chaque commune. Ceci résulte de l'article 6 de la loi.

C'est de ce pouvoir qu'a usé le préfet de la Seine. Les deux arrêtés qu'il a pris à la fin de 1961 concernent le boulevard périphérique et ses annexes (bretelles de raccordements, voies de desserte locales, etc...) ; le premier arrêté comporte des mesures générales d'interdiction et de réglementation et renvoie au second le soin de fixer des règles plus précises pour les endroits ou les modes de publicité qui échappent à l'interdiction générale.

Signalons au passage que le boulevard périphérique n'ayant pas le statut juridique d'une autoroute n'est pas couvert par la législation qui protège ce genre de voie sur l'ensemble du territoire ; ce qui explique que le préfet se soit fondé sur la loi de 1943.

L'arrêté du 15 novembre 1961 a la portée suivante :

I. La publicité fait l'objet d'une double interdiction :

- dans une zone de 40 mètres calculée à partir du bord de chacune des chaussées du boulevard, la publicité sous toutes ses formes est interdite ;
- quelle que soit la distance du boulevard, est également interdite toute publicité comportant des éléments lumineux ou réfléchissants susceptibles d'être vus des usagers du boulevard.

II. Un arrêté ultérieur pourra :

- prévoir des dérogations à ces interdictions ;
- réglementer les simples enseignes afin qu'elles ne constituent aucune gêne pour les usagers du boulevard.

III. Les ouvrages non conformes devront être enlevés sur imposition de l'Administration, les infractions aux dispositions de l'arrêté étant passibles des peines prévues par la loi de 1943.

L'arrêté subséquent du 22 décembre a pour objet de réglementer la publicité là où, par application de l'arrêté précédent, elle peut, à titre dérogatoire, être autorisée.

I. Deux séries de dérogations sont prévues :

- dans certaines zones limitativement énumérées ;
- dans tous les emplacements qui, bien que situés à l'intérieur de la zone de 40 mètres susmentionnée, ne sont pas visibles du boulevard périphérique et de ses annexes.

II. Les enseignes — ainsi que les autres modes de publicité lorsqu'ils sont autorisés par la voie des dérogations susmentionnées — devront en tout cas être à éclairage fixe et ne comporter aucune teinte verte.

Tels sont les arrêtés dont l'Union syndicale requérante a demandé au Tribunal administratif d'annuler l'ensemble des dispositions.

Répondant aux différents moyens dont il était saisi, le tribunal a commencé par écarter ces moyens de légalité externe qui, n'étant pas repris devant vous, ne méritent pas d'explications particulières. Abordant ensuite la légalité interne des arrêtés, le tribunal a commencé par admettre d'une manière générale que le boulevard périphérique répondait, selon les tendances des réalisations techniques modernes, à des préoccupations esthétiques certaines et devait être regardé comme présentant pour ses usagers, sur l'ensemble de son parcours y compris les voies de raccordement et les passages souterrains, un caractère de nature à justifier l'usage, par le préfet, des pouvoirs qu'il tient de la loi de 1943. Mais, pour les premiers juges, le préfet a néanmoins excédé ses pouvoirs à un double titre :

- l'intérêt esthétique du boulevard et des zones qu'il traverse n'existant qu'à l'égard de ses usagers, le préfet n'a pu interdire la publicité, à l'intérieur de la zone des 40 mètres, sur les emplacements non visibles depuis le boulevard lui-même,
- en outre, les prescriptions imposant, pour les dispositifs autorisés, l'éclairage fixe et interdisant la teinte verte ne correspondent à aucune préoccupation esthétique mais concernent la sécurité de la circulation, pour laquelle le préfet de la Seine est incompétent.

En conséquence, le Tribunal administratif a annulé les dispositions correspondantes des deux arrêtés.

L'Union syndicale n'est pas satisfaite de cette annulation partielle et nous demande de conserver dans leur ensemble les arrêtés litigieux. En revanche, le Ministre des Affaires Culturelles paraît s'être accommodé de cette annulation et ne forme pas de recours incident ; les dispositions annulées par le jugement attaqué sont donc extérieures au présent litige.

Devant vous, l'Union requérante articule trois moyens :

- le préfet a commis une erreur manifeste, à un double titre, sur le caractère esthétique de la zone à protéger ;
- il ne s'est pas livré à un examen circonstancié de l'ensemble des faits ;
- ses arrêtés sont entachés de détournement de pouvoir ou, à tout le moins, de procédure.

Nous examinerons successivement ces trois moyens.

Sur le premier point, la requête commence par affirmer que les pouvoirs de police donnés au préfet par la loi de 1943 répondent exclusivement à un souci de protection de l'esthétique et que le juge a le contrôle des appréciations portées par l'autorité administrative sur le caractère esthétique de ce qui est à protéger.

Ces observations liminaires, disons-le tout de suite, Messieurs, sont parfaitement exactes. Il est vrai que la réglementation de l'affichage obéit à des préoccupations esthétiques. Nettement affirmée dans l'exposé des motifs du décret-loi du 30 octobre 1935, cette préoccupation est également, bien que moins explicite, à la base de la loi du 12 avril 1943 qui l'a remplacé. Vous avez d'ailleurs à plusieurs reprises reconnu cette finalité des textes : cf. Union des Chambres syndicales d'affi-

chage 8 mai 1963, p. 276 ; c'est d'ailleurs pour ce seul motif que vous avez admis récemment la légalité de l'interdiction de la pose de panneaux-réclames devant de fausses fenêtres : cf. Société Affichage Giraudy 7 avril 1965 p. 226 et 3 décembre 1965. Il est également vrai, comme le soutient la requérante, que vous avez le contrôle des appréciations d'ordre esthétique effectuées en cette matière comme en d'autres par l'autorité administrative : cf. GOMEL 4 avril 1914, cf. aussi 10 mars 1961 d. de Bausset AJDA 1961-635 4 avril 1914 et 8 mai 1963 précité.

Ceci posé, la requérante conteste que des considérations esthétiques puissent donner un fondement légal à la protection du boulevard périphérique. Prenant le contrepied des motifs retenus par les premiers juges pour admettre la légalité des arrêtés litigieux dans leur ensemble, la requérante soutient qu'à un double titre la réglementation de l'affichage était en l'espèce sans objet.

Pour la requérante, le boulevard périphérique n'est jamais qu'une route ; une route ne saurait, par elle-même, présenter un caractère esthétique, n'étant qu'une chaussée ; et les ouvrages d'art que comporte la route ne présentent, pour leurs usagers, qu'un intérêt utilitaire et non esthétique. Seuls les sites traversés peuvent en principe bénéficier d'une protection. Mais à cet égard, l'Union retient l'aveu du préfet selon lequel seul le côté Paris du boulevard présenterait un caractère esthétique digne de protection, le côté banlieue ne devant être préservé des abus de l'affichage que pour éviter que ceux-ci n'accentuent le « fond terne » du paysage. D'ailleurs même du côté de Paris, l'intérêt esthétique ne serait que sporadique. Et à l'appui de ces appréciations, la requête se réfère à une lettre émanant d'un fonctionnaire des Affaires Culturelles qui conteste la légitimité d'une interdiction totale de l'affichage aux portes de Paris ; elle produit d'autre part un certain nombre de photographies prises aux abords du boulevard et qui sont prises sous un angle de vue tel qu'elles procurent en effet la même impression désolante qui nous saisit tous, Messieurs, lorsque nous traversons certaines zones de la périphérie parisienne.

Dans ces conditions, faut-il admettre avec la requérante que le boulevard périphérique n'est pas digne d'une protection fondée sur l'esthétique, que ce soit en raison de son caractère propre ou de celui des zones qu'il traverse ?

Nous ne le pensons pas, Messieurs, pour de nombreuses raisons.

Considérons d'abord le boulevard périphérique en lui-même. C'est à nos yeux, par un véritable abus de terme que la requérante le réduit à une route, à une chaussée accompagnée de quelques ouvrages d'art ne présentant, et pour les usagers seuls, qu'un intérêt strictement utilitaire.

En pratique, le boulevard périphérique compte tenu des impératifs techniques de sa construction et de son implantation dans une zone de forte urbanisation, est une succession quasi continue d'ouvrages d'art et il n'est pas contestable qu'un ouvrage d'art peut présenter par lui-même pour ses usagers mais aussi pour ses riverains ou pour le touriste comme pour le passant, un intérêt esthétique certain. Ceci vaut pour le pont de Tancarville comme pour le pont du Gard ou le viaduc de Garabit. Mais il y a plus : le boulevard périphérique est plus qu'une juxtaposition fortuite d'ouvrages d'art ; il est un véritable complexe d'ouvrages dont le tracé, le volume, la forme et jusqu'au matériau sont commandés par une conception d'ensemble où il est visible que les préoccupations esthétiques ont eu leur place, à côté des préoccupations purement techniques et fonctionnelles et le spectacle du futur échangeur de la Chapelle montre à l'envi à quelle puissance, voire à quelle beauté peut atteindre cette géométrie qui dresse dans le ciel des théorèmes de béton et d'acier. Au delà d'un travail public, on peut y voir, Messieurs, l'un des témoignages les moins médiocres de la civilisation technique et industrielle, qui n'est pas indigne d'une protection esthétique.

Quant aux parties de l'agglomération que traverse le boulevard périphérique, elles nous paraissent mériter par elles-mêmes une protection pour les trois raisons suivantes :

— en premier lieu, la requérante elle-même ne conteste pas que certains des endroits traversés méritent une protection en raison de leur intérêt esthétique propre puisqu'elle se borne à critiquer la valeur d'ensemble des sites urbains intéressés ;

— en second lieu, nous voudrions mettre en lumière une notion que la requête néglige complètement mais qui nous paraît devoir être prise en considération dans la pratique de la réglementation de l'affichage, il s'agit de la notion de « paysage urbain » : un ensemble urbain peut ne comporter aucun monument ou bâtiment digne d'un intérêt particulier mais former par son ensemble, son volume, sa couleur générale, un véritable paysage digne de protection : de la vue de Delft par Vermeer à certains tableaux de Marquet, de Vlaminck ou de Leprince-Ringuet, que de peintres ont su saisir la valeur esthétique de tels ensembles. Il est manifeste, en tout cas, qu'à une certaine distance et d'un certain point de vue, l'ensemble d'une ville prend une valeur indépendante de la richesse esthétique de chaque construction. Faut-il rappeler, Messieurs, les pages que Jules Romains a consacrées à Paris vu des toits de l'École Normale, et nous pensons que l'usager du boulevard périphérique, notamment l'étranger qui venant d'Orly l'emprunte, a ce premier contact avec une ville énorme, largement étalée devant lui. Il appartient, croyons-nous, au préfet de la Seine de ménager cette *présentation de Paris* et de la protéger, sans qu'il soit possible ni souhaitable d'en exclure une proche banlieue de plus en plus confondue avec la capitale ;

— en troisième et dernier lieu, nous pensons que la préoccupation esthétique qui anime la réglementation de l'affichage ne justifie pas seulement, en droit, la protection de ce qui est beau ou pittoresque, mais aussi l'effort pour ne pas enlaidir ce qui est neutre, voire ne pas aggraver une laideur existante. Il serait d'ailleurs bien présomptueux de vouloir établir une frontière nette entre le beau et le laid. La proche banlieue, en tout cas, dans la mesure même où l'on considérerait qu'elle échappe à toute nécessité de protection au titre du paysage urbain qu'elle constitue, mérite d'être protégée à proportion même des efforts qui sont en cours, sur le plan de l'urbanisme, pour la rénover et la remodeler. L'interdiction de l'affichage dans la zone du boulevard périphérique qui par définition est la zone de contact entre Paris et sa banlieue et qui est le siège d'efforts coordonnés d'urbanisme, nous paraît une mesure qui dans son ensemble comme dans chacune de ses dispositions s'inscrit tout à fait dans la ligne des préoccupations des auteurs de la loi du 12 avril 1943.

C'est pour toutes ces raisons que nous croyons, Messieurs, que le préfet a fait un usage légal des pouvoirs qu'il tient de cette loi en procédant comme il l'a fait. C'est aussi pourquoi nous regrettons l'absence de recours incident car nous pensons que c'est à tort que le Tribunal administratif a annulé les interdictions litigieuses en tant qu'elles portaient sur les emplacements non visibles des usagers du boulevard périphérique lui-même. Car, ainsi que nous l'avons exposé, cet ouvrage présente une valeur en soi, digne de protection pour lui-même et pour tous ceux qui peuvent voir cette gigantesque réalisation s'intégrer dans un ensemble urbain à sa mesure.

Nous vous proposerons donc d'écarter le premier moyen de la requête.

Le second moyen consiste à soutenir que les arrêtés litigieux manquent de base légale pour n'avoir pas été précédés d'un examen particulier des circonstances de l'affaire en ce qui concerne les parties non encore construites du boulevard périphérique, auxquelles il s'applique également — et que d'ailleurs un tel examen était impossible, le tracé du boulevard n'étant pas encore fixé dans sa totalité : ce qui rendrait illégale une mesure d'interdiction générale sur l'ensemble dudit tracé.

Il est certain, Messieurs, que le préfet de la Seine a entendu, en prenant les arrêtés litigieux, réglementer l'affichage sur l'ensemble du boulevard périphérique ; mais il résulte des pièces du dossier et notamment des réponses faites par le préfet aux recours gracieux de la requérante que le préfet n'entendait appliquer les dispositions de l'arrêté qu'à mesure de la mise en service des tronçons successifs de l'ouvrage.

Nous pensons que le procédé utilisé par le préfet est de bonne administration et qu'il est parfaitement légal.

Sans doute êtes-vous généralement très réticents à l'égard des mesures de police présentant un caractère d'interdiction générale : cf. votre jurisprudence sur les photographes filmeurs et votre arrêt CHIARETTA Section 15 décembre 1961 p. 709 au sujet de l'interdiction par le préfet de police de la publicité par projection lumineuse sur les nuages, cf. également dans la matière qui nous occupe : Sté Affichage GIRAUDY 7 avril 1965 p. 226. Vous exigez que de telles mesures soient précédées d'un examen particulier des circonstances de temps et de lieu et qu'elles trouvent leur justification dans un motif impérieux d'intérêt général.

Mais, Messieurs, nous pensons que les arrêtés litigieux sont le résultat, à cet égard, d'un usage régulier par le préfet des pouvoirs qu'il tient de la loi de 1943. En premier lieu, on ne saurait dire qu'il a procédé par la voie d'une interdiction générale puisque les arrêtés limitent avec précision le champ d'application dans l'espace des interdictions prononcées et excluent en tout cas les parties non visibles à partir du boulevard ; en second lieu, nous pensons que lesdits arrêtés ont été précédés d'un examen régulier des circonstances de temps et de lieu de l'affaire et ceci à un double titre :

— le caractère général des mesures prises par le préfet pour l'ensemble du boulevard se justifie par l'unité de conception dudit ouvrage et par la portée d'ensemble des considérations esthétiques qui justifient sa protection comme celle du paysage urbain environnant quelles que soient les variantes possibles du futur tracé en certains points ;

— en outre, si les arrêtés attaqués s'appliquent à l'ensemble du boulevard et doivent donc s'imposer aux nouveaux tronçons au fur et à mesure de leur mise en service, lesdits arrêtés n'en constituent pas moins une réglementation-cadre, appelée à être complétée pour tenir compte, progressivement des caractères particuliers de chaque zone traversée. Nous devons rappeler en effet que si le premier arrêté, en date du 15 novembre constitue la base générale de la réglementation, le deuxième arrêté a pour objet de prévoir des dérogations aux interdictions générales pour les zones déjà construites : certains emplacements, nommément désignés, se trouvent ainsi exclus de cette interdiction. C'est par des dispositions de cet ordre qu'il doit être tenu compte par le préfet, de certaines considérations particulières de temps ou de lieu, qui sont de nature à limiter la portée de la réglementation d'ensemble.

Nous pensons donc que les dispositions litigieuses, dans leur esprit comme dans leur portée, tiennent compte dans des conditions légales des circonstances de temps et de lieu qui doivent toujours être prises en compte dans l'exercice du pouvoir de police.

Nous vous proposerons en conséquence d'écarter le second moyen.

Le troisième et dernier moyen est fondé sur ce que les mesures litigieuses auraient été prises dans un but de sécurité routière et non dans un intérêt esthétique, ce qui serait un détournement de procédure, la loi du 12 avril 1943 ayant un but purement esthétique.

Pour soutenir ce moyen, la requête fait état d'une lettre déjà citée d'un fonctionnaire des Affaires Culturelles, selon lequel les mesures litigieuses auraient dû être prises au titre de la législation relative à la protection des autoroutes. L'Union requérante relève en outre que l'interdiction de l'affichage dans une zone de 40 mètres autour du boulevard est exactement reprise du décret du 27 décembre 1956 sur la protection des autoroutes.

Messieurs, il existe sans doute, dans les mesures prises par le préfet de la Seine, une disposition qui tendait au moins en partie à protéger la sécurité de la circulation : c'est celle qui interdisait les dispositifs lumineux variables et ceux qui comportaient une teinte verte. Mais cette disposition a été annulée par le tribunal administratif et n'est plus en cause ici.

Pour admettre les prétentions que la requérante formule devant vous, il faudrait pouvoir dire que les arrêtés litigieux dans leur ensemble sont fondés sur des considérations tenant à la sécurité de la circulation — auquel cas d'ailleurs le grief de détournement de procédure qui est allégué s'effacerait devant celui d'incompétence du préfet de la Seine pour intervenir en matière de circulation.

Messieurs, sans qu'il soit besoin de demander à l'Administration les documents préparatoires des arrêtés litigieux dont la requête sollicite la communication, nous croyons qu'il est aisé de rejeter le moyen.

La nature même des dispositions en cause montre suffisamment qu'elles répondent aux objectifs de la loi de 1943 ; cela est si vrai d'ailleurs qu'une des dispositions annulées portait interdiction de la publicité en des endroits non visibles du boulevard et donc sans intérêt pour la sécurité de la circulation sur celui-ci. Nous ne pensons pas en outre que l'opinion personnelle d'un fonctionnaire des Affaires culturelles puisse prouver quoi que ce soit au sujet des motifs d'une réglementation édictée par le préfet de la Seine. Enfin, en admettant même que le préfet se soit volontairement inspiré des textes sur la publicité aux abords des autoroutes, alors que le boulevard périphérique n'a pas juridiquement le statut d'une autoroute, il resterait à démontrer que le régime de protection des autoroutes contre la publicité est uniquement fondé sur des considérations de sécurité, à l'exclusion de toute préoccupation esthétique. Et rien n'empêche le préfet en tout cas, dans la négative, de s'inspirer pour un motif esthétique et dans l'usage des pouvoirs qu'il tient de la loi de 1943, d'une technique mise au point dans d'autres domaines à certains égards comparables et pour des motifs semblables ou non.

Ainsi, ni sur le terrain du détournement de pouvoir qui est expressément invoqué, ni même sur celui de l'incompétence, qui est d'ordre public, les arrêtés litigieux ne nous paraissent critiquables.

Aucun des moyens de la requête ne nous paraissant susceptible d'être retenu, nous concluons au rejet de la requête et à ce que les dépens soient mis à la charge de l'Union des chambres syndicales d'affichage et de publicité extérieure.

Texte de l'arrêt rendu par le Conseil d'Etat

« Considérant qu'aux termes de l'article 6 de la loi du 12 avril 1943, « aux emplacements et lieux où elle n'est pas prohibée par la présente loi, la publicité par affiches, panneaux-réclame, peintures ou dispositifs quelconques peut être interdite ou réglementée par le préfet sur tout ou partie du territoire de chaque commune » ;

Considérant qu'il résulte de l'instruction que l'ensemble formé par le boulevard périphérique de Paris, ses voies de raccordement, les immeubles le bordant et dont la conception et la réalisation tiennent compte des tendances et des techniques de l'architecture et de l'urbanisme modernes, présentent un caractère qui justifie les mesures d'interdiction et de limitation de la publicité édictées par le préfet de la Seine en application des dispositions précitées de la loi du 12 avril 1943 et dont le Tribunal administratif de Paris a refusé de prononcer l'annulation ;

Considérant que la circonstance qu'à la date où les arrêtés sont intervenus les travaux de construction dudit boulevard n'étaient pas terminés ne faisait pas obstacle à ce que le préfet utilise les pouvoirs qu'il tient de la loi susvisée du 12 avril 1943 pour édicter une réglementation valable pour l'ensemble dudit boulevard ;

Considérant enfin qu'ainsi qu'il vient d'être dit, les mesures critiquées trouvent leur fondement légal dans la loi du 12 avril 1943 et non dans les dispositions réglementaires relatives aux autoroutes ; que, dès lors, le fait que certaines de ces mesures seraient identiques ou analogues à celles prévues par cette dernière réglementation pour assurer la sécurité de la circulation sur les autoroutes est sans influence sur la légalité des arrêtés attaqués et ne peut donc être utilement invoqué par l'union requérante pour soutenir qu'en prenant lesdits arrêtés, le préfet de la Seine a commis un détournement de procédure et excédé les limites de sa compétence ;

Considérant que de tout ce qui précède il résulte que la requête susvisée ne peut être accueillie ;

D E C I D E :

Article 1^{er}. — La requête susvisée de l'Union des chambres syndicales d'affichage et de publicité extérieure est rejetée.

Art. 2. — Les dépens sont mis à la charge de l'Union des chambres syndicales d'affichage et de publicité extérieure.

Art. 3. — Expédition de la présente décision sera transmise au Ministre d'Etat chargé des affaires culturelles. »

Nuit des Ponts et Chaussées

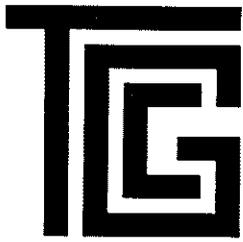
Les Elèves de l'École Nationale des Ponts et Chaussées sont heureux de vous informer que la **Nuit des Ponts et Chaussées 1967** aura lieu dans les salons du Grand Hôtel, 12, Bd des Capucines, Paris 9^e, le **samedi 4 février 1967**.

Nous espérons que de nombreux anciens se rendront à cette manifestation de camaraderies et de bienfaisance.

mariages

Notre camarade, Marcel **Achintre**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, fait part du mariage de son fils Pierre, avec Mlle Marie-Jeanne **Malagnoux**, célébré le 3 décembre 1966, en la Cathédrale de Fort-Lamy (Tchad).

Notre camarade, André **Brunot**, Ingénieur Général, Directeur de l'École Nationale des Ponts et Chaussées, fait part du mariage de sa fille Marie-Anne, avec M. Germain **Santarelli**, qui sera célébré le mercredi 28 décembre 1966 en l'église Saint-Germain des Prés.



TERRASSEMENTS ET GÉNIE CIVIL

S.A.R.L. au CAPITAL de 500.000 F - R.C. Seine 61 B 2929 - Chèques Postaux : Paris 18 129-25

77, AV. R. POINCARÉ PARIS 16
TÉL. 553-27-29

PONTAULT-COMBAULT (77)
112, avenue de la République - Tél. 115
LYON, 26, COURS GAMBETTA - TÉL. 72-60-09
DIJON, RUE DU 6^e DELABORDE - TÉL. 32-09-19

L'ÉTUVAGE ÉLECTRIQUE DU BÉTON AVEC LES BACHES ET TRAMES CHAUFFANTES

ATELEC

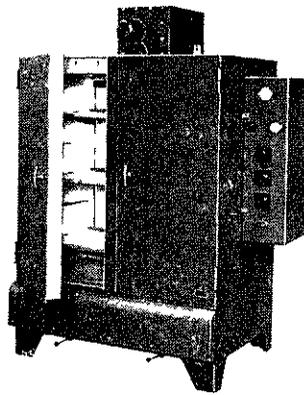
- Régularité de rotation
(même par fortes gelées nocturnes)
- 50 % d'économie de moules
- Absence d'entretien
- **Installation électrique simple :
fonctionnent directement sous
tension 220/380, avec protection
différentielle**

Renseignez-vous sur le procédé ATELEC,
Demandez notre brochure indiquant le prix
de revient au m². Nombreuses références.

ATELEC S.A. 305, RUE DE BELLEVILLE - PARIS 19^e
TEL. 607-19-68

E ^{ts} **PAULI COUPRIE**

7, Quai Claude-Bernard - LYON 7^e - Tél. 72.27.15



ÉTUVE
A DESSICATION
(grand modèle)

ÉTUVES

pour dessiccation, cultures,
vide, à circulation d'air,
à évaporation

CENTRIFUGEURS

tous modèles

AGITATEURS

va-et-vient, rotatifs,
verticaux, à point de sel, etc.
Agitation sous toutes
ses formes

ESSOREUSES

avec cuve inoxydable

THERMOSTATS

haute précision

ETUDE ET RÉALISATION
DE TOUS APPAREILS SPÉCIAUX SUR DEVIS

Demandez documentation gratuite P C 78

SOCIÉTÉ DES GRANDS TRAVAUX DE MARSEILLE

Société Anonyme au Capital de 35.392.500 Francs

Siège Social : **25, Rue de Courcelles, PARIS (8^e)** - Tél. 359-64-12

Aménagements hydroélectriques - Centrales nucléaires - Centrales thermiques
Constructions industrielles - Travaux de Ports - Routes - Ouvrages d'art
Béton précontraint - Canalisations pour fluides - Canalisations électriques - Pipe-Lines

MUTATIONS, PROMOTIONS et DÉCISIONS diverses concernant les Corps des Ingénieurs des Ponts et Chaussées et des Mines

Par arrêté en date du 25 octobre 1966 :

M. **Damian** Jean, Ingénieur Général des Mines, Président de section au Conseil général des Mines, a été chargé de la section technique dudit Conseil à compter du 3 août 1966.

M. **Duhomeaux** Michel, Ingénieur Général des Mines, a été nommé Président de section au Conseil général des Mines et chargé de la section juridique dudit Conseil à compter du 3 août 1966 (Arrêté du 25 octobre 1966 J.O. du 17 novembre 1966).

Par décret du Président de la République en date du 14 novembre 1966, M. **Doumenc** Raymond Ingénieur en Chef des Mines, en disponibilité, est radié des cadres, sur sa demande, à compter du 1^{er} novembre 1966, date d'expiration de sa disponibilité, et admis au bénéfice de la pension prévue aux articles L. 4 (1^o) et L. 25 (1^o) du code des pensions civiles et militaires de retraite (Décret du 14 novembre 1966 J.O. du 18 novembre 1966).

Par arrêté du 10 novembre 1966, sont nommés membres de la Commission des recherches scientifiques sur la sécurité dans les mines et les carrières :

Au titre de membres du Conseil Général des Mines.

M. **Vinçotte**, Ingénieur Général des Mines, en remplacement de M. **Damian**, devenu membre de droit au titre de Président de la section technique du Conseil général des Mines.

Au titre de membres du Corps des Mines en activité de service dans un arrondissement minéralogique :

M. **Hugon**, Ingénieur des Mines, en remplacement de M. **Souviron**, appelé à d'autres fonctions.

M. **Collomb**, Ingénieur des Mines.

(Arrêté du 10 novembre 1966 J.O. du 18 novembre 1966).

Par arrêté du 2 novembre 1966, la Commission nationale d'examen des circuits de vitesse est composée ainsi qu'il suit :

Représentant le Ministre de l'Équipement

Membres titulaires

M. **Lafaix**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées.

M. **Deutsch**, Ingénieur Général des Ponts et Chaussées.

Membres suppléants

M. **Leygue**, Ingénieur des Ponts et Chaussées.

M. **Arquie**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées.

(Arrêté du 2 novembre 1966. J.O. du 22 novembre 1966)

Par arrêté du 3 novembre 1966, M. **Lafaix** Michel, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, est désigné en qualité de Président de la Commission Nationale d'examen des circuits de vitesse.

(Arrêté du 3 novembre 1966 J.O. du 22 novembre 1966)

Par arrêté du Premier Ministre en date du 18 novembre 1966, il est mis fin aux fonctions exercées, en qualité de chargé de mission à temps partiel auprès du préfet de la région d'Auvergne par M. Dominique **Moyen**, Ingénieur des Mines.

Est nommé chargé de mission à temps partiel auprès du préfet de la région d'Auvergne M. Rodolphe **Greif**, Ingénieur des Mines.

Le présent arrêté prendra effet à compter du 1^{er} octobre 1966 (Arrêté du 18 novembre 1966 J.O. du 23 novembre 1966).

Par arrêté du 10 octobre 1966, M. **Bonnemoy**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, a été, pour compter du 1^{er} novembre 1966, nommé Chef du Service régional de l'équipement pour la circonscription d'action régionale de Bretagne, en remplacement de M. **Guillard**, Inspecteur Général de la Construction, appelé à d'autres fonctions.

(Arrêté du 10 octobre 1966 J.O. du 25 novembre 1966).

Par arrêté du 8 novembre 1966, la composition de la commission chargée d'étudier les mesures à prendre en ce qui concerne les plantations des routes nationales et leur amélioration fixée par arrêté du 20 juin 1964 a été modifiée comme suit :

Ministère de l'Équipement :

M. **Jonte**, Ingénieur Général des Ponts et Chaussées, Président, en remplacement de M. **Bringer**, démissionnaire.

(Arrêté du 8 novembre 1966. J.O. du 29 novembre 1966).

— Par arrêté en date du 10 novembre 1966, le diplôme d'Ingénieur au Corps des Mines a été accordé aux Ingénieurs des Mines dont les noms suivent (promotion 1960 de l'Ecole Polytechnique)

MM. **Collomb** Bertrand, **Faurre** Pierre, **Beffa** Jean-Louis, **Lacoste** André, **Dupuy** Jean-Pierre, **Pailloin** Guy, **Cadiou** Jean Marie, **Horps** Michel, **Amouyel** Pierre.

(Arrêté du 10 novembre 1966 JO du 9 décembre 1966).

Par décret du Président de la République en date du 25 novembre 1966, les Ingénieurs des Mines désignés ci-après ont été titularisés dans leur grade à compter du 1^{er} octobre 1965 .

MM. **Collomb** Bertrand, **Faurre** Pierre, **Beffa** Jean-Louis, **Lacoste** André, **Dupuy** Jean Pierre, **Pailloin** Guy, **Cadiou** Jean Marie, **Horps** Michel, **Amouyel** Pierre.

(Décret du 25 novembre 1966 JO du 30 novembre 1966).

Par décret du Président de la République en date du 3 décembre 1966, sont nommés Ingénieurs élèves des Ponts et Chaussées, pour prendre rang à une date qui sera fixée ultérieurement par arrêté, les anciens élèves de l'Ecole Polytechnique dont les noms suivent :

MM. **Guérin** Pierre-Henri, **Jeanjean** Patrick Paul, **Gille** Alain-Jean-Marie, **Martinand** Claude-Albert, **Gilbert** Alain Claude, **Raulin** Philippe, **Ailleret** Bernard Louis, **Velu** Dominique-Jacques, **Basso** Marcel-Gaspard, **Schreiber** Gabriel Jean, **Roverato** Jean François, **Bernhard** Christian-Roger, **Monnier** Pierre-Marie, **Koenig** Jean-Gérard, **Deterne** Jean-Georges, **Dufour** Jean-Eugène, **Massenet** Yves-Marie, **Martin** Paul-François, **Pommare** Jean-François, **Beti** Jean-Paul, **Larrieu** Charles-Pierre, **Giacobino** Michel-Emile, **Bourdier** Jean-Pierre, **Hornus** Eugène Henri, **Lalande** Jean-Pierre-Louis **Veltz** Pierre-Claude, **Meary** Jacques-Raymond, **Godlewski** François-Marie

(Décret du 3 décembre 1966 JO du 9 décembre 1966).

M **Pierre Delaporte**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, est nommé Conseiller technique au cabinet du Ministre de l'Équipement, en remplacement de M **Georges Pébereau**, appelé à d'autres fonctions

(JO du 13 décembre 1966).

M **Antoniotti**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, précédemment au Secrétariat permanent d'études des problèmes de l'eau, est affecté au Service spécial des autoroutes à Paris

Ces dispositions prennent effet à compter du 15 novembre 1966.

(Arrêté du 18 novembre 1966).

M. **Jacquemot** Abel, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées à Laon, est chargé de mission auprès du chef du Service des Ponts et Chaussées de l'Aisne

Ces dispositions auront effet du 1^{er} octobre 1966 au 31 octobre 1966.

(Arrêté du 15 novembre 1966).

M. **Flichy**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, précédemment chargé de mission auprès du Directeur du personnel, de la comptabilité et de l'Administration Générale, est affecté au service des Affaires économiques et internationales.

Ces dispositions prennent effet à compter du 1^{er} novembre 1966.

(Arrête du 16 novembre 1966).

M **Puzenat**, Ingénieur des Ponts et Chaussées a été nommé adjoint à M **Imbert**, Ingénieur en Chef de la Construction, et l'assistera notamment dans les études relatives à l'incidence de l'utilisation des méthodes modernes de gestion sur le fonctionnement de l'Administration.

(Arrêté du 16 novembre 1966)

M **Merlin** Michel, Ingénieur des Ponts et Chaussées, précédemment à la Direction des bases Aériennes est chargé de l'arrondissement de Lyon du Service de la Navigation du Rhône.

Ces dispositions prennent effet à compter du 16 novembre 1966 (Arrêté du 16 novembre 1966)

M. **Lamoureux**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, est mis à la disposition de Monsieur le Secrétaire d'Etat auprès du Premier Ministre chargé du Tourisme en vue d'assurer la Direction du Service d'études rattaché à la Commission interministérielle pour l'aménagement touristique du Littoral

Ces dispositions prennent effet à compter du 1^{er} janvier 1967 (Arrêté du 21 novembre 1966)

M. **Cambournac** Michel, Ingénieur des Ponts et Chaussées de 1^{re} classe (2^e échelon) précédemment en service détaché auprès du Bureau central d'études pour les équipements d'Outre Mer est réintégré dans les cadres de son administration d'origine et affecté au Service régional de l'Équipement de la région parisienne (Division d'études techniques routières et ouvrages d'art).

Ces dispositions prennent effet à compter du 1^{er} octobre 1966 (Arrêté du 22 novembre 1966)

M. **Cabane**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, précédemment à Aunillac, est mis à la disposition du Commissariat général du Plan d'Équipement de Productivité en vue d'être chargé de mission à la Division régionale et urbaine

Ces dispositions prennent effet à compter du 1^{er} octobre 1966 (Arrêté du 22 novembre 1966)

M **Siret** Bernard, Ingénieur des Ponts et Chaussées est mis à la disposition du Ministère des Affaires étrangères en vue d'accomplir une mission pour le compte de la Banque Internationale pour la Reconstruction et le Développement

Ces dispositions prennent effet à compter du 6 octobre 1966

Un arrêté interministériel plaçant M **Siret** dans la position statutaire de détachement interviendra ultérieurement

(Arrêté du 23 novembre 1966)

M **Hervio** Pierre, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, est chargé à compter du 1^{er} novembre 1966, des fonctions de Chef du Service commun « Ponts et Chaussées-Construction » délégué pour le département de la Seine Saint-Denis

Il continuera d'exercer, jusqu'à la mise en place définitive des nouveaux départements de la région parisienne, la partie de ses fonctions antérieures qui reste attachée au Service des Ponts et Chaussées de la Seine.

(Arrêté du 24 novembre 1966)

M **Rousseau** Daniel, Ingénieur des Ponts et Chaussées, précédemment à l'Administration centrale du Ministère de l'Équipement est mis à la disposition du Ministère de l'Industrie (Direction des Industries mécaniques et électriques)

Ces dispositions prennent effet à compter du 1^{er} novembre 1966. (Arrêté du 29 novembre 1966)

M. **Elkouby**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, est nommé Chef du service commun « Ponts et Chaussées-Construction » pour le département des Yvelines

Cette nomination prendra effet à la date d'entrée en vigueur des dispositions de la loi du 10 juillet 1964 pour le dit département.

M **Elkouby** continuera d'exercer jusqu'à la mise en place définitive des nouveaux départements de la région parisienne les fonctions d'adjoint à l'Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées du département de Seine-et-Oise.

(Arrêté du 30 novembre 1966).

L'interim des fonctions de Chef du Service des Ponts et Chaussées de la Lozère et de Directeur départemental de la Construction, est confié à compter du 1^{er} décembre 1966 et jusqu'à la date à laquelle interviendra la nomination du Chef du Service commun Ponts et Chaussées Construction de la Lozère, à M. **Faure** Robert, Ingénieur des Ponts et Chaussées à Rodez.

A ce titre et pendant la période précitée M. **Faure** aura qualité d'ordonnateur secondaire pour les dé-

penses afférentes au budget de la Construction dans le département de la Lozère

Le présent arrêté sera déposé à la Direction de l'Administration générale pour être notifié à qui de droit et en particulier à M le Préfet de la Lozère, M. le Trésorier Payeur général à Mende (Arrêté du 7 décembre 1966)

M **Guellec** Jacques, Ingénieur des Ponts et Chaussées à la Direction départementale de la Construction de l'Ille-et-Vilaine est chargé du Groupe d'Études de Programmation d'Urbanisme de ce département.

Ces dispositions prennent effet à compter du 1^{er} novembre 1966 (Arrêté du 7 décembre 1966)

M **Jollivet**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, précédemment à Châteauroux, est affecté au Secrétariat général à l'Aviation civile, Direction des Bases aériennes.

Ces dispositions prennent effet à compter du 16 novembre 1966 (Arrêté du 7 décembre 1966)

M. **Venencie**, Ingénieur des Ponts et Chaussées au Mans, est chargé des fonctions d'adjoint au Chef du Service commun des Ponts et Chaussées et de la Construction du département de la Sarthe

Ces dispositions prennent effet à compter du 1^{er} janvier 1967 (Arrêté du 7 décembre 1966)

M **Sakarovitch**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, précédemment en stage d'études aux États-Unis, est affecté au service des Études et Recherches de Circulation routière

(Arrêté du 9 décembre 1966).

M. **Chapon** Jean, Ingénieur des Ponts et Chaussées, précédemment au port autonome de Rouen, est affecté à l'Administration centrale du Ministère de l'Équipement, Direction des Ports maritimes et des Voies navigables.

(Arrêté du 12 décembre 1966)

— M **Attali**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, précédemment à Avignon est chargé du Service des Ponts et Chaussées de la Haute-Garonne à Toulouse en remplacement de M **Bonnemoy** appelé à d'autres fonctions

M **Attali** est chargé, en outre, de la Direction départementale de la Construction de la Haute-Garonne.

A ce titre M **Attali** aura qualité d'ordonnateur secondaire pour les dépenses afférentes au budget de la Construction de ce département.

Ces dispositions prennent effet à compter du 16 novembre 1966.

(Arrêté du 2 novembre 1966).

— M. **Macodier** Pierre, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées précédemment à Bourg-en-Bresse, est nommé adjoint au Chef du service commun des Ponts et Chaussées et de la Construction du Gard.

Ces dispositions prennent effet à compter du 1^{er} décembre 1966.

(Arrêté du 2 novembre 1966).

— M. **Ledain** Claude, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées précédemment à Mende, est chargé du service des Ponts et Chaussées de l'Ain à Bourg-en-Bresse.

M. **Ledain** est chargé en outre de la Direction départementale de la Construction de l'Ain.

A ce titre, M. **Ledain** aura qualité d'ordonnateur secondaire pour les dépenses afférentes au budget de la Construction dans ce département.

Ces dispositions prennent effet à compter du 1^{er} décembre 1966.

(Arrêté du 2 novembre 1966).

— M. **Mathurin-Edmée**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, 1^{re} classe, 2^e échelon, est affecté à l'Administration centrale du Ministère de l'Équipement-Commissariat aux Entreprises de Travaux Publics et de Bâtiments.

Le traitement de l'intéressé imputé sur les fonds du chapitre 31-11, article 1^{er}, paragraphe 1^{er}, sera liquidé par la caisse sur la base de l'indice nouveau 612.

Ces dispositions prennent effet à compter du 1^{er} novembre 1966.

(Arrêté du 5 novembre 1966).

— M. **Huyghe**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, précédemment à Meaux est mis à la disposition de l'Agence Foncière et Technique de la Région parisienne.

Ces dispositions prennent effet à compter du 1^{er} octobre 1966.

Un arrêté inter-ministériel plaçant M. **Huyghe** dans la position statutaire de détachement interviendra ultérieurement. (Arrêté du 5 novembre 1966).

ENTREPRISES

CAMPENON BERNARD

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 30.399.900 F

Siège social : 42 avenue Friedland - PARIS (8^e) Tél. : 227 10-10 et 924 65-53

VIADUC CONTINENT - ILE D'OLERON

MISE EN PLACE D'UN VOUSOIR

Aménagements Hydro-électriques
Centrales Thermiques et Nucléaires
Travaux Maritimes et Fluviaux
Travaux Souterrains
Grands Terrassements
Routes - Autoroutes - Aéroports
Ponts - Ouvrages d'Art
Aménagements et Bâtiments Industriels
Ensembles Immobiliers
Privés et Administratifs
Toutes Constructions en
Béton précontraint (Procédés Freyssinet)

★

BUREAU D'ETUDES-ENGINEERING
G.E.C.T.I.

Société d'Etudes de Génie Civil et de Techniques Industrielles
59 bis, avenue Hoche - PARIS (8^e) Tél. : 227.10.15



PSYCHO. PUB. CB 2666

BIBLIOGRAPHIE

L'Évolution économique et le comportement industriel
par J. Desrousseaux, Ingénieur général des Mines,
Directeur général adjoint des Charbonnages de
France, Préface de J. Ulmo, Examinateur à l'École
polytechnique

Ce livre part des données expérimentales du comportement industriel, des objectifs et des soucis des entrepreneurs, une synthèse est minutieusement élaborée à partir de ces données. Elle permet de rencontrer successivement la plupart des problèmes économiques fondamentaux que se posent les directions d'entreprises, ceux qui confrontent globalement les secteurs d'activité, enfin ceux qui préoccupent les dirigeants des administrations centrales. Ces problèmes sont traités de façon à dégager les méthodes réalistes et correctes qui doivent servir de guides aux applications pratiques.

Traitant en particulier des matières premières et des effets à terme des investissements, une première partie décrit les fonctions de production des entreprises, les fonctions de coût, les meilleures implantations géographiques. Cette base expérimentale permet de préciser et compléter les caractéristiques de l'optimum économique classique.

Les méthodes de calcul des décisions industrielles « en chaîne », et notamment des époques de déclassement du matériel vieilli, ou supplante par des techniques nouvelles, font l'objet d'une seconde partie, consacrée à l'évolution. On y précise la valeur du prix de revient réel, différent du coût comptable habituel qui ne retrace pas fidèlement les amortissements. La rentabilité des investissements dans tel secteur de l'économie, le rapport entre ces investissements et les emplois créés, sont également étudiés de près. Des développements plus théoriques sont consacrés à l'effet du taux d'intérêt sur l'évolution du niveau de vie.

Le problème du choix des programmes de production et d'investissement par les entreprises, les conditions réelles de rentabilité de ces investissements, les difficultés dues à la surcapacité de production et les moyens de parer à ses conséquences sont ensuite examinés dans une troisième partie. On insiste ici sur les intégrations horizontale ou verticale, les ententes et autres méthodes de coordination publiques ou privées, et sur leurs effets à l'égard des entreprises et de l'intérêt général. L'étude des marchés et de l'élasticité de la demande ouvre alors la porte à une conception générale de l'équilibre économique évolutif.

Dans une quatrième partie, certains problèmes géographiques, la politique des entreprises à l'égard des diverses zones de vente, le dumping et ses conséquences sont exposés. Une amorce de théorie des

échanges internationaux montre le caractère abusif d'une idée bien courante : la libre circulation des biens, entre pays indépendants, et sans droits aux frontières, ne saurait être considérée comme « l'optimum ».

Enfin, une description, avec exemples à l'appui, des méthodes correctes et efficaces de confection des modèles, moyen de travail essentiel de tous ceux qui préparent des décisions économiques, forme la dernière partie de l'ouvrage. Un chapitre rappelle, en conclusion, certains principes scientifiques de gestion interne des entreprises, concernant notamment les consignes des cadres, les tableaux de bord et les prix d'ordre à l'intérieur de l'entreprise.

L'ouvrage comporte donc à la fois une vue générale nouvelle de la théorie de l'évolution économique d'ensemble, qui fait appel à l'analyse mathématique, une description des comportements industriels, et de nombreuses études d'économie appliquée, générale-mathématiques, et fournissant des méthodes précises pour préparer les décisions économiques, industrielles, syndicales, sectorielles et administratives.

Travaux maritimes (en deux volumes), Tome II **Les ouvrages intérieurs des ports maritimes. Dégagement des accès et plans d'eau des ports**, par Jean Chapon, Ingénieur des Ponts et Chaussées

Ce second volume traite de toutes les questions relatives à l'aménagement et à l'équipement intérieur des ports maritimes, aussi bien en ce qui concerne les dispositions générales, que les ouvrages d'infrastructure et les équipements.

L'aménagement intérieur des ports maritimes est traité sous l'angle de la conception des divers postes de réception des navires, bien que l'auteur ait voulu limiter son ouvrage aux questions techniques, il donne des indications sur l'exploitation des divers postes et sur leur rendement pour le trafic.

Les ouvrages d'accostage sont exposés de façon détaillée, aussi bien en ce qui concerne leurs dispositions techniques que leurs méthodes de calcul et les procédés de construction, le chapitre correspondant comporte plusieurs exemples de divers types d'ouvrages d'accostage.

Les questions relatives aux formes de radoub et aux écluses maritimes sont exposées dans leurs généralités, des détails sont cependant donnés sur certaines parties essentielles de ces ouvrages ainsi que sur les méthodes de calcul. Les autres ouvrages portuaires de construction et réparation navales (docks flottants, slip-ways, cales de lancement) de même que les ponts mobiles sont étudiés dans leurs grandes lignes. La rédaction des chapitres correspondants est suffisante pour permettre au lecteur d'être informé de ces problèmes et de se familiariser avec ces ouvrages très particuliers.

Un important chapitre est consacré aux outillages de manutention et pour l'entreposage des marchandises dans les ports ; il comporte une présentation générale des matériels et des précisions techniques, sans toutefois entrer dans le détail technologique des mécanismes. L'auteur traite des outillages classiques (grues, hangars) et des outillages spécialisés pour certains trafics et expose les idées actuelles sur l'évolution de la manutention dans les ports maritimes.

Au dernier chapitre, sont examinées les questions relatives aux sondages, aux dragages et à l'enlèvement des épaves ; y sont décrits divers types de dragues en exposant les principes de leurs conditions d'emploi.

L'ensemble des deux volumes du *Traité* de M. Chapon constitue un outil de travail complet d'une très vaste portée, dans lequel ceux qui sont intéressés par les problèmes d'aménagement portuaire ou de travaux à la mer pourront trouver des éléments fondamentaux et de nombreux exemples de réalisations dans la *Technique des Travaux Maritimes*.

LES ANNALES DES MINES

Sommaire mois d'octobre-novembre 1966

Ce numéro double est consacré aux communications présentées au Colloque International sur l'élaboration et l'emploi des matériaux résistants pour les applications spatiales.

Ce Colloque, organisé par le Centre National d'Etudes Spatiales, s'est tenu à Paris du 7 au 11 février 1966.

Chroniques et divers :

- Statistiques permanentes
- Chroniques des métaux, minerais et substances diverses.
- Technique et sécurité minières.
- Bibliographie.
- Communiqués.
- Données économiques diverses.

Sommaire du mois de décembre 1966

La formation économique de l'Ingénieur est étudiée dans un important article de M. Allais.

M. Candes traite de la *Sûreté radiologique des installations nucléaires*.

Modifications apportées à la procédure d'attribution ou de renouvellement des titres miniers (décrets du 13 sept. 1966).

M. Legoux dans son *Etude des indices de prix des métaux non ferreux en valeurs réelles* analyse l'évolution des cours d'un métal déterminé, indépendamment des fluctuations monétaires.

Les réflexions sur la gestion des ressources minières nous sont données par M. Audibert à la suite de la publication du livre de M. Desrousseaux sur « L'évolution économique et le comportement industriel ».

Chroniques et divers :

- Statistiques permanentes.
- Chroniques des métaux, minerais et substances diverses.
- Technique et Sécurité minières.
- Bibliographie.
- Communiqués.
- Données économiques diverses.

OFFRES DE POSTES

Important Bureau d'études recherche : pour diriger importante délégation du B.C.E.O.M. outre-mer - Ingénieur des Ponts et Chaussées, ayant bonne expérience routière et âge minimum 33 ans.

Adresser curriculum vitae et prétentions à : B.C.E.O.M. - 15, square Max-Hymans - Paris 15^e.

Pour préparer l'appel d'offres et contrôler la construction d'une ville et d'un port entièrement neufs en Afrique noire, nous recherchons un **Ingénieur des Ponts et Chaussées** ayant deux ans d'expérience au minimum.

Adresser Curriculum vitae détaillé et prétentions à : B.C.E.O.M., 15, square Max-Hymans, Paris 15^e.

AVIS

CYCLE D'ENSEIGNEMENT POST-SCOLAIRE destiné aux ingénieurs de la région parisienne

La Direction des Etudes et la Société amicale des anciens élèves de l'Ecole Polytechnique organisent, au mois de janvier 1967, un cycle post-scolaire dont le programme portera sur la « Thermodynamique et ses applications »

Le cycle, qui comprendra une quinzaine de conférences, est ouvert à tous les Ingénieurs, Polytechniciens ou non. Il commencera le **mardi 17 janvier 1967** et se déroulera à raison de deux conférences par semaine qui auront lieu à 20 h 30 dans une salle de l'Ecole.

Le programme de l'enseignement a été élaboré sous la direction de M Maurice **Roy**, Président de l'Académie des Sciences, professeur de Mécanique et de Thermodynamique à l'Ecole.

Il comportera les sujets suivants qui seront traités par les conférenciers sous le double aspect de la théorie et de l'application à des problèmes industriels :

1. Notions fondamentales (conférences faites par M. **Roy**)
2. Potentiel interne Notion générale de contrainte. Application au solide déformable Stabilité thermodynamique et vibrations des systèmes Propagation par ondes (conférences faites par M J **Ferrandon**)
3. Application à la mécanique des fluides et à l'aérodynamique (conférences faites par l'Ingénieur général **Carrière**)
4. Application à l'étude des effets thermoélectriques et à la mécanique des milieux continus polarisés ou aimantés (conférences faites par M **Jouquet**).
5. Mécanique quantique Théorie cinétique des gaz Thermodynamique statistique (conférences faites par M **Touchard**)
6. Qualités énergétiques des propergols Progrès récents dans la propulsion des fusées (conférence faite par M **Barrère**)

Les frais de participation seront de 300 F à verser lors de l'inscription, par chèque bancaire, au nom de la Société amicale des anciens élèves de l'Ecole Polytechnique, ou au CCP 21-39 Paris de la même société.

Les Ingénieurs intéressés sont invités à s'inscrire dès maintenant au secrétariat de l'AX 17, rue Descartes, Paris (5^e) ou à la Direction des Etudes de l'Ecole (même adresse). Tous renseignements complémentaires peuvent être obtenus auprès de la Direction des Etudes (M **Migaux** (X 32) - ODEon 51-13)

JOURNÉES D'INFORMATION ÉCONOMIQUE

7, 8, 9 MARS

CERCLE CULTUREL DE ROYAUMONT

Le Service des Affaires économiques et internationales du Ministère de l'Équipement organise, sous l'égide de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, des journées d'information économique.

Ces journées d'études portent sur les méthodes économiques appliquées à l'Équipement et sont destinées à des économistes qualifiés responsables d'études de programmation des équipements urbains et des équipements de transports au niveau régional.

Pour tous renseignements, s'adresser à Mme **Roussel**, S A E I, Ministère de l'Équipement, 244, Bd St-Germain, Paris 7^e, LIT 34 62 (les inscriptions seront closes le 25 janvier 1967)

Mission d'Etude d'urbanisme Français en Pologne,

dans le cadre de l'Accord général de coopération scientifique et technique signé à Varsovie, le 20 mai 1966, organisé par l'Association pour l'organisation des stages en France (A S T E F) et l'Association pour l'organisation des missions de coopération technique (A S M I C)

But général du stage : apporter un complément de formation à des urbanistes français par un contact entre spécialistes de disciplines et nationalités différentes.

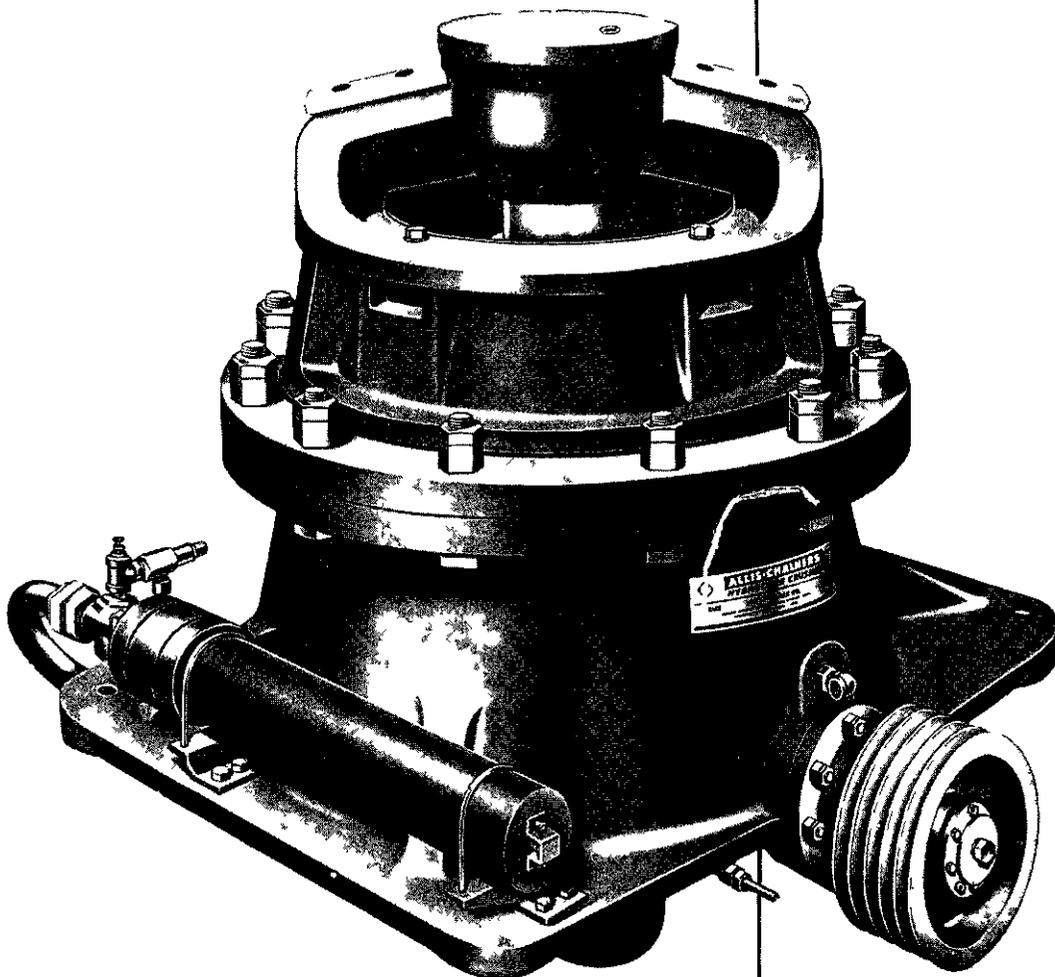
Sujet : Etude des régions de Gdansk et de Cracovie dans le cadre général de la Pologne.

Calendrier général : 1) Une période de préparation en France, du 15 juin au 15 juillet 1967,

2) Un stage en Pologne, du 27 août au 3 ou 4 octobre 1967.

Organisation pratique du séjour : Au cours de leur séjour, les participants percevront une indemnité mensuelle de 2 500 Zlotys et seront logés gratuitement par les autorités polonaises qui prendront également à leur charge les déplacements en Pologne prévus par le programme du stage et les frais de Sécurité Sociale éventuels. Les frais de voyage par avion Paris-Varsovie-Paris seront partagés entre le Comité polonais de coopération avec l'étranger et l'A S T E F.

Dépôt de candidatures : Les candidats doivent constituer un dossier qu'ils déposeront auprès du **Service de Promotion de la coopération technique, A.S.T.E.F.-A.S.M.I.C., 8, rue Bellini, Paris 16^e** (Tél. 553 27-29) de toute urgence.



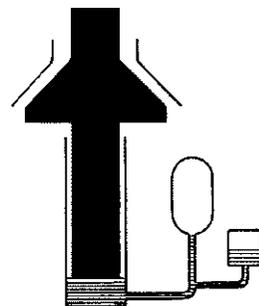
HYDROCONE

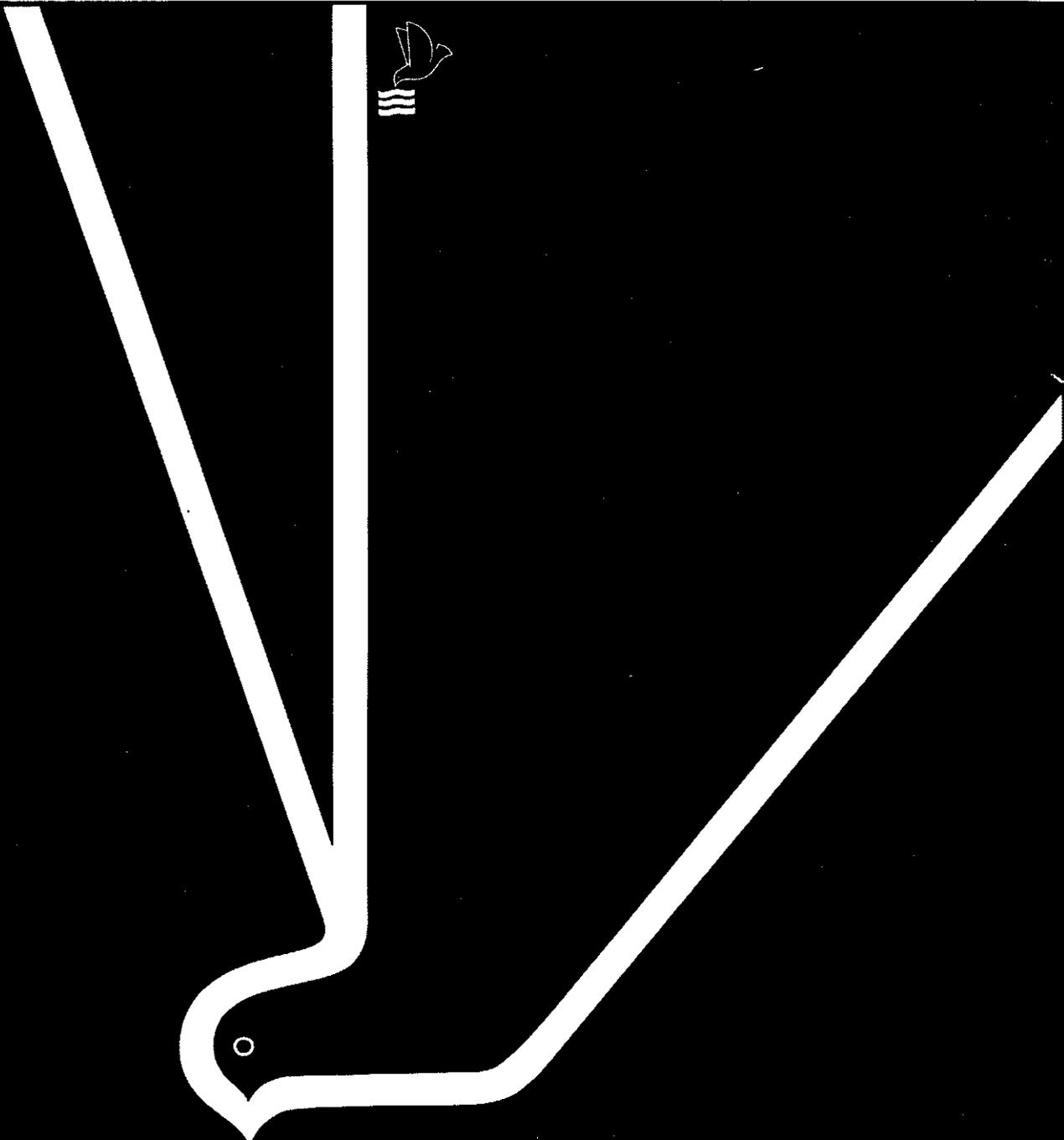
MARQUE DÉPOSÉE

- Réglage oléopneumatique de la décharge et correction instantanée de la granulométrie.
- Pas de rupture d'arbres ou de bâtis.
- Productions horaires très élevées.
- Plus de 500 appareils en Europe.

EMMISA Constructeur en France sous licence **ALLIS-CHALMERS**
CHANTIERS DES PONTS-JUMEAUX, Distributeur
116 bd de l'Embouchure 31 Toulouse Tel 62 41 64

Documentation N° 107-25 sur simple demande





Degremont

spécialiste du traitement
des eaux potables,
industrielles, de fabrication,
résiduares, de piscines.

DEGREMONT
183, route de Saint-Cloud, (92) RUEIL-MALMAISON
B. P. 46 - (92) SURESNES - Tél. 506-66-50

640

arma publicité