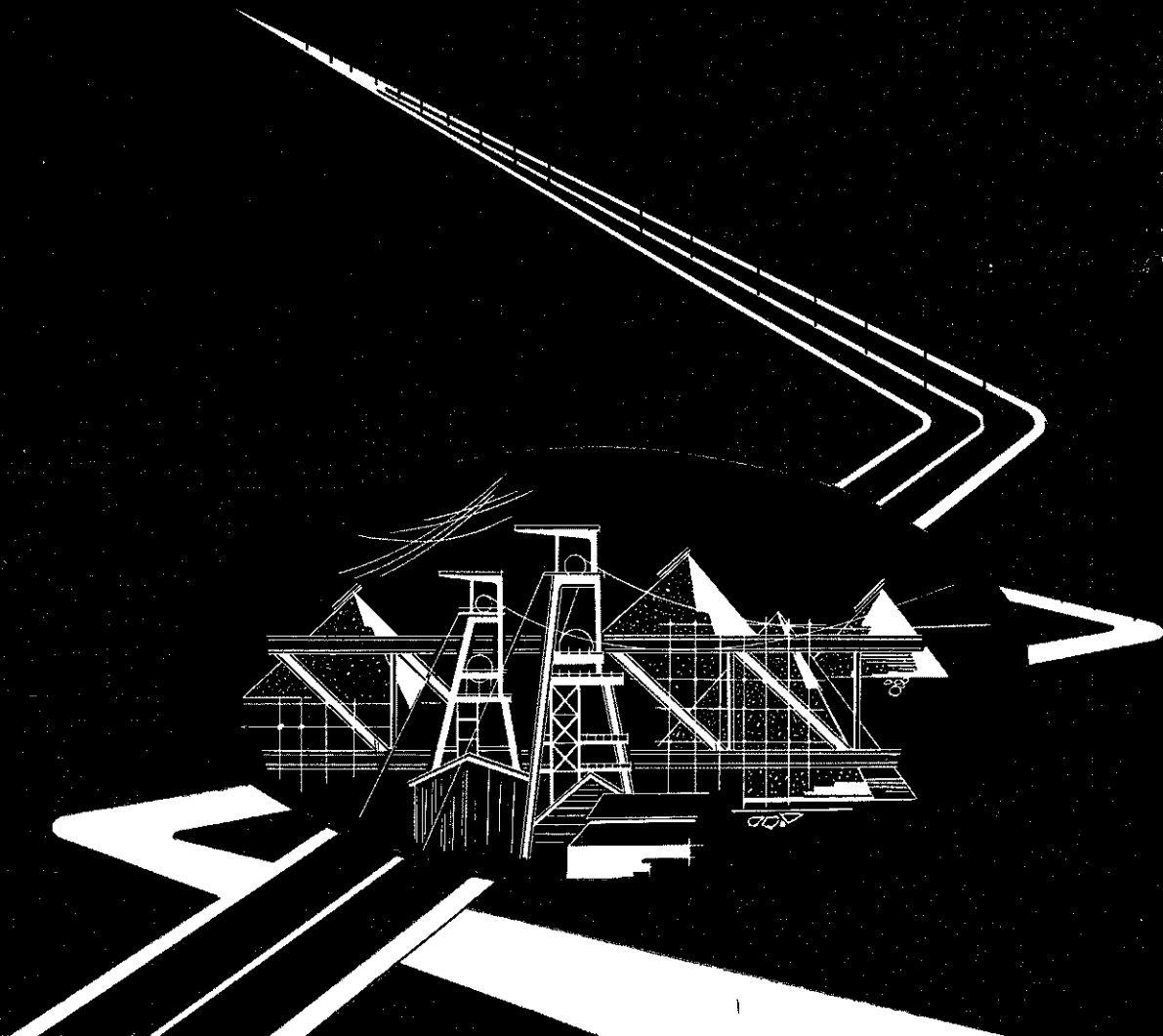


BULLETIN DU

PCM

ASSOCIATION PROFESSIONNELLE DES INGÉNIEURS
DES PONTS ET CHAUSSÉES ET DES MINES

28 Rue des Saints-Pères - Paris-7^e



visitez le

3^e salon International du

matériel de travaux publics et de bâtiment

organisé par **EXPOMAT** du 17 au 27 mai 1962

LE BOURGET-AÉROPORT

200.000 m²

d'exposition
occupés par

5.000 engins

d'une valeur totale de

120 milliards

d'anciens francs
proposés par

300 marques

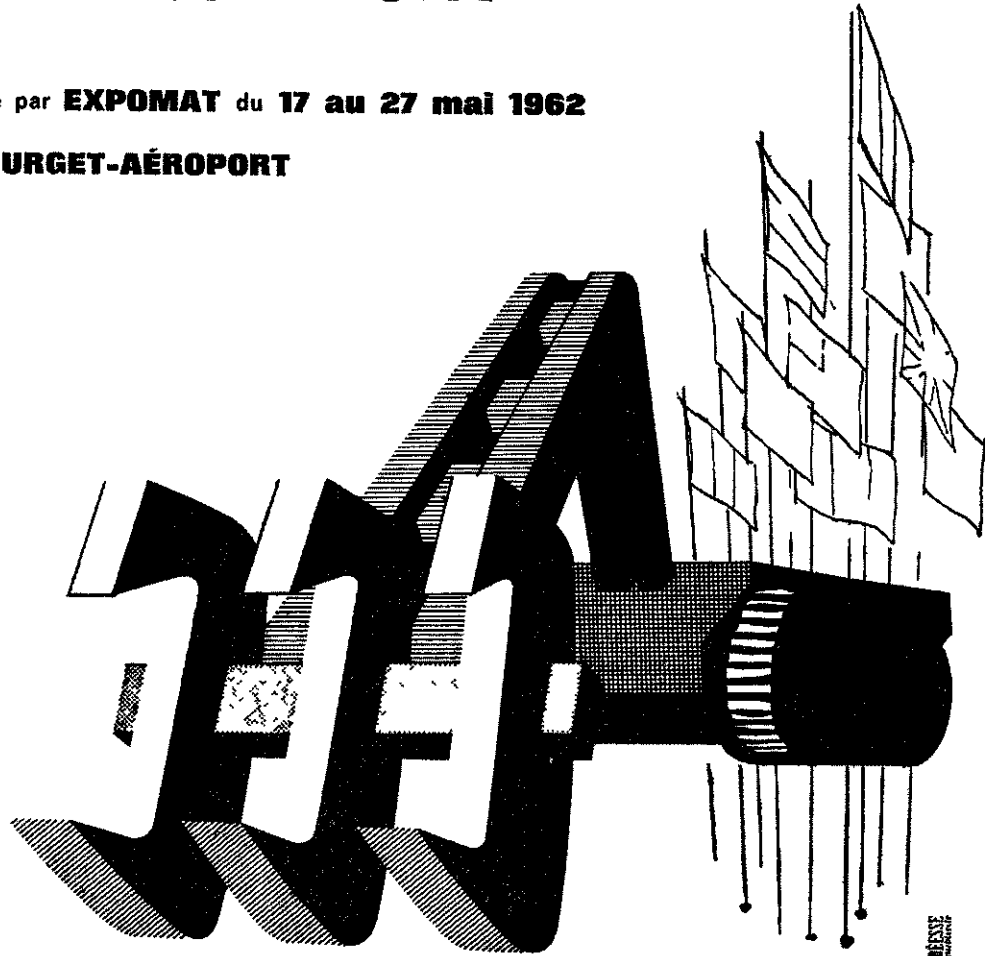
en provenance de

13 nations

d'Europe et d'Amérique

LA PLUS GRANDE CONCENTRATION MONDIALE DE MATÉRIELS

QUINZAINE
TECHNIQUE
DE PARIS



réduction S.N.C.F., même pour voyage individuel,
conditions de séjour,
visites organisées,
voyages techniques pour visite des
grandes réalisations françaises, etc...

pour tous renseignements sur votre déplacement
prenez contact dès maintenant avec le Secrétariat du Salon :

EXPOMAT 1, avenue Niel - Paris 17^e
tél. : ETOile 39-86 et GALvani 96-98

Veillez m'adresser votre documentation complète et renseignements sur les conditions de voyage et de séjour.

nom

adresse

ASSOCIATION PROFESSIONNELLE
DES INGÉNIEURS
DES PONTS ET CHAUSSÉES
ET DES MINES

SIÈGE SOCIAL
28, rue des Saints-Pères, PARIS-VII^e

bulletin du **P. C. M.**

RÉDACTION :
28, rue des Saints-Pères, PARIS-VII^e
Téléphone LITré 25-33

PUBLICITÉ :
254, rue de Vaugirard, PARIS-XV^e.
Téléphone LECourbe 27-19.

NUMÉRO SPÉCIAL

consacré à la **JOURNÉE-DÉBAT** sur

les **TRANSPORTS** et l'**AMÉNAGEMENT** du **TERRITOIRE**

le **VENDREDI 11 MAI**, à 9 h. 30 et 14 h. 30

dans la salle de la Fédération Nationale du Bâtiment, **7, rue Lapérouse, PARIS (16^e)**

Les journées d'études du P.C.M. sont consacrées à des problèmes généraux d'actualité dans lesquels la responsabilité de notre Corps se trouve engagée. La dernière journée-débat, présidée par M. Figaniol, Délégué général à la Recherche scientifique, avait porté sur les problèmes de la recherche scientifique et technique. Elle a connu un vif succès et permis de dégager des conclusions fructueuses.

Cette année, un très large accord s'est fait sur le choix du sujet : Transports et Aménagement du Territoire. Notre Corps s'attaque ainsi à l'un des problèmes majeurs de notre vie économique et politique. Il considère, en effet, que toutes les élites doivent rechercher ensemble la meilleure orientation à long terme des structures du pays. Il est conscient, en outre, des responsabilités importantes des Ingénieurs des Ponts et Chaussées, qui sont chargés d'assurer le développement et la meilleure exploitation des grandes infrastructures de transport.

La journée-débat du Vendredi 11 mai se fixe pour objectifs :

— d'attirer l'attention de tous les Camarades sur l'importance de plus en plus grande des problèmes d'Aménagement du Territoire et sur le rôle prééminent des transports en la matière ;

— de leur faire prendre conscience des responsabilités qu'ils sont dès maintenant en mesure d'assumer, sur le plan local, dans la conception et l'exécution d'une politique d'Aménagement du Territoire ;

— de les associer aux travaux de recherche économique indispensables pour la détermination rationnelle d'une politique des transports dans un Plan national d'Aménagement du Territoire.

M. l'Ingénieur général Bouloche, Ancien Ministre, a bien voulu accepter de présider les débats qui seront amorcés par la discussion de quatre rapports préliminaires dont on trouvera le texte ci-après :

- A Place des Transports dans l'économie de la Nation, par MM. Suard et Walrave, Ingénieurs des Ponts et Chaussées ;
- B Analyse théorique du problème par MM. Suard et Walrave ;
- C Politique des transports interrégionaux favorisant le développement économique régional. Rôle de l'Ingénieur des Ponts et Chaussées par M. Rousselot, Ingénieur des Ponts et Chaussées ;
- D Les transports urbains et l'Aménagement du Territoire par M. Waldmann, Ingénieur des Ponts et Chaussées.

Tous les Camarades sont invités à étudier ces textes à l'avance et à préparer leurs interventions dans le sens le plus constructif pour l'évolution des missions de notre Corps.

Ils pourront éventuellement adresser leurs observations écrites, avant la journée-débat, à M. Rousselot, Ingénieur des Ponts et Chaussées au Service des Affaires économiques et internationales du Ministère des Travaux Publics, 244, boulevard Saint-Germain, Paris (7^e).

M. le Ministre des Travaux Publics et des Transports nous fera l'honneur de venir clore la première séance de travail du vendredi matin, marquant ainsi l'importance qu'il attache à l'étude de ces problèmes dans son Département.

M. le Directeur de l'Aménagement du Territoire au Ministère de la Construction, ainsi qu'un certain nombre de personnalités extérieures à notre Corps, et plus ou moins directement responsables de ces problèmes, ont marqué un vif intérêt pour nos travaux et ont également accepté de participer à la fin de la première séance de travail. Nous les en remercions vivement.

Nous espérons que les Camarades participeront très nombreux à cette journée-débat et que les résultats en seront particulièrement fructueux à tous points de vue.

TRANSPORTS et AMÉNAGEMENT du TERRITOIRE

A. - PLACE DES TRANSPORTS DANS L'ÉCONOMIE DE LA NATION

I. — LES COMPTES DE LA NATION

Les comptes de la nation ont pour objet de décrire, en valeur, les flux des échanges entre les diverses branches de l'économie, pendant une année. Il est intéressant de voir quelle est la part prise par les transports dans ces échanges inter-industriels.

Il faut noter tout de suite une restriction importante. Ne sont comptés comme transports dans la Comptabilité Nationale, que ceux qui donnent lieu à paiements par une entreprise, donc seulement ceux qui sont effectués par des transporteurs professionnels. Seuls les transports publics apparaissent

dans un tableau d'échanges inter-industriels. Au paragraphe II le lecteur trouvera des indications sur l'importance relative des transports publics et privés.

Les indications qui suivent, correspondent à la situation de 1956, année la plus récente pour laquelle nous disposons du tableau définitif en 65 branches.

Nous pouvons analyser ce tableau dans l'optique de la production, c'est-à-dire expliciter la part de chaque branche dans la création du revenu national. Le tableau ci-dessous donne l'importance de la branche transports, en la comparant à celle des travaux publics et bâtiments, et rappelle les principales autres branches.

PRODUCTION NATIONALE
Valeur ajoutée 1956 (en millions de NF).

BRANCHES	M. de NF	% TOTAL
Transports intérieurs	6.659	4,0
Transports extérieurs	2.210	1,3
Matériaux de construction	2.064	1,2
Bâtiments et T. P.	12.607	7,6
Commerce	20.774	12,4
Produits de l'agriculture	17.803	10,7
Industries agricoles et alimentaires	13.289	2,0
Services rendus principalement aux particuliers	7.358	4,4
Machines et appareils mécaniques	6.627	4,0
Produits pétroliers raffinés	5.710	3,4
Santé	4.689	2,8
Produits 1 ^{re} transformation de l'acier	4.534	2,7
Logements	4.257	2,6
Habillement	4.152	2,5
Ouvrages en filés	3.970	2,4
Services rendus principalement aux entreprises	3.712	2,2
Machines et appareils électriques	3.627	2,2
Automobiles et cycles	3.619	2,2
Droits et taxes sur importations	2.966	1,8
Produits sidérurgiques	2.725	1,6
Somme des branches énumérées	133.352	80,0
Somme des autres branches	33.128	20,0
Somme des valeurs ajoutées	166.480	100,0

La part des transports dans la production nationale est assez faible, 5,3% et 4% seulement pour les transports intérieurs, inférieure à celle du secteur Bâti-ments et Travaux Publics (7,6%) par exemple.

Par transports on n'entend ici que les transports publics. Les transports privés de marchandises et de voyageurs, en particulier toute la circulation auto-mobile, n'est pas prise en compte. L'importance du secteur des transports est en fait plus grande que

ne l'indique ce tableau; ce secteur mérite certaine-ment une étude approfondie pour son organisation.

Le tableau des échanges inter-industriels peut aussi s'analyser dans l'optique des emplois; on dégage ainsi l'importance relative des consommateurs de transports que l'on classe en consommateurs inter-médiaires et finaux. C'est l'objet des tableaux ci-dessous.

TRANSPORTS FERROVIAIRES, ROUTIERS, FLUVIAUX

BRANCHE		Consommation (M. NF)	% Consommation totale
Consommations intermédiaires	Commerce	2.041	22,8
	Produits des industries agricoles et alimentaires	682	7,6
	Produits pétroliers raffinés	304	3,4
	Produits sidérurgiques	302	3,4
	Machines et appareils mécaniques	235	2,6
	Matériaux de construction	200	2,2
	Bâtiment et T. P.	163	1,8
	Produits de l'agriculture	157	1,8
	Automobiles et cycles	142	1,6
	Produits de 1 ^{re} transformation de l'acier	138	1,6
	Produits chimiques minéraux	126	1,4
	Autres services rendus principalement à des part.	122	1,4
	Machines et Appareils électriques	94	1,0
	Gaz d'usine	92	1,0
Somme des autres branches	1.039	11,6	
Sommes des consommations intermédiaires		5.837	65,1
Consom-mations finales	Ménages	2.619	29,4
	Administration	463	5,2
	Divers	26	0,3
Consommation Totale		8.945	100,0

TRANSPORTS MARITIMES ET AERIENS

BRANCHE		Consommation (M. NF)	% Consommation totale
Consommations intermédiaires	Commerce	113	3,8
	Machines et appareils mécaniques	64	2,2
	Automobiles et cycles	63	2,2
	Fils et filés	54	1,8
	Produits des industries agricoles et alimentaires	53	1,8
	Presse et édition	48	1,6
	Télécommunications	44	1,5
	Produits sidérurgiques	35	1,2
	Ouvrages en filés	35	1,2
	Produits pétroliers raffinés	30	1,0
	Divers	187	6,5
	Somme des consommations intermédiaires		726
Consom-mations finales	Ménages	100	4,0
	Administrations	349	11,9
	Exportations	1.749	59,3
Consommation Totale		2.924	100,

Ces différents chiffres analysent la part occupée par les transports dans la production nationale. Cette part apparaît comme relativement modeste puisqu'elle s'élève à 5,3%, cela est dû pour une part au cadre de présentation des comptes de la nation, comme il est indiqué plus haut.

Si l'on s'intéresse maintenant à la part de capital national investie dans l'ensemble du secteur transport, on trouve qu'elle est beaucoup plus importante. L'étude réalisée par MM. **Divisia, Dupin** et **Roy** (1) pour évaluer le capital de la France en 1954 a conduit aux résultats suivants. (En milliards de francs 1954).

Agriculture	12.000
Industrie et Commerce	14.500
Transports	16.375
Transmissions	725
Propriété bâtie	9.900
Autres éléments	13.400
Total Général	66.900

Le chiffre pour le secteur transport dont le détail sera donné plus loin, correspond aux montants des infrastructures ferroviaires, routières, portuaires, de navigation intérieure et de base aérienne, des matériels moteurs et roulants de transport ferroviaire, des véhicules automobiles, des flottes maritimes, fluviales et aériennes.

Cette évaluation montre la part énorme qu'occupent les transports dans le patrimoine national, part qui s'élève à 25,5%.

Sur le chiffre global de 16.375 Milliards, les transports intérieurs représentent à eux seuls 15.150 Milliards, soit 22,5% du capital national global.

Les transports intérieurs représentent donc à eux seuls un capital légèrement supérieur à la totalité du capital de production de l'industrie et du commerce, 1,25 fois celui du secteur agricole, 1,5 fois celui de la propriété bâtie. À titre de comparaison également, le secteur public de l'énergie (regroupant les Charbonnages de France, l'Electricité de France et le Gaz de France) représente 2.770 Milliards.

Ces premiers éléments, en plaçant l'ensemble du secteur transport dans l'activité globale de la nation, montrent que si la participation du secteur à la formation de la production est relativement faible, par contre ses équipements représentent une part importante du capital de la Nation. Comme d'autre part, ils ont en général une longue durée de vie, le choix des investissements doit se faire dans ce secteur avec encore plus de soin qu'ailleurs, car l'avenir est engagé lourdement et pour longtemps.

Toutes ces indications restent très générales car elles portent sur des grandeurs très agrégées. Pour mieux connaître le secteur des transports il est né-

cessaire de l'analyser au travers d'un système comptable plus fin. C'est le rôle des comptes des transports de la Nation.

II. — LES COMPTES DES TRANSPORTS

Les comptes des transports de la Nation décrivent, de façon précise, pour différents sous-secteurs du secteur Transport, les différents flux comptables engendrés par leurs activités. Ils ne sont jusqu'à présent dressés que pour les transports intérieurs, l'analyse des transports aériens et maritimes n'en est qu'à son début.

1) Capital immobilisé.

Nous donnerons d'abord l'évaluation du capital relatif à chacun des modes de transports, cette évaluation est toujours relative à l'année 1954 et les résultats sont donnés en milliards de francs 1954.

a) S.N.C.F.

Installations fixes	2.460
Terrains (estimation)	700
Matériel moteur et remorqué	750
Matériel naval, Mobilier et Outillage	90
TOTAL	4.000

b) Transports secondaires et urbains. 134

c) R.A.T.P. 402

d) Réseau Routier.

Routes nationales et autoroutes	1.685
Chemins départementaux et vicinaux	4.200
Ouvrages d'art	1.765
Divers	50
TOTAL	7.700

e) Voirie urbaine.

Voirie Parisienne	500
Voirie des autres villes	420
TOTAL	920

f) Parc automobile.

Voitures particulières et commerciales	628
Camions — Camionnettes	415
Autres utilitaires (tracteurs, cars, bus, remorques)	285
2 roues	230
TOTAL	1.558

g) Transports Maritimes.

Ports (estimation)	500
Flotte marchande	600
TOTAL	1.100

(1) À la recherche du Franc Perdu — Fortune de la France.

h) Transports Fluviaux.	
Infrastructure	400
Flotte fluviale et traction	56
TOTAL	456
i) Transports Aériens.	
Compagnies	60
Infrastructure	85
TOTAL	145

Les chiffres présentés ici, ne sont pas directement additifs, car il existe certains doubles emplois en particulier, en ce qui concerne les véhicules automobiles qui contiennent les tracteurs agricoles, les véhicules de la S.N.C.F., de la R.A.T.P. et des transports urbains.

Ces chiffres sont d'inégale valeur, les estimations relatives aux infrastructures étant particulièrement délicates; d'autre part, comme ils remontent à 1954

déjà ils ne donnent qu'un reflet très imparfait des secteurs en expansion rapide, tels que les transports routiers et aériens.

Cependant, moyennant quelques précautions, ils constituent des ordres de grandeurs intéressants, quant à l'importance relative des différents modes de transports, au point de vue de leur intensité capitalistique.

2) Activité.

Toujours dans le but de situer les différents modes de transport, les uns par rapport aux autres, nous allons donner pour les différentes entreprises de transports, un premier tableau indiquant le chiffre d'affaires exprimé en millions de nouveaux francs courants.

Un second tableau présente ensuite la valeur ajoutée par les différentes activités de transports intérieurs.

CHIFFRE D'AFFAIRES DES TRANSPORTS INTERIEURS (En millions de NF)			
	1954	1956	1958
Transports publics routiers de marchandises	1.674	2.081	2.600
Transports publics routiers de voyageurs	490	547	658
S.N.C.F.	4.219	4.898	5.905
R.A.T.P.	383	397	523
Transports Urbains	203	244	299
V.F.I.L. Chemins de fer d'intérêt secondaire	30	32	37
Transports publics de navigation intérieure	164	203	219
Transports publics	7.163	8.402	10.241
Transports privés routiers de marchandises	4.450	4.957	7.365
Taxis + transports privés de voyageurs par autocar	270	285	345
Transports privés de navigation intérieure	44	51	66
Transports privés	4.764	5.293	7.776
VALEUR AJOUTEE PAR LES ACTIVITES DE TRANSPORT INTERIEUR (En millions de NF)			
Transports publics routiers de voyageurs	297	333	398
Transports publics routiers de marchandises	818	1.069	1.240
S.N.C.F.	3.862	4.553	5.461
R.A.T.P.	314	320	431
Transports Urbains	170	204	264
V.F.I.L. Chemins de fer secondaires	38	45	59
Transports publics de navigation intérieure	102	127	139
Transports publics — Total	5.601	6.651	7.992
Transports privés routiers de marchandises (n.c. véhicules de moins d'une t.)	1.770	1.961	2.894
Transports privés de navigation intérieure	31	37	49
Transports privés — Total	1.801	1.998	2.943
Remorquage - Halage	15	15	17
Transport — Total	7.427	8.664	11.058
Produit national brut aux prix courants	159,2	188,4	238,3

3) Importance au point de vue de l'emploi.

Le recensement général de la population effectué en 1954 fournit une répartition de la population active entre les différents secteurs d'activités. C'est ainsi que l'on a pour le secteur transports.

Transports routiers	590.760
dont publics	144.760
privés	446.000
Transports ferroviaires	459.280
Transports de navigation intérieure	22.700
dont publics	16.700
privés	6.000
Transports maritimes	49.820
Transports aériens	14.760
Auxiliaires des transports	59.860
TOTAL des transports	1.196.980
dont publics	744.980
privés	452.000

Ces chiffres concernent le nombre de personnes actives employées (patrons, artisans, salariés) par les différentes entreprises du secteur transports. Ils ne comprennent pas le personnel administratif chargé de gérer les infrastructures autres que ferroviaires.

Le montant total de population active en 1954 étant de 18.824.000, les entreprises de transport occupent donc 6,3% de cette population.

4) Les trafics de marchandises.

Pour compléter la physionomie générale du secteur, nous donnerons enfin un tableau qui indique comment se répartit le trafic intérieur de marchandises entre les trois modes de transports : Route, Fer et Ecu.

III. — LES PERSPECTIVES DU 4^e PLAN

A la suite du tour d'horizon qui nous a permis de replacer l'activité du secteur Transports dans l'ensemble de l'activité nationale, nous allons maintenant évoquer rapidement les perspectives de développement immédiat dans le cadre du 4^e Plan. Celui-ci prévoit de l'année 1961 à l'année 1965 un accroissement de la production intérieure brute de 24%. L'activité propre du secteur transport augmenterait, elle, au cours de la même période, de 21%.

Nous allons examiner brièvement par mode de transport quelles sont les perspectives de trafic et le volume d'investissements prévus.

1) Chemin de fer.

Entre 1959 et 1965, le trafic marchandises doit progresser d'un peu moins de 30%. Les perspectives de trafic voyageurs sont plus aléatoires. Le Plan a cependant retenu pour la même période du taux d'accroissement de 15% pour les voyageurs grande ligne et de 20% pour la banlieue.

Une partie importante du programme d'investissements correspond à l'effort de modernisation de la traction par électrification et dieselisation, qui, ainsi poursuivi, permet d'envisager pour 1970 la disparition de la traction vapeur.

L'ensemble du programme d'investissement (brut) s'élève pour les quatre années du plan à 5.950 millions de nouveaux francs 1961. Ce montant se répartit en 2.990 pour l'infrastructure et 2.960 pour le matériel.

2) Routes et Transports Routiers.

L'ensemble de la circulation devrait s'accroître de plus de 30% entre 1961 et 1965, ce taux étant plus élevé pour les voitures particulières que pour les

TRAFIC INTERIEUR DE MARCHANDISES

	Tonnes (10 ⁶)			Tonnes Km (10 ⁶)			Distance moyenne (km)		
	1954	1956	1958	1954	1956	1958	1954	1956	1958
Public routier .	246,3	243	265	11,2	12	14	45,5	49,5	53
Privé routier .	731,2	663	783,8	12,7	13,3	15,4	16,5	20	19,5
TOTAL route .	977,5	906	1.048,8	23,9	25,3	29,4	24,5	28	28
Fer RO		189	196		43,8	46,7		232	238
Fer RA		14,8	15,5		6,34	6,82		428	440
TOTAL fer ...	169,	204	212	41,5	50,2	52,9	245	246	249
Voie d'eau ...	47,8	57	58	7,6	8,1	8,4	159	142	145

véhicules utilitaires, les deux roues étant en diminution très sensible. Le transport routier de marchandises devrait augmenter de plus de 40% entre 1959 et 1965; quant au transport public de voyageurs, il devrait s'accroître au cours de la période couverte par le plan de 12 à 15%.

Le programme d'investissements actuellement retenu pour l'infrastructure, mais en voie d'être augmenté, est de 2.290 M. NF pour le réseau national dont 1.320 pour les autoroutes, de 3.100 pour le réseau départemental et communal et de 340 pour la reconstruction des ponts détruits et la réparation des dégâts causés par les calamités. Le total concernant l'infrastructure s'élève donc à 5.730 M. NF.

En ce qui concerne les transports routiers publics et privés (marchandises et voyageurs), le montant total d'investissement prévu pour les quatre années du plan est de 9.150 M. NF dont 8.350 pour le matériel.

3) Voies navigables et navigation intérieure.

Le total des investissements pendant les quatre années s'élève à 750 M. NF, en ce qui concerne l'infrastructure (voies navigables et ports fluviaux), et 250 M. NF en ce qui concerne les achats du matériel prévus pour la Batellerie correspondant à la modernisation et l'extension de la flotte.

4) R.A.T.P. et Transports urbains.

La R.A.T.P. s'engage dans un programme d'investissements très important (Réseau Express Régional, allongement de trains et de stations, mises sur pneumatiques et remaniements du réseau ferré, extension des services routiers). L'ensemble de son programme pour le 4^e Plan s'élève à 1.250 M. NF en ce qui concerne l'infrastructure et 225 M. NF pour le matériel roulant (ce dernier chiffre ne comporte pas le renouvellement).

Pour les autres équipements de transports en commun, le montant total des investissements s'élève à environ 200 M. NF.

5) Transports Maritimes.

Les études de trafic ont montré que le trafic des ports français qui était de 78 millions de tonnes en 1959 (dont importations 56) passerait à 124 millions de tonnes en 1965 (dont importations 96). Pour faire face à cet accroissement de trafic, ainsi que pour lutter efficacement contre la concurrence des ports étrangers de Marché commun, un programme d'investissement de 1.450 millions de nouveaux francs est prévu.

En ce qui concerne la flotte marchande, un montant de 1.440 M. NF est prévu, ce qui permettra à la flotte française d'avoir en 1965 une activité supérieure de 17% à celle de 1959.

6) Transport Aérien.

Il s'agit du secteur à l'expansion la plus rapide, le rythme d'accroissement annuel du trafic de voyageurs étant d'environ 12% par an. La période couverte par le Plan devrait voir en particulier le développement d'un réseau intérieur cohérent.

Le montant d'investissement prévu par le Plan s'élève à 850 M. NF, en ce qui concerne le développement de l'infrastructure aéronautique, et à 1.540 M. NF pour les compagnies aériennes (dont 1.300 pour le matériel volant).

Conclusion.

Le montant approximatif des investissements prévu par le 4^e Plan dans le secteur des transports s'élève au total à environ 28 milliards de nouveaux francs répartis à peu près également entre infrastructure et matériel. Ceci représentera environ 10% du montant total des investissements effectués au cours de cette période et 2,3% du montant total des ressources disponibles (c'est-à-dire production intérieure brute diminuée de l'excédent des exportations sur les importations).

B. - ANALYSE THEORIQUE DU PROBLÈME

Pour situer le rôle des transports dans l'Aménagement du Territoire, il est utile de se référer à la schématisation classique des interdépendances économiques. Dans cette optique l'Aménagement du Territoire peut être défini comme une recherche de l'organisation spatiale optimum des activités.

La théorie classique montre l'existence d'états de l'économie où l'organisation des échanges peut être qualifiée d'optimum. Il n'est pas question de reprendre la Théorie de l'optimum de gestion (ou du Rendement social), qui est supposée connue. Nous en rappellerons simplement très succinctement les résultats, car nous y trouverons un cadre satisfaisant pour une présentation du rôle des transports dans l'Aménagement du Territoire.

Parmi les agents économiques, on distingue traditionnellement les producteurs et les consommateurs. Le comportement de chacun est schématisé. Pour les consommateurs, on suppose que pour chaque individu existe une fonction des quantités consommées, pendant une certaine période, dont la valeur indique la « satisfaction » du consommateur. De ce point de vue, les transports sont des services dont la consommation participe à la « satisfaction » des usagers.

Du côté des producteurs, on peut introduire des fonctions de production qui lient les quantités de biens (ou de services) produites, aux quantités consommées. Cette fonction représente déjà un certain optimum. A une consommation donnée des facteurs, on fait correspondre la quantité produite maximum compatible avec les conditions, c'est-à-dire celle de l'entrepreneur le plus astucieux.

Ensuite, pour chaque niveau de production recherché, l'entrepreneur va assurer la production, en consommant des facteurs de production, en quantités telles que la combinaison choisie assure le prix de revient minimum. Cette politique n'est autre que celle du choix de la technique qui conduit au prix de revient minimum. Cela sous-entend naturellement l'existence d'un système de prix pour les biens et les services. On sait que la théorie de l'équilibre montre l'existence d'un tel système. Si la technique choisie est optimum, le coût de production d'une unité supplémentaire est le même, quelque soit le facteur de production dont on augmente l'utilisation. On peut alors parler du coût marginal de la production.

La dernière phase dans l'analyse du comportement du producteur, est celle de la fixation du niveau de production. Le producteur le fera en cherchant à maxi-

miser son bénéfice. La théorie du Rendement Social enseigne que s'il en est ainsi, l'économie sera dans un état optimum, à condition cependant que le producteur considère le système de prix auquel il est soumis comme une donnée. Si par l'importance de sa production, il peut avoir la possibilité d'influencer les prix, il ne doit pas chercher à profiter de sa position monopolistique. Dans tous les cas, les prix doivent être égaux, aux coûts marginaux.

Il n'est pas nécessaire de rappeler ici, le degré de schématisation de cette analyse. Nous allons examiner seulement de façon plus détaillée, son application au secteur des transports.

La première partie de cette note traitera de la fonction de production et du choix de la « technique optimum », en supposant que le niveau de production est imposé. Nous verrons que par technique optimum, on peut entendre, si l'on se place à l'échelle de la nation, l'organisation des transports et des échanges qui conduit au prix de revient total minimum des transports. A cette étape nous supposons que les localisations des producteurs et des consommateurs (intermédiaires ou finaux) sont fixes. Ce n'est pas encore à proprement parler de l'Aménagement du Territoire.

La deuxième partie de cette note essaiera de définir le niveau optimum de l'activité transport. Elle posera alors inévitablement la question du choix des niveaux d'activités par régions et celui de la localisation des activités nouvelles. On sera amené alors à introduire les coûts des services dans chaque localisation possible, et le choix des implantations se fera en tenant compte à la fois du coût des services et du coût des transports tels qu'ils apparaissent dans la première partie.

I. — L'OPTIMUM DE TRANSPORTS

Production et consommation sont supposées connues par leur localisation et le niveau de l'offre ou de la demande en chaque point.

Si i est l'indice des localités où sont implantés les producteurs

$$i = 1, 2, \dots, m$$

et j celui des localisations des consommateurs

$$j = 1, 2, \dots, n$$

A_i est le niveau de la production d'un certain bien en i , B_j le niveau de sa consommation en j . Nous appellerons x_{ij} la quantité de ce bien envoyée de i à j .

Pour le moment nous supposons connus les ensembles des x_{ij} , des y_j , des A_i et des B_j

§.

a) Si en plus, nous supposons connus les x_{ij} les transports semblent ne plus poser de problèmes. Ce n'est qu'une apparence. L'organisation optimum des transports a encore à résoudre un certain nombre de questions comme par exemple

— en régime permanent, choix des itinéraires affectation entre moyens de transports minimisation des retours à vide,

— en régime permanent mais avec variation saisonnière de l'offre et de la demande, détermination du rythme optimum des acheminements

— en régime variable politique d'investissements optimum

Ces problèmes impliquent bien entendu la connaissance de tous les x_{ij} pour tous les types de transports (marchandises ou voyageurs)

~.

b) Une classe d'optimum plus généraux consiste dans la détermination des x_{ij} eux-mêmes. Ils correspondent en fait au seul cas des marchandises. La difficulté est alors de trouver une schématisation correcte du comportement des usagers. Dans une économie où s'affronteraient seuls les agents du schéma classique de l'équilibre, on peut concevoir que les échanges se dessinent entre producteurs et consommateurs suivant le « programme » qui correspond au coût de transport minimum, sinon un agent qui se chargerait de l'ensemble des activités transports et distribution, pourrait accroître son bénéfice en modifiant le programme de transport, ce qui prouverait que le programme initial ne correspondait pas à un état d'équilibre.

Bien sûr les circonstances réelles sont assez éloignées de ces conditions. Si l'on veut décrire la situation concrète par le programme qui minimise la dépense totale de transports on s'expose à d'assez graves déconvenues. En fait, on constate assez peu de domaine où une telle interprétation peut être possible. Il faut que le secteur soit assez homogène et la concurrence entre les entreprises organisée. La détermination de l'hinterland des raffineries relève peut être assez bien d'une telle théorie.

Le peu de concordance dans la majorité des cas entre les échanges réels et ceux que prévoirait la théorie élémentaire du coût minimum de transport ne doit pas faire sous estimer cependant l'importance de cette théorie. Il est toujours utile de connaître les caractéristiques des états optimum, ne serait-ce que pour s'efforcer d'orienter les décisions vers ces objectifs. Cette connaissance est particulièrement précieuse pour les pouvoirs publics.

~.

c) Dans cette optique, une conséquence de la théorie de l'optimum de transport est particulièrement intéressante. On sait qu'à l'équilibre, il existe un système de prix égaux aux coûts marginaux par rapport auxquels chaque entreprise peut maximiser son bénéfice (à condition de considérer les prix comme les constantes) et déterminer ainsi un comportement conforme à l'optimum de gestion. Ce théorème justifie du point de vue de la théorie, la décentralisation des décisions.

Il est donc essentiel à ce point de vue, que les entreprises de transports livrent leurs services aux coûts marginaux de production, d'où la nécessité pour les tarifications d'être « marginales ».

C'est là, le meilleur service que les transports peuvent rendre à la cause de l'Aménagement du Territoire. Nous ne reprendrons pas ici, l'analyse des objections qui sont adressées à cette doctrine tarifaire (1). Disons simplement, que malgré leur nombre elles ne peuvent pas empêcher de continuer à préciser l'application de tarifications marginales.

~.

d) La détermination du programme de transport qui minimise la dépense totale de transport et du système de prix correspondant, peut être une opération extraordinairement laborieuse, vu le grand nombre de variables et de conditions. Il se peut même qu'exprimé dans une formulation trop complexe quoique nécessaire, ce problème n'ait pas de solution mathématique praticable.

Il existe cependant un cas où on sait le résoudre c'est celui où le coût total de transports est une fonction linéaire des transports x_{ij} c'est-à-dire que le coût de transport de x_{ij} est

$$c_{ij} x_{ij} \quad c_{ij} \text{ étant une constante}$$

(à la rigueur une fonction croissante de x_{ij} , ce qui est une possibilité bien irréaliste !)

et le coût total $\sum c_{ij} x_{ij}$

1)

Nous allons montrer sur un exemple pourtant très simple les enseignements importants que l'on peut tirer pour le système de fixation des prix.

1) Enoncé du problème.

Supposons que le même produit soit fabriqué dans 3 localités $i = 1, 2$ et 3 où se trouvent installées des usines de capacité k_i et qu'il soit consommé dans 5 localités $j = 1, 2, 3, 4, 5$, où la demande est d_j . Les coûts unitaires de transports c_{ij} sont donnés et constants. Le problème consiste à trouver le pro

(1) Voir en particulier les textes publiés à l'occasion de la semaine d'études économiques (du 2 au 7 avril 1962)

gramme de livraison } x_{ij} } optimum, c'est-à-dire celui qui conduit à la dépense de transport minimum, tout en assurant la satisfaction des demandes dans chaque localité.

2) Formulation et données numériques :

$$\text{Minimiser } \sum_{i,j} c_{ij} x_{ij} \quad (I)$$

Sous les conditions $x_{ij} \geq 0$ (II)

Contraintes de capacité $\sum_j x_{ij} \leq k_i$ (III) avec $\sum_i k_i = \sum_j d_j$

Contraintes de demande $\sum_i x_{ij} \geq d_j$ (IV)

Données numériques : le coût c_{ij} est inscrit en NF/T, dans la ligne i et la colonne j .

		Lieux de consommations : j.					Capacité des usines Unité = T
		1	2	3	4	5	
Usines i	1	10	15	20	25	40	40
	2	20	40	15	30	30	100
	3	35	35	40	55	25	150
Demande Unité = T		25	115	60	30	70	300

3) Programmes possibles et Programmes optimum.

Il est facile de trouver des programmes possibles (qui satisfont les contraintes) par exemple le suivant :

la valeur de x_{ij} est inscrite en tonne dans la ligne i et la colonne j . les valeurs nulles ne sont pas écrites.

		Lieux de consommations : J.					Capacité des usines Unité = T
		1	2	3	4	5	
Usines i	1	25	25				50
	2		90	10			100
	3			50	30	70	150
Demande Unité = T		25	115	60	30	70	300

On peut également facilement montrer que ce programme n'est pas optimum. Par exemple si on alimente (1), un peu par (2) et donc un peu moins par (1), tout en faisant livrer l'excédent de (1) à (2) et en prélevant sur (2) la livraison à (1) faite par (2), le coût total de transport diminue.

Nous ne donnons pas la méthode de résolution élémentaire de ce problème. Nous énoncerons plutôt sans démonstration certains résultats mathématiques, de portée générale et nous appliquons ces résultats à ce cas très simple en dégageant la signification économique, mais sans s'attacher à toute la rigueur mathématique souhaitable.

4) Théorèmes.

A) Définition du problème dual. En notation matricielle, au problème qui s'écrit :

$$\begin{cases} \text{minimiser } f x & (I) \\ \text{sous les conditions } x \geq 0 & (II) \\ \text{et } A x \geq h & (III) \end{cases} \quad (S)$$

x vecteur colonne inconnu
 f vecteur ligne donnée
 h vecteur colonne donné
 A matrice donnée

on peut associer le problème dual :

$$\begin{cases} \text{maximiser } u h & (IV) \\ \text{sous les conditions } u A \leq f & (V) \\ u \geq 0 & (VI) \end{cases} \quad (S')$$

u vecteur ligne inconnu

Explicitons certains aspects de la correspondance entre (S) et (S').

- dans (S) on cherche à minimiser avec des contraintes (III) et dans (S')
- on cherche à maximiser avec des contraintes (V) et réciproquement.

— à chaque contrainte (III) de (S) correspond une variable du dual. Appelons cette correspondance (γ_i) i étant l'indice de la contrainte (III).

— le problème direct est le dual de son dual.

— Une correspondance γ peut donc aussi faire correspondre une contrainte de (V) à une variable x .

B) Propriétés.

P_1 = le minimum de $f x$ est égal au maximum de $u h$.

P_2 = dans une correspondance γ , si une contrainte est vérifiée par $>$ (et non $=$), alors la contrainte correspondante est vérifiée par $=$ (et non \leq).

Attention : la propriété réciproque est fautive ($=$ n'entraîne pas forcément $>$).

5) Applications au problème de transports.

Il est facile de traduire les résultats précédents au problème de transports qui nous occupe.

$$\begin{array}{l}
 \text{(S)} \left\{ \begin{array}{l}
 \text{(I) Minimiser } \sum_{ij} c_{ij} x_{ij} \\
 \text{(II) } x_{ij} \geq 0 \\
 \text{(III) } - \sum_j x_{ij} \geq -k_i \\
 \text{(III'') } \sum_i x_{ij} \geq d_j
 \end{array} \right. \\
 \text{(S')} \left\{ \begin{array}{l}
 \text{(IV) Maximiser } \sum_i -k_i u_i + \sum_j d_j v_j \\
 \text{(V) } u_i, v_j \geq 0 \\
 \text{(VI) } -u_i + v_j \leq c_{ij}
 \end{array} \right.
 \end{array}$$

Nous ne chercherons pas à donner ici la méthode qui permet de trouver le programme optimum (2), mais à expliciter la signification économique des propriétés des systèmes S et S' à l'optimum .

— les variables v sont attachées aux localités, les variables u aux usines.

— D'après P_1 : si on modifie « légèrement la demande en j de δd_j », on constate que la variation du coût minimum de transports vaut (raisonnement très approximatif).

$$v_j \delta d_j$$

v_j apparaît comme le coût marginal de la fourniture d'une unité de bien en j

— D'après P_2 , sur une liaison (ij) où à l'optimum un transport se fait réellement : $x_{ij} > 0$

on a $v_j = c_{ij} + u_i$

d'où l'on peut déduire la signification économique de u_i .

u_i apparaît comme le coût unitaire de production de l'usine i

— l'expression IV apparaît comme les recettes de l'entreprise de transports. Le dual correspond donc à la recherche de la maximisation des recettes.

(2) Le lecteur pourra vérifier que le programme optimum est le suivant.

		Lieux de consommations : J.					Capacité des usines Unité = T/
		1	2	3	4	5	
Usines i	1	15	35				50
	2	10		60	30		100
	3		80			70	150
Demande Unité = T.		25	115	60	30	70	300

et pour le système dual $u_1 = 20$ $u_2 = 10$ $u_3 = 0$
 $v_1 = 30$ $v_2 = 35$ $v_3 = 25$ $v_4 = 40$ $v_5 = 25$
 Il est facile de vérifier P_1 et P_2 .

— les conditions (VI), alliées à la propriété P_2 , signifient tout simplement qu'une usine i ne peut livrer sur place j , que si le prix du bien rendu, somme du coût de production u_i et du coût de transport c_{ij} , n'est pas supérieur au prix de vente du bien sur la place j , c'est-à-dire v_j .

e) Conclusions.

Autrement dit cet exemple malgré sa simplicité, montre cependant assez bien quel peut être la première contribution que les transports apportent à l'Aménagement du Territoire.

Il montre en effet que si le système des prix de vente du même bien dans les divers régions est fixé comme la somme du prix départ usine augmenté du coût de transport, (ce qui nécessite donc que les tarifs soient égaux aux coûts) les échanges s'organiseront suivant le graphe qui minimise les dépenses de transports. Tout autre système de prix (prix franco gare d'arrivée, péréquation des dépenses de transports, caisse des 220 km ou autres) est incompatible avec cette condition et conduit donc à des pertes sèches dans l'économie. Ce sont là des méthodes dangereuses pour agir sur l'Aménagement du Territoire.

L'autre enseignement de cet exemple est que le schéma de livraison optimum est parfaitement compatible avec des prix départs usine différents. L'usine 1 par exemple peut parfaitement écouler sa production avec un prix de revient supérieur de 20 NF/T. à celui de l'usine 3. Par sa situation vis à vis des centres de consommation, elle peut se permettre d'utiliser une technique de production moins élaborée ; on trouve ici un effet bénéfique concret de la politique de vérité des prix dans les transports. Elle permet que vivent des exploitations régionales moins productives que d'autres qui sont par contre plus éloignées des centres de consommations. On se rend bien compte sur cet exemple que la recherche du plan de développement optimum d'un secteur ne peut se faire sans que l'on introduise la localisation des activités et le coût des transports. C'est ainsi, que se pose d'une façon plus générale le rôle des transports dans l'Aménagement du Territoire.

II. — ORGANISATION OPTIMALE DE LA PRODUCTION ET DES TRANSPORTS

Nous venons de voir à la fin de la partie précédente que l'organisation optimale d'un secteur productif ne peut se faire sans tenir compte des localisations des unités de production et de consommation et des coûts des services de transport. Nous allons essayer maintenant de préciser ce qu'il faut entendre par là, et nous allons rechercher quels sont les critères d'optimalité qui doivent être respectés.

Dans cette partie, nous supposons que les localisations des individus et des unités de production sont données et intangibles. Nous adopterons comme critère d'optimum, le critère parétien.

L'économie que nous étudions peut alors être schématisée de la façon suivante :

Nous supposons qu'il existe

s localisations possibles	repérées par l'indice	t
n biens ou services	—	i
m individus	—	k
p entreprises de production	—	h

Nous désignerons respectivement par T_t et T'_t l'ensemble des individus et l'ensemble des entreprises localisées en t.

Pour k appartenant à T_t , $q_i^{k,t}$ désigne la quantité du bien i consommée par l'individu k (comptée positivement).

De même pour h appartenant à T'_t , $q_{ih,t}$ désigne la quantité produite par l'entreprise h (comptée positivement).

De plus

— $q_{i0,t}$ est la quantité de i disponible en t avant toute production, transport ou consommation.

— $q_{i,t,t'}$ est la quantité de i transportée de t à t' (par convention $q_{i,t,t} = 0$ si $t = t'$).

— $q_{i,t,t'}$ est la quantité du bien i (comptée négativement) supposée consommée en t et utilisée pour transporter le bien j de t en t' (par hypothèse $q_{i,t,t} = 0$).

La structure de l'économie étudiée sera caractérisée par

les fonctions de satisfactions individuelles

$$S_k = S_k(q_i^{k,t}, t) \quad (1)$$

les fonctions de production

$$f_h(q_{ih,t}) = 0 \quad (2)$$

les fonctions de production des services de transport

$$f_{tt'}(q_{i,t,t'}, q_{i,t,t'}) = 0 \quad (3)$$

D'autre part, en chaque point, pour chaque produit i, existe une équation de conservation

$$\sum_k q_{i0,t} = \sum_h q_{ih,t} + \sum_t q_{i,t,t} - \sum_t q_{i,t,t} + \sum_t q_{i,t,t} \quad (4)$$

Le centre d'optimalité retenu sera l'impossibilité d'accroître la satisfaction d'un individu sans diminuer celle d'au moins un autre individu (optimum de Pareto).

Pour exprimer que la satisfaction d'un individu est maximum, toutes les autres étant supposées fixées, nous utiliserons la méthode des multiplicateurs de Lagrange. En appelant respectivement

$$\lambda_k, \quad u_h, \quad \pi_{tt'}, \quad p_{i,t}$$

les multiplicateurs relatifs aux équations de satisfaction, de production, de transport et de consommation

On trouve

(en posant $S_{k,t} = \frac{\partial S_k}{\partial q_i^{k,t}}$ $f_{h,t} = \frac{\partial f_h}{\partial q_{ih,t}}$)

$$f'_{i,t,t'} = \frac{\partial f_{i,t,t'}}{\partial q_{i,t,t'}} \quad f_{i,t,t'} = \frac{\partial f_{i,t,t'}}{\partial q_{i,t,t'}} \quad (5)$$

$$\frac{S_{k,t}}{p_{i,t}} = \frac{1}{\lambda_{k,t}} \quad (6)$$

$$\frac{f_{h,t}}{p_{i,t}} = \frac{1}{\pi_{h,t}} \quad (7)$$

$$p_{i,t} - p_{i,t'} = \pi_{i,t,t'} f'_{i,t,t'} \quad (8)$$

$$\frac{f_{i,t,t'}}{p_{i,t}} = \frac{1}{\pi_{i,t,t'}} = \frac{f'_{i,t,t'}}{\pi_{i,t,t'} f_{i,t,t'}} \quad (8)$$

Il y a une grande analogie avec les résultats de l'optimum classique où l'espace n'intervient pas.

Les $p_{i,t}$ peuvent d'abord s'interpréter comme les prix de divers biens dans les différents lieux.

Les relations (5) signifient alors que les satisfactions des différents individus sont maximums et les relations (6) que les entreprises de production rendent leur revenu maximum, elles sont semblables aux relations d'optimum classiques.

De plus, les relations (8) signifient que la dépense pour produire $q_{i,t,t'}$ est minimum, elles montrent également que le coût marginal de transport du bien i de t en t' est $f'_{i,t,t'} \pi_{i,t,t'}$.

Enfin, les relations (7) montrent que la différence de prix du bien i entre les points t et t' doit être égale au coût marginal de transport dans le sens où il y a transport, et s'il y a effectivement transport.

On retrouve ici sous une forme et par un processus en apparence différent le résultat déjà énoncé dans la partie B I (3). De façon plus précise, le modèle étudié montre comment se fixe le niveau d'activité de chaque entreprise dans les différentes localisations lorsque ces localisations sont données à priori et sont supposées intangibles.

L'intérêt de ce modèle est surtout de montrer que l'égalité de la différence de prix d'un bien donné en 2 points différents et du coût marginal de transport est une condition nécessaire d'optimalité. On peut être sûr que s'il n'en est pas ainsi, il y a des pertes seches dans l'économie.

Bien que décrivant un espace économique d'une certaine manière figé en ce qui concerne les implantations, nous avons fait un pas supplémentaire dans

(3) Le modèle de I correspond en fait à un cas particulier de celui-ci. Il ne se préoccupe que de l'optimum de production (production au sens large, c'est-à-dire incluant les transports). Le coût $c_{i,t,t'}$ introduit en I correspond ici à $f_{i,t,t'} - T f'_{i,t,t'}$.

la description du fonctionnement optimal d'une économie spatiale, puisque nous déterminons ici, en principe au moins, les niveaux de production et de consommation en chaque point, niveaux supposés connus dans la partie I.

Nous allons maintenant essayer d'aller plus en avant, en considérant les implantations comme variables.

III. — LOCALISATION OPTIMALE DANS UN ESPACE ÉCONOMIQUE DES INDIVIDUS ET DES ENTREPRISES DE PRODUCTION

Nous nous proposons ici de voir comment se généralisent les résultats que nous venons d'obtenir lorsque l'on introduit des localisations variables.

Dans toute cette partie la localisation sera schématisée par un paramètre t variant de façon continue sur la totalité d'un intervalle $(0, s)$ qui représentera l'ensemble du territoire.

Nous supposerons qu'il existe m catégories d'individus indiscernables ayant la même fonction de satisfaction. Soit N_k le nombre d'individus de la catégorie k et $n_k(t)$ dt le nombre d'individus de la catégorie k situés entre t et $t + dt$.

De même nous supposerons qu'il existe p catégories d'entreprises de production identiques ayant la même fonction de production, soit N_h le nombre d'entreprises de la catégorie h et $n_h(t)$ dt le nombre d'entreprises de la catégorie h situées entre t et $t + dt$.

$n_k(t)$ et $n_h(t)$ sont supposés continus et vérifient

$$\int_0^s n_k(t) dt = N_k \quad (9)$$

$$\int_0^s n_h(t) dt = N_h \quad (10)$$

Tous les individus d'une même catégorie situés en un même point sont supposés avoir les mêmes revenus et les mêmes consommations. De même les entreprises d'une même catégorie situées en un même lieu sont supposées avoir mêmes productions et consommations.

q_{ik} désignera la consommation de bien i d'un individu k situé en t .

q_{ih} désignera la production de i par une entreprise h située en t .

Les relations (II, 1, II, 2, II, 3 et II, 4) se généralisent immédiatement, mais notre modèle va différer du modèle de la partie II par l'introduction de $n_k(t)$ et $n_h(t)$, fonctions variables assujetties à respecter les liaisons (9) et (10).

En recherchant de nouveau les conditions néces-

saires d'optimalité parétienne, on retrouve, d'une part, des conditions strictement analogues à celles qui sont exprimées par les équations (II, 5 à II, 8) c'est-à-dire que pour la localisation optimale, les programmes de production et de transports sont optimaux. Mais nous allons trouver, d'autre part, des relations supplémentaires relatives aux variables $n_k(t)$ et $n_h(t)$.

Si l'on associe à l'équation (10) le multiplicateur de Lagrange δ_h l'annulation du coefficient de n_h dans la forme différentielle donne la relation

$$\sum_h p_{it} q_{ih} = \delta_h \quad (11)$$

Le premier nombre de la relation (11) représente le revenu de l'entreprise-unité de la catégorie h localisée en t : on trouve que le revenu doit être indépendant de t , c'est-à-dire qu'il doit être le même pour les lieux où se trouvent des entreprises h . On retrouve la règle de localisation au point de revenu maximum.

Les relations correspondant à la variable n_k peuvent s'établir de la façon suivante. Si l'on transfère un individu de catégorie k , de t à $t + \delta t$, sa satisfaction va varier de :

$$\delta S_{kt} = S_k(t + \delta t) - S_{kt}$$

pour que la variation de la différentielle de Lagrange soit nulle, il faut que l'on ait :

$$\lambda_{kt} \delta S_{kt} = \delta (\sum_{p_{it}} q_{ik})$$

λ_{kt} peut s'interpréter comme l'importance marginale attachée par la collectivité à l'individu considéré.

Cette relation signifie alors qu'à l'optimum pour tout transfert de population sur une petite distance, le supplément d'utilité (évalué en tenant compte des importances marginales attachées aux divers individus dans la situation initiale) doit être égal au supplément de valeurs des ressources consommées.

On peut d'ailleurs essayer d'explicitier un peu la dernière relation trouvée. Elle s'écrit :

$$\lambda_{kt} (\sum_i S_{kiet} \delta q_{it} + S_{kiet} \delta t) = \sum_i q_{ik}^k \delta p_{it} + \sum_i p_{it} \delta q_{it}$$

$$\text{ou } S_{kiet} \delta t = \sum_i q_{ik}^k \delta p_{it}$$

Dans le cas particulier où $S_{kiet} = 0$, c'est-à-dire où les individus n'attachent pas d'importance à la localisation géographique en tant que telle, on doit donc avoir :

$$\sum_i q_{ik}^k \delta p_{it} = 0$$

dans ce cas, pour tout transfert sur de petites distances, les variations de prix sont telles que les consommateurs pourraient acquérir les mêmes quantités avec le même revenu.

Cette analyse nous a permis de définir certains critères d'organisation optimale de l'espace économi-

que sans tenir compte des consommations collectives, c'est-à-dire des services publics dont les coûts de production peuvent devenir très élevés pour certaines localisations de population. Une analyse économique plus poussée doit donc tenir compte de ces services publics liés aux implantations des entreprises et des individus. Ce sera l'objet de la partie suivante.

IV. — PRISE EN COMPTE DES SERVICES PUBLICS DANS LA RECHERCHE DE L'AMÉNAGEMENT OPTIMUM

Il nous faut d'abord préciser ce que l'on entend par service public. Il s'agit de prestations rendues par la collectivité à l'ensemble de ses membres individus et entreprises de façon non identifiable et à titre gratuit. Dans cette optique, il nous faut par exemple inclure les services de police ou d'enseignement, par contre les transports urbains de voyageurs, où la fourniture d'eau peuvent apparaître comme des activités de production à caractère industriel, où les prestations fournies aux individus sont bien déterminées et vendues à leur coût marginal.

Pour introduire les services publics, nous supposons donc qu'en chaque point t sont fournis u services publics dont le niveau s_{it} est le même pour tous les individus et entreprises situés au point t .

Nous reprendrons alors le schéma descriptif utilisé au paragraphe précédent en le complétant de la façon suivante :

q_{ikt} désignera la quantité (décomptée négativement) de i utilisée pour produire en t le service l , d'autre part, $F_{lt}(s_{it}, q_{ikt}, n_k, n_h) = 0$ désignera la fonction de production du service l en t . Cette fonction tient évidemment compte du nombre d'individus et d'entreprises situés en t .

Le système d'équations se modifie alors légèrement. Il comprend d'abord 4 relations analogues aux relations (II, 1 à II 4).

$$S_k = S_{kt}(q_{ikt}, s_{it}, t) \quad (IV,1)$$

$$F_h = (q_{ht}, s_{it}, t) = 0 \quad (IV,2)$$

$$F_{lt}(q_{ikt}, q_{ljt}) = 0 \quad (IV,3)$$

$$\sum_k q_{ikt} n_k = q_{l0t} + \sum_h q_{ht} n_h + \sum_l q_{l0t} + \int_0^s (q_{l0t} - q_{l0t}) dt + \sum_j \int_0^s q_{l0t} dt \quad (IV,4)$$

Il nous faut ajouter les relations relatives aux services publics.

$$F_{lt}(s_{it}, q_{ikt}, n_k, n_h) = 0 \quad (IV, 13)$$

Enfin, les 2 relations (III, 9) et (III, 10) se conservent intégralement.

$$\int_0^s n_k(t) dt = N_k \quad (IV, 9) \quad \int_0^s n_h(t) dt = N_h \quad (IV,10)$$

Nous appellerons v_{it} le multiplicateur de Lagrange relatif à la fonction de production du service l en t .

Dans la recherche de relations caractérisant les situations optimales, nous allons d'abord retrouver 4 relations analogues aux relations (II, 5 à II, 8).

En outre, nous allons trouver deux nouvelles séries de relations relatives aux services publics.

$$\frac{F_{lt}}{p_{it}} = \frac{1}{v_{it}} \quad (IV,14)$$

avec $F_{lt} = \frac{\partial F_{lt}}{\partial q_{ikt}}$

$$\frac{F_{lt}}{\sum_k \lambda_{kt} S_{kt} + \sum_h \mu_{ht} F_{ht}} = \frac{1}{v_{it}} \quad (IV,15)$$

avec $F_{lt} = \frac{\partial F_{lt}}{\partial s_{it}} \quad S_{kt} = \frac{\partial S_{kt}}{\partial s_{it}} \quad F_{ht} = \frac{\partial F_{ht}}{\partial s_{it}}$

IV, 14, expriment que les services publics sont produits au coût minimum.

IV, 15, expriment que le coût marginal de production des services publics ($v_{it} F_{lt}$) est égal à leur valeur marginale pour la collectivité, somme de deux termes : la valeur marginale pour les individus $\sum_k \lambda_{kt} S_{kt}$

et la valeur marginale pour les entreprises $\sum_h F_{ht}$

cette relation détermine le niveau du service public l en t en appelant F_{lkt} par rapport à n_k et n_h , on trouve que la relation relative à la localisation des entreprises (analogue à III, 11) se modifie et devient :

$$\sum_i p_{it} q_{iht} - \sum_l v_{it} F_{lht} = d_h \quad (IV, 11)$$

Cette relation montre que dans la situation optimum pour le système de prix p_{it} , dans toutes les localisations où il existe des entreprises h , ce n'est plus le revenu qui est constant, mais c'est la différence entre le revenu et la valeur marginale des ressources consommées par les services publics, qui doit être constant.

Pour les entrepreneurs, la recherche de la localisation au point de revenu maximum, peut-être compatible avec cette relation, à condition qu'ils soient assujettis à une fiscalité à caractère local et établie sur la base de la valeur marginale des ressources consommées sous forme de services publics.

Les relations relatives aux implantations individuelles elles, se modifient légèrement. On trouve des relations très analogues aux relations (III, 12)

$$\lambda_{ki} \delta S_{ki} = \delta \left(\sum_i p_{ij} q_{ij}^k + \sum_i v_{ij} F_{ij}(k) \right)$$

Ces relations signifient que pour tout transfert marginal d'individus, le supplément d'utilité doit être égal au supplément de valeur des ressources consommées y compris sous forme de services publics

V. — COMMENTAIRES

Toute cette analyse empruntée à J Lesourne (4) présente de façon très théorique le problème de l'implantation optimale des activités économiques, les différents modèles utilisent en effet des fonctions très générales, continues et dérivables. On peut se demander dans quelle mesure une telle formalisation peut refléter la réalité

Le modèle, qui vient d'être développé se caractérise en particulier par la façon dont il schématise l'implantation recherchée, ainsi que la capacité de production. Dans les deux cas, il le fait par l'introduction d'une inconnue qui peut varier de façon continue dans un certain intervalle. La conclusion de ce modèle est l'existence de critères d'optimum et de systèmes de prix correspondants par rapport auxquels chacun détermine son comportement en maximant son bénéfice (producteur) ou sa satisfaction (consommateur)

Il existe d'autres modèles qui se proposent de résoudre ce problème de l'implantation. Celui de Koopmans (5) est dans l'esprit du modèle très simple de la partie I. Il introduit n activités (indice k) et n localités (indice i). Chaque activité peut être implantée en un lieu et un seul, et chaque lieu ne peut recevoir qu'une activité, le bénéfice que procure l'activité k en i est α_{ki}

Dans un premier temps, Koopmans essaie simplement d'affecter chaque activité à une localisation de façon que le bénéfice total soit maximum. Il introduit des variables x_{ki} qui valent soit 1 si k est en i, soit 0 si k n'est pas en i. Pour résoudre le problème il suffit de déterminer les x qui rendent maximum $\sum_{k1} \alpha_{ki} x_{ki}$ sous des contraintes qu'il est facile d'expliciter

Koopmans montre que la solution de ce problème est la même que celle du problème d'expression analogue, mais où les x sont des variables continues c'est-à-dire que la solution optimale est en nombres entiers. Mais il s'agit d'un problème linéaire classique. Les résultats de I s'appliquent donc. Les variables duales représentent des prix (prix de location de

l'emplacement i, et rente de l'activité k), qui, s'ils sont utilisés par les entrepreneurs pour leur choix d'implantation par le critère du bénéfice maximum, conduisent à l'implantation de toutes les activités optimale pour la collectivité

Dans ce cas, comme dans celui du modèle développé en II, III, IV, l'existence du système de prix est assurée

Koopmans suppose ensuite que les activités k et l échangent nécessairement des biens en quantité b_{kl} , cet échange consomme des services de transports et le bénéfice α_{kl} doit être diminué de ces frais de transports. Ce modèle est infiniment plus réaliste que le cas simple précédent. Il s'agit de maximiser α_{kl}

$$\sum_{k1} \alpha_{kl} p_{kl} - \sum_{kl} \sum_{ij} c_{ij} b_{kl} p_{ij} p_{ij}$$

p_{kl} valant 1 si k est en i et 0 dans le cas contraire

A l'exemple du cas précédent ($b_{kl} = 0$) on peut chercher la solution de ce problème en résolvant le problème linéaire voisin

$$\sum_{k1} \alpha_{kl} x_{kl} - \sum_{kl} \sum_{ij} c_{ij} x_{kl} x_{ij}$$

x_{kl} et $x_{kl} x_{ij}$ étant des variables continues dont la signification est la suivante x_{kl} est la quantité d'activité k placée en i, et $x_{kl} x_{ij}$ est la quantité de bien envoyé par k à l, de i à j. On se rend bien compte que le problème avec les p est un cas particulier de celui-ci

Mais à la différence du cas $b_{kl} = 0$, il est facile de montrer que le problème à variables continues peut très bien admettre une solution optimale non entière et que dès lors le système de prix donné par la solution du problème dual ne permet plus d'obtenir l'implantation la meilleure par une décentralisation des choix. Koopmans montre même sur un cas particulier qu'il n'existe pas de système de prix qui le permette

Ce modèle pose ainsi un problème sérieux. C'est la première fois que l'on rencontre un exemple où le schéma classique de l'équilibre et du système de prix, dans l'Economie semble en défaut. Il ne doit pas conduire cependant à douter de la théorie classique. Chaque théorie est cohérente dans son cadre d'hypothèses. Le modèle développé par M Lesourne qui généralise directement la théorie classique, en généralise tous les résultats. Celui-ci par contre, en introduisant des discontinuités dans les localisations (les localités sont en nombre fini) et dans la taille des entreprises (tout ou rien) correspond en fait à un autre type d'hypothèses. Il n'est pas surprenant après tout que les conséquences soient différentes.

De toutes façons, il ne faut pas exagérer les conséquences pratiques de cette difficulté théorique. La difficulté n'existe que si l'on veut résoudre le pro

(4) Optimum économique et aménagement du Territoire. Congrès économétrique de Naples 1960

(5) *Econometrica* janvier 1957 Vol 25 « Assignment Problems and the location of Economic Activities » T C KOOPMANS and MARTIN BECKMANN

bleme par tout ou rien, c'est-à-dire par exemple dans le cas où l'on s'intéresse à des secteurs où l'extension de capacité que l'on cherche à implanter est assurée par une seule unité. Dans ce cas, il existe bien une implantation qui conduit au bénéfice maximum. Le modèle montre simplement qu'il semble qu'elle ne peut pas être atteinte par le jeu du libre choix des usagers devant un système de prix. Dans bien des cas cette réserve sera toute théorique, car il est bien certain que l'implantation d'une telle unité ne se décidera pas indépendamment des pouvoirs publics qui auront vraisemblablement la possibilité d'orienter le choix dans l'intérêt de la collectivité.

Dans tous les autres cas, le système de prix existe et l'implantation optimum peut être obtenue par des décisions décentralisées.

En particulier, on retrouve qu'à l'optimum le prix du même bien varie suivant les localités et que la différence est égale au coût de transport le long des itinéraires où des transports se font effectivement.

VI. — CONCLUSIONS

L'analyse de l'aspect théorique des rapports entre les transports et l'Aménagement du Territoire a été présentée ici à travers le filtre simplificateur que représente tout modèle. Mais de même que le filtre retient l'élément impur et le corps étranger, nous pensons que le modèle permet dans les cas où les interdépendances sont particulièrement complexes, de séparer l'essentiel de l'accessoire, et de laisser apparaître les relations et les conditions à l'état pur. Bien sûr, il faut se garder d'appliquer les conclusions sans se souvenir des conditions dans lesquelles elles ont été établies.

C'est dans ce contexte que toutes les pages précédentes doivent être commentées. Elles ont eu pour objet finalement de s'efforcer de montrer comment l'analyse classique des conditions de rendement social maximum d'un état de l'économie, peuvent s'étendre à l'analyse des interdépendances du secteur transport et des autres secteurs. Naturellement ont été ainsi introduites les diverses localisations possibles pour les activités et leur niveau optimum en chaque point, comme autant d'inconnues à déterminer. Il s'agit bien là du problème de l'Aménagement du Territoire.

Les modèles exposés montrent qu'alors, à une petite exception près peut-être, il existe, comme dans la théorie élémentaire un système de prix qui permet que s'établisse une organisation optimale du territoire, en laissant les divers agents économiques déterminer leur comportement au mieux de leur intérêt

personnel (bénéfice maximum pour les producteurs, satisfaction maximum pour les consommateurs).

Ce système de prix présente deux caractères fondamentaux, qu'il nous paraît utile de rappeler une fois encore avant de terminer.

Pour que les localisations et les niveaux des productions soient optimaux, il est nécessaire que les transports soient tarifés à leur coût marginal. Le prix du même bien est différent suivant la localité, et la différence est égale au coût de transport sur la ligne où le transport a réellement lieu. Sur tout autre itinéraire, les transports ne se feront pas car le coût est tel qu'il conduirait à un prix rendu non compétitif avec celui obtenu par le transport sur le premier itinéraire. Tout autre système de fixation de prix des biens en particulier les prix fermes rendus qui correspondent à une péréquation des coûts de transports, conduit à des pertes sèches dans l'économie. Le meilleur service que les transports peuvent rendre à l'Aménagement du Territoire est celui de livrer leur service au coût marginal de production.

La deuxième conclusion sur laquelle nous voudrions enfin attirer l'attention, est celle des effets de la prise en considération du coût des services publics. Nous avons vu que l'entrepreneur devant dans ces conditions chercher à maximiser le bénéfice après déduction du coût des services publics qu'il consomme. Si on veut le laisser libre de sa décision il faut donc trouver le moyen de faire en sorte que l'entrepreneur soit sensible aux coûts des services publics, c'est-à-dire qu'ils lui soient facturés d'une manière ou d'une autre. De toutes façons, il y a là matière pour des recherches intéressantes. Certaines pratiques consistent à rechercher comment on peut caractériser de façon quantitative les niveaux des différents services publics d'autres théoriques pourraient s'orienter vers le rôle des services publics et s'efforcer de préciser à quels critères devrait obéir une fiscalité locale pour que ses ressources puissent alimenter les budgets des services publics tout en n'introduisant pas de pertes économiques.

Ce n'est que dans cette voie, en posant clairement et courageusement les problèmes que l'on pourra dégager progressivement les principes d'une politique efficace et cohérente d'Aménagement du Territoire, ainsi que ses modalités d'applications. Cette politique doit viser à assurer une meilleure répartition des activités entre les diverses régions tout en entraînant un développement géographiquement équilibré. Elle pourrait en particulier préciser le rythme qui serait optimum pour l'expansion de la région parisienne et élaborer les mesures réellement efficaces pour atteindre cet objectif.

C. - POLITIQUE DES TRANSPORTS INTERRÉGIONAUX favorisant le développement économique régional

ROLE DE L'INGÉNIEUR DES PONTS ET CHAUSSÉES

Les développements précédents ont analysé sur le plan théorique les objectifs et les moyens d'une politique générale d'aménagement du territoire. Ils ont souligné l'importance du secteur des transports dans cette politique. Le présent exposé se propose d'examiner d'un point de vue plus concret, les actions qui peuvent en matière de transports favoriser le développement économique de certaines régions. Il tentera d'apprécier la valeur économique et l'efficacité d'un certain nombre de mesures concernant l'exploitation et l'équipement des divers modes de transports. Il s'attachera surtout à montrer l'insuffisance des connaissances actuelles en la matière et le rôle important que pourrait jouer le Corps des Ponts et Chaussées dans ce domaine d'action.

Le rôle actuel des Ingénieurs est en effet très insuffisant. Les actions entreprises pour le développement économique des régions sont étudiées, définies et entreprises avec une participation limitée de notre Corps.

Ses représentants, chargés de préparer les programmes d'équipements des transports, puis de les réaliser, se trouvent maintenus la plupart du temps dans des rôles de techniciens, chargés d'analyser les besoins immédiats des différents modes de transport et de résoudre au mieux les problèmes de capacité correspondants. On ne leur demande pas de se dégager de ces problèmes à court terme, de contribuer à la prévision du développement économique régional à plus long terme, et d'inscrire des actions spécifiques du secteur des transports dans un plan d'aménagement du territoire.

La plupart des milieux intéressés reconnaissent cependant l'importance particulière des actions dans le domaine des transports qui peuvent réduire ou annuler certains des handicaps physiques permanents que la géographie impose à certaines régions. C'est dans ce domaine que notre Corps peut rendre des services éminents, à condition d'examiner sans tarder la portée et les modalités de ces actions.

Notre exposé comprendra deux parties. La première étudiera les actions apportant des avantages dans le transport des marchandises. La seconde traitera des actions tendant à développer et faciliter les transports de personnes. La conclusion tentera de dégager les développements possibles du rôle de l'Ingénieur des Ponts et Chaussées dans ces deux domaines d'intervention.

I. — ACTIONS EN FAVEUR DU TRANSPORT DES MARCHANDISES

Ces actions ont pour effet principal la réduction des frais de transport des marchandises. Elles peuvent apporter d'autres avantages concernant notamment la rapidité et la sécurité des transports.

Examinons d'abord les réductions de frais de transports directement obtenues par des actions sur les tarifs.

1° Actions sur les tarifs des transports des marchandises.

a) Politique tarifaire générale.

Une mesure tarifaire spécifique ne peut être définie que par rapport à une politique tarifaire générale de référence. Malgré des efforts constants, et des progrès réguliers, on est encore très loin d'avoir mis en pratique en France une doctrine complète et cohérente de la tarification des transports.

La politique tarifaire souhaitable doit tenir compte de deux ordres de préoccupations.

1) Le coût marginal pour l'utilisateur doit être égal au coût marginal pour la collectivité, pour que soit assuré le meilleur choix des structures de production (techniques et localisations) et la meilleure répartition des trafics entre les différents modes de transport (1).

Dans la pratique, pour être efficace, la tarification marginale doit être assez complexe. Il lui faut tenir compte des principales caractéristiques du trafic susceptibles de faire varier les coûts : difficultés de parcours, intensité et déséquilibre du trafic, irrégularités saisonnières, caractère aléatoire de la demande. Par contre, elle ne tient pas compte directement de la nature et de la valeur des marchandises transportées.

2) Dans les secteurs à rendement croissant la tarification au coût marginal entraîne une insuffisance systématique des recettes totales par rapport aux dépenses totales. Certaines activités de transport, et notamment les transports ferroviaires peuvent se trouver dans cette situation. Or, dans notre système social et juridique, le déséquilibre financier systématique de certaines entreprises présente de graves inconvénients (problème de couverture du déséqui-

(1) Voir les conclusions de la partie B.

libre, influence sur les conditions de gestion de l'entreprise) qui pourraient l'emporter sur les avantages de la tarification marginale. Il existe une solution théorique au problème de la meilleure orientation des usagers des transports par des tarifs respectant la contrainte de l'équilibre financier des entreprises (1). Cette solution est complexe et il semble, heureusement, possible de l'éviter dans le domaine des transports. Des calculs de coûts marginaux plus précis que ceux qui ont été pratiqués jusqu'à présent semblent montrer que l'écart entre coûts marginaux et coûts moyens ne serait pas très important. Dans ces conditions, des tarifs très voisins des coûts marginaux (obtenus par multiplication par un coefficient légèrement supérieur à un) permettraient d'assurer l'équilibre financier des entreprises.

Dans l'état actuel des choses, nous sommes encore loin de cette solution intéressante. Les tarifs s'alignent en moyenne sur les coûts moyens. Ils s'en écartent dans le sens de la hausse ou de la baisse, en fonction de l'élasticité des trafics correspondants. la limite inférieure de la baisse étant représentée par le coût partiel qui est atteint à la limite, lorsqu'il s'agit d'un trafic susceptible d'emprunter deux modes de transport concurrents pour lesquels les répartitions entre charges fixes et charges proportionnelles seraient assez voisines.

Rien n'empêche dans un tel système, de tenir compte des disparités de coûts résultant des conditions géographiques et économiques régionales. C'est en ce sens, que la S.N.C.F. introduira prochainement une déperéuation de ses tarifs de marchandises. Elle se base essentiellement sur les profils corrigés des lignes qui permettent de calculer des coefficients correcteurs proportionnels aux coûts partiels de circulation sur ces différentes lignes. Ces coefficients appliqués aux distances réelles sur les différents tronçons du réseau permettent de calculer les distances corrigées de gare à gare, qui sont introduites dans les barèmes (qui doivent subir par ailleurs des modifications générales allégeant les tarifs des relations longues et aggravant les tarifs des relations courtes).

Il est important de noter que cette nouvelle tarification ne tient toujours pas compte des variations des coûts en fonction des caractéristiques du trafic lui-même et se trouve encore très éloignée de la tarification souhaitable esquissée ci-dessus.

Lorsque cette réforme tarifaire sera mise en application, il est probable que par le jeu de la concurrence entre modes de transports elle entraînera des déperéuations tarifaires analogues dans les autres modes de transport. Bien que très partielle, cette évolution des pratiques tarifaires est conforme à la recherche de l'optimum économique et doit avoir des

conséquences très favorables à long terme. Elle soulèvera cependant des difficultés importantes pendant une période transitoire, au cours de laquelle les équilibres des économies régionales et la répartition des entreprises de certains secteurs d'activité pourront être sérieusement perturbés. Des mesures doivent être prises pour favoriser les évolutions nécessaires, sans pénalisation injustifiée.

Après ces considérations générales sur la politique tarifaire de référence, voyons quels aménagements tarifaires pourraient être envisagés pour favoriser le développement de certaines activités dans certaines régions. Nous examinerons successivement deux questions :

- quelle doit être l'ampleur des diminutions des tarifs applicables aux différents secteurs d'activité pour avoir une influence sur la croissance économique régionale ?
- quelles sont les modalités techniques les plus recommandables pour l'application de ces diminutions de tarifs ?

b) Ampleur et efficacité des diminutions de tarifs.

L'efficacité d'une diminution des tarifs de transports d'approvisionnements ou d'expéditions pour une entreprise déterminée ne peut être appréciée que si l'on connaît l'importance des dépenses de transports par rapport aux autres dépenses du compte d'exploitation. Il est alors possible de calculer la diminution correspondante du prix de revient des fabrications de l'entreprise. Il est possible de la comparer aux diminutions de prix de revient qui peuvent être obtenues par d'autres actions telles que diminution du coût de l'énergie, amélioration de la productivité par des investissements supplémentaires, diminution du coût des terrains et des locaux, exonérations fiscales, etc...

On peut enfin juger de l'efficacité de ces mesures dans la compétition sur un même marché de deux entreprises du même secteur implantées dans des régions ou des pays différents.

Les renseignements actuellement disponibles dans ce domaine sont malheureusement rares, incomplets et très imprécis.

Nous avons rassemblé sur le tableau ci-après différents éléments d'information en notre possession.

- les calculs faits par le rapporteur général de la commission des comptes des transports de la Nation.
- une étude de M. J. Lefebvre.
- une étude de la Chambre Syndicale de la Sidérurgie.
- une enquête récente effectuée par la SETEC pour le compte du Ministre de la Construction auprès de 300 entreprises choisies dans les secteurs d'activités en forte expansion.

(1) M. Boiteux. Sur la gestion des monopoles publics astreints à l'équilibre budgétaire. *Econometrica*. Vol. 24, n° 1, janvier 1956.

Branches industrielles	Part dans le prix de revient des produits (étude de la Commission des Comptes Transports)		Part dans le prix de revient des produits (étude de J. Lefebvre)	Part dans le prix de vente des produits sidérurgiques (Ch. syndicale de la Sidérurgie)		Part dans le chiffre d'affaires des entreprises (enquête SETEC)		
	Frais directs (1)	Frais indirects (1)		Prix de vente départ usine	Prix rendu client	Transports des produits reçus	Transports des produits expédiés	TOTAL
Sidérurgie	7	0,7	10,3	5,4	0,4			
Transformation des métaux	2,06	1,6	de 1,8 (machines outils à 3,1 (fonderie)			1,93	1,24	3,17
Machines et appareils mécaniques	2	0,9	de 1 (grosse et moyenne mécanique) à 1,9 (travail des métaux)			1,40	1,55	2,95
Automobiles et cycles	2 (Construction automobile)	0,9				0,45	0,45	0,90
Construction électrique			0,8			0,75	1,38	2,13
Industries chimiques et caoutchouc	1,5 (prod. chimiques org.) 4 prod. chimiques minéraux)	0,7 0,4	6,9 (industries chimiques)			0,47	2,02	2,49
	1 (caoutchouc industriel)	0,3						
Habillement	0,2	0,3				0,18	0,47	0,65
Ameublement	7	2				3,97	2,62	6,59
Papier carton	2	0,9	4,2			0,62	2,65	3,25
Transformation des matières plastiques	2	0,2				1,14	2,03	3,17
Industries agricoles et alimentaires			de 0,8 (corps gras) à 2,7 (grains et farines)					

(1) Les frais directs sont ceux payés par les entreprises ou supportés par elles à titre de transports privés. Les coûts de transports indirects sont ceux incorporés dans les prix des matières et demi-produits achetés par chaque branche.

Les chiffres de ce tableau ne sont pas directement comparables et doivent être interprétés avec précautions. On observera par exemple que les chiffres de la Commission des comptes des Transports de la Nation concernent la totalité des frais de transport d'un secteur à un autre, en amont du secteur considéré, mais pas en aval. Les chiffres de l'enquête SETEC, par contre, sont rapportés aux chiffres d'affaires et représentent les frais réellement supportés par l'entreprise en amont et en aval. Les pratiques commerciales et notamment la pratique des prix franco, influencent largement ces pourcentages. Malgré ces réserves, on trouve dans le tableau des ordres de grandeur intéressants, surtout pour les secteurs d'industries légères en forte expansion sur lesquels portait principalement l'enquête SETEC.

En faisant référence à ces renseignements très partiels, il semble que l'on puisse classer les secteurs d'activités en trois grandes catégories :

— **les industries lourdes** comme la sidérurgie ou la très grosse industrie chimique minérale (soudières) qui sont caractérisées par la nécessité de manipuler des masses considérables de pondéreux.

La part des frais de transports dans le compte d'exploitation dépasse 8%. La localisation de ces industries est presque impérativement fixée sur la source d'approvisionnement de l'un des produits pondéreux de base (gisement de minerai de fer ou port pour la sidérurgie par exemple). Il est donc probable que la localisation de nouvelles unités de production dans ces industries ne pourra pas être influencée par une action sur les tarifs de transport. Par contre le développement des unités existantes peut être largement favorisé ou défavorisé par de telles actions surtout si elles portent sur les expéditions de produits. On peut très bien concevoir, en effet, que des réductions de tarifs bien précises et d'un montant limité (10 ou 20% par exemple) puissent assurer très efficacement la protection de certains débouchés régionaux devant la concurrence étrangère.

— dans la catégorie **des industries semi-lourdes**, nous rangerons notamment, la première transformation des métaux, les fonderies, la grosse chaudronnerie, les charpentes métalliques, les industries mécaniques et électriques lourdes, l'industrie du pétrole, la grosse industrie chimique, la menuiserie, les papiers et cartons. La part des frais de transport dans les dépenses d'exploitation de ces industries semble comprise entre 3 et 8%. **Pour avoir une influence notable dans les comptes de l'entreprise, les réductions de tarifs doivent prendre une certaine ampleur.** Une diminution de 30% par exemple, ne fait gagner que 1 à 3% sur les dépenses totales de l'entreprise. Si cette réduction ne porte que sur une partie des transports (les transports amont, par exemple) le

gain total dépassera rarement 1%. Ce pourcentage peut paraître extrêmement faible, mais il est cependant suffisant pour entraîner certaines localisations géographiques, étant donné que la compétition entre les entreprises porte généralement sur des différences aussi faibles et parce que les dépenses de transport constituent un des secteurs les plus difficilement compressibles du compte d'exploitation. On peut imaginer par exemple, que les variations dans le coût de la main-d'œuvre puissent être compensées par des investissements accroissant la productivité et que des différences dans le coût de l'énergie puissent être rattrapées par l'utilisation de techniques nouvelles. Par contre la diminution des frais de transport ne peut être obtenue, à tarifs constants, que par le déplacement physique de l'entreprise cherchant un meilleur équilibre entre ses zones d'approvisionnements et ses marchés.

— enfin, la catégorie **des industries légères** rassemblera tous les secteurs dans lesquels le pourcentage des frais de transport dans le compte d'exploitation tombe au-dessous de 3%. Citons par exemple, les automobiles et cycles, la petite mécanique, les articles métalliques divers, la mécanique de précision et l'horlogerie, le petit matériel électrique, l'habillement, l'ameublement, la chimie organique, la transformation des matières plastiques... Tous ces secteurs d'activité produisant des biens de consommation sont actuellement en extension rapide. La productivité augmentant un peu moins vite que les débouchés de forts accroissements d'emploi sont attendus dans ces secteurs. La localisation de nombreuses entreprises nouvelles de moyenne importance revêt une importance considérable pour le développement économique régional et l'aménagement du territoire. Du fait même que les frais de transport ne représentent qu'une petite partie des frais d'exploitation, ces entreprises ont normalement un marché notional ou même international. Leur implantation n'est pas géographiquement liée aux zones d'approvisionnements ou aux débouchés. Ce sont donc d'autres facteurs qui peuvent jouer un rôle décisif pour la prospérité des entreprises existantes et pour l'implantation et la croissance des entreprises nouvelles : disponibilités de locaux à des prix intéressants, facilités de recrutement de la main-d'œuvre qualifiée à des taux de salaires intéressants, liaisons faciles avec les grands centres pour les voyages d'affaires, enseignement technique et universitaire convenant aux besoins de l'entreprise, disponibilités de logements et autres équipements urbains, etc...

L'efficacité directe des actions sur les tarifs de transports de marchandises intéressant ces activités est a priori **négligeable**. Mais ces actions peuvent avoir des **conséquences indirectes**. Lorsqu'elles déterminent l'implantation de nouvelles entreprises d'industries semi-lourdes et favorisent leur développe-

ment, elles peuvent déclencher au bout de quelques années, un processus cumulatif de croissance auquel participeront les industries légères. Il existe des liaisons techniques entre industries des deux catégories. Les secteurs de l'automobile et du cycle, de la petite mécanique, des articles métalliques divers et du petit matériel électrique sont étroitement dépendants de la première transformation des métaux (notamment des fonderies) et de la grosse mécanique. Les entreprises de chimie organique, de transformation des matières plastiques, du caoutchouc synthétique, dépendent des raffineries de pétrole. Leurs implantations se favorisent mutuellement.

D'une façon plus générale, la croissance économique se fait souvent autour de pôles dans lesquels les activités économiques de toutes natures atteignent un niveau élevé, et offrent de larges disponibilités en main-d'œuvre qualifiée, en biens et services. Les actions spécifiques sur les coûts de transport, intéressant directement certains secteurs d'activité, peuvent avoir des effets favorables sur un ensemble d'activités diverses, à condition de s'inscrire dans des programmes complets de développement des régions.

c) Conditions d'application des diminutions de tarifs.

Nous retiendrons d'abord le cas où les diminutions de tarifs ne dérogeraient pas aux principes généraux de la politique tarifaire rappelés ci-dessus, mais traduiraient une certaine **anticipation** sur le développement économique prévu dans une région. La structure des coûts de transport est telle que la croissance du trafic entraîne toujours une diminution importante des coûts moyens et souvent une diminution des coûts marginaux. On a souvent préconisé de conduire les calculs de coûts qui doivent servir de bases aux tarifs non pas à partir des volumes actuels de trafic, mais à partir des volumes futurs prévus par les plans de développement économiques régionaux et en supposant les infrastructures déjà modernisées.

Ces méthodes permettent de proposer des réductions de tarifs sensibles, pouvant atteindre les niveaux de 20 à 30% dont nous avons parlé plus haut.

Il n'est pas possible de porter un jugement a priori sur ces méthodes. Des études économiques particulières doivent comparer les coûts entraînés pour la collectivité par une tarification au-dessous du niveau normal et les avantages directs et indirects découlant d'une accélération du développement et d'une meilleure continuité des tarifs. Dans le cas d'un programme de développement économique régional jouant un rôle particulièrement important dans la politique d'aménagement du territoire, les avantages peuvent l'emporter largement.

Dans d'autres cas on proposera d'aller beaucoup plus loin. On demandera l'application de **tarifs arti-**

ficiels en faveur de certaines régions ou de certains secteurs d'activité, qui seront en dérogation complète avec les principes généraux de la politique tarifaire.

A titre d'exemple, citons le mécanisme de la caisse des 220 kms qui est en vigueur dans l'Allemagne de l'Ouest. Les utilisateurs de produits sidérurgiques situés à plus de 220 kms de distance des centres d'approvisionnement de la Ruhr se voient rembourser la différence entre les frais de transport par fer entre la limite de la zone des 220 kms et leur usine. De même certains pays pratiquent des tarifs ferroviaires avantageux pour certains produits agricoles à l'exportation.

Ces tarifs artificiels étant indépendants des coûts marginaux actuels et futurs, on doit les considérer, sauf preuve contraire, comme particulièrement dangereux. Ils encouragent en effet les activités antiéconomiques. Les conséquences à long terme de ces distorsions sont particulièrement graves : implantations irrationnelles, développements excessifs de certaines activités ou de certaines régions. Il est extrêmement difficile de corriger les mauvaises orientations des structures.

Cependant, compte tenu de l'environnement économique imparfait, ou de certaines circonstances exceptionnelles, de tels tarifs artificiels ont été parfois proposés, au moins de façon temporaire. Plusieurs remarques s'imposent alors :

— la réussite de ces manipulations tarifaires est très aléatoire. Nous avons vu plus haut combien il est difficile d'apprécier l'efficacité des réductions de coûts de transports dans les différents secteurs de l'économie. Lorsqu'il s'agit de favoriser des implantations nouvelles d'industries, on touche aux problèmes psychologiques des entrepreneurs qui sont encore bien mal connus. Il est difficile de prévoir les réactions des autres groupes économiques en présence, des autorités économiques et des entrepreneurs des pays étrangers intéressés. Les manipulations tarifaires sont donc des opérations très hasardeuses.

— le montant des sommes qui peuvent être mises en jeu par le mécanisme des subventions peut être très élevé. Il est indispensable d'en connaître toujours le montant qui, dans certains cas, peut croître rapidement.

— les manipulations tarifaires peuvent être facilement mises en œuvre par la puissance publique. Elles ne sauraient cependant dispenser d'engager parallèlement d'autres actions : aménagement de zones industrielles ou de locaux industriels, constructions de logements, efforts de formation professionnelle, primes d'équipement, exonérations fiscales, etc... dont l'efficacité pourra être utilement comparée à celle des manipulations tarifaires.

En résumé de telles actions tarifaires devraient

rester exceptionnelles et faire l'objet d'études économiques précises que possible. Elles devraient prendre la forme de subventions spécifiques en faveur de certaines activités dans certaines régions, qui resteraient extérieures à la comptabilité des entreprises de transport et dont le montant serait toujours exactement connu. Enfin l'efficacité de ces subventions devrait être régulièrement contrôlée et comparée à l'efficacité des autres mesures en faveur du développement économique régional inscrites dans le plan d'aménagement du territoire.

2°) Actions sur les infrastructures des transports.

Les décisions de modernisations des infrastructures de transport, ou de constructions d'infrastructures nouvelles ont d'abord pour effet de **diminuer les coûts de transport** dans les régions intéressées. À titre d'ordre de grandeur nous indiquerons que

— pour la route les gains de temps procurés par le passage de la route à l'autoroute sont d'au moins 25% et sont accompagnés d'économies de consommation et d'accroissements de la sécurité,

— pour le chemin de fer, l'électrification des lignes permet une économie de plus de 50% sur les frais de circulation en traction vapeur

— pour la voie d'eau, la mise à 2 m 20 d'enfoncement d'une voie navigable permet une économie sur les coûts de circulation de 30% environ. Cette économie atteint 50% dans le cas de la mise à grand gabarit.

Ces diminutions de coûts doivent se traduire par des diminutions de tarifs de transport qui sont plus ou moins rapides et plus ou moins complètes. L'entrepreneur effectuant ses transports pour compte propre en bénéficie immédiatement. Sur la route et la voie d'eau, l'adaptation suit la pression de la concurrence. Pour la SNCF, la réforme tarifaire en cours de préparation tient compte dans une certaine mesure de l'état de modernisation des lignes prévu pour les prochaines années.

Étant donné l'ordre de grandeur des réductions des tarifs qui peuvent découler des actions sur l'infrastructure des transports toutes les considérations développées ci-dessus sur l'efficacité de ces réductions en matière d'aménagement du territoire et de développement économique régional sont applicables. On attachera une importance toute particulière à l'influence de ces aménagements d'infrastructure sur **l'implantation de nouvelles unités des industries semi-lourdes**. C'est par l'intermédiaire de ces industries que les infrastructures de transport peuvent avoir une influence sensible sur le développement économique régional.

Nous rappellerons cependant que l'ordre de grandeur des avantages apportés aux entreprises elles

mêmes est faible et aléatoire, et qu'il faut les comparer aux avantages que peuvent apporter d'autres actions spécifiques.

Ces économies de coûts de transport sont cependant accompagnées d'autres avantages intéressants que nous examinerons maintenant. Les aménagements d'infrastructure permettent généralement **d'augmenter la rapidité des transports** et de réaliser des économies de frais de stockage. Lorsque le niveau de la production est régulier, les économies peuvent être évaluées assez facilement. Lorsque le niveau de la production est variable et lorsque le coût de la défaillance est élevé, le problème de la gestion des stocks devient un problème délicat de recherche opérationnelle. C'est dans ce cadre que doivent être évaluées les économies.

Les aménagements d'infrastructure peuvent également **améliorer la régularité et la sécurité des transports**. Ils permettent donc de diminuer les probabilités de défaillance dont les coûts sont évalués par les entreprises et souvent couverts par des assurances. Ces économies peuvent être assez facilement chiffrées.

D'autres avantages peuvent résulter d'une **simplification des opérations terminales**, ou d'un **fractionnement** plus commode des approvisionnements et des expéditions. Le développement rapide des transports routiers s'explique en partie par des considérations de cette nature. L'utilisateur accorde peut-être une valeur excessive à certains de ces avantages. Le souci d'indépendance, l'absence de prévisions assez longues expliquent certaines décisions apparemment désavantageuses. Il faut signaler enfin des avantages qui ne concernent pas les transports et qui jouent un rôle parfois important. L'aménagement des voies navigables, par exemple, permet souvent de régulariser les débits des cours d'eau canalisés, et d'améliorer les alimentations en eaux domestiques et industrielles. Il associe des zones susceptibles d'être transformées en zones industrielles. Il comprend parfois aussi, à titre accessoire, des aménagements hydroélectriques. Dans la mesure où ils influencent les choix d'implantations des entrepreneurs et favorisent le développement économique régional, tous ces avantages doivent être examinés et évalués.

Comment la prise en compte de ces avantages peut-elle influencer les décisions à prendre en matière d'aménagements d'infrastructures? Pour apprécier l'opportunité d'une décision d'investissement on emploie généralement la **méthode du bilan actualisé**. Du côté positif du bilan figurent les valeurs actualisées de tous les avantages actuels et futurs attendus de la décision d'investissement. Tous les avantages que nous venons d'énumérer doivent normalement y figurer. Mais beaucoup d'entre eux ne sont pas chiffrables. En particulier toutes les conséquences favorables aux implantations industrielles nouvelles

ne peuvent être que très grossièrement supputées, et certainement pas chiffrées. Lorsque le calcul des avantages chiffrables ne suffit pas à garantir la rentabilité de l'opération envisagée, il reste là un élément d'appréciation subjectif très important. La décision peut traduire alors une volonté des pouvoirs publics en matière d'aménagement du territoire. Mais compte tenu du caractère très aléatoire des résultats escomptés en matière de développement économique régional, il conviendra d'agir avec prudence. On pourrait très bien retenir deux règles à respecter dans le choix de telles décisions :

— le projet d'aménagement d'infrastructure de transport devra s'inscrire dans un plan complet d'aménagement du territoire dans la région intéressée, au milieu de tout un ensemble de mesures diverses concourant aux mêmes objectifs

— le montant total des investissements ainsi effectués en matière d'infrastructures de transports devra rester à l'intérieur d'une proportion raisonnable du montant total des investissements de toutes natures prévus par le plan de développement économique régional. Cette proportion pourrait être de l'ordre du tiers

II. — ACTIONS EN FAVEUR DU TRANSPORT DES PERSONNES

On insiste de plus en plus sur le rôle que peuvent jouer les facilités de transports de personnes dans le développement économique régional. Nous ne traiterons pas ici des transports intérieurs aux régions économiques. Il en sera question dans l'exposé suivant sur les transports urbains et le développement économique régional. Nous nous limiterons aux questions concernant les transports interrégionaux de personnes.

Nous allons d'abord situer l'importance de ces transports interrégionaux de personnes. L'enquête de la SETEC auprès de 300 industriels dont il était question plus haut comportait une partie concernant les voyages d'affaires qui a permis de recueillir quelques renseignements chiffrés intéressants. L'enquête était limitée aux voyages de la direction et des cadres et des visiteurs de l'établissement (à l'exclusion des déplacements des voyageurs de commerce).

Du dépouillement des réponses il ressort une moyenne générale de 1 000 voyages par an pour 1 000 salariés. Ce taux est nettement dépassé dans l'habillement (15 000 voyages pour 1 000 salariés) et la première transformation des métaux (7 750 pour 1 000 ouvriers). Près de 60% en moyenne des voyages du personnel de l'établissement sont des relations avec le siège social. Les autres voyages du personnel concernent également les fournisseurs et les clients. En sens inverse, les voyages des cadres du siège social représentent la très grande majorité des visites

à l'établissement. La plupart des sièges sociaux des grandes entreprises à établissements multiples étant situés à Paris ou dans la région parisienne, on comprend que les relations avec Paris représentent 88% du total des relations d'affaires. Seule la région Lyonnaise bénéficie d'un certain courant de voyages qui montre qu'elle commence à jouer un rôle de seconde capitale en France.

Le mode de transport le plus fréquemment utilisé est l'automobile (plus de 60% des cas), suivi par le chemin de fer (près de 40%). L'avion n'est utilisé que dans 1% des cas seulement. Il faut observer que la distance de transport est assez courte en moyenne (45% des voyages à moins de 200 kms, et plus de 36% des voyages entre 200 et 500 kms). Toute la politique générale de décentralisation des activités industrielles doit conduire normalement à augmenter considérablement le nombre des relations d'affaires entre centres économiques autres que la région parisienne, à allonger sensiblement les distances de transport (à l'intérieur de la France d'abord, et de l'Europe du marché commun ensuite) et à développer l'usage de l'avion pour les relations longues.

Ce développement des relations d'affaires peut avoir une importance considérable pour le développement économique régional.

Nous sommes dans l'incapacité de formuler sur ce sujet autre chose que des appréciations qualitatives générales. Sur les plans scientifique et technique, par exemple, on sait que beaucoup de progrès résultent des rencontres et des confrontations entre chercheurs, ingénieurs et techniciens. Dans le domaine commercial les interventions personnelles permettent de résoudre des difficultés imprévues, d'éliminer un concurrent, de consolider des avantages acquis. La multiplicité des contacts et des rencontres des cadres permet d'avoir toujours une claire conscience de la position de l'entreprise dans l'activité économique de pressentir en temps utile les évolutions souhaitables de saisir aussitôt les occasions favorables que peut offrir la conjoncture.

Dans certains secteurs d'activité, la compétition est ouverte à l'échelle européenne, et même à l'échelle mondiale. Les cadres des entreprises doivent se maintenir dans le courant des échanges d'idées et d'informations qui s'établissent d'un continent à l'autre, pour les affaires de leur spécialité.

D'une façon générale, la multiplicité des échanges par les relations d'affaires fréquentes est une condition nécessaire du dynamisme et du progrès des entreprises régionales.

L'enquête SETEC a permis de recueillir un certain nombre de souhaits d'amélioration des conditions de transport de personnes. Peu de demandes concernent les coûts des transports de personnes (deux industriels ont jugé excessif le coût des voyages par avion). Les souhaits relatifs à l'amélioration du ré

seau ferroviaire (58 au total) portent surtout sur la rapidité, les horaires et la fréquence. Pour la route (56 souhaits) les créations d'autoroutes et les améliorations du réseau ordinaire sont demandées avec une égale fréquence. Quant à l'avion, (27 souhaits) ce sont la création de lignes nouvelles et, pour une moindre part, une amélioration des horaires et de la fréquence des relations qui sont le plus vivement souhaitées.

L'ingénieur des Ponts et Chaussées doit s'intéresser tout particulièrement à deux interventions principales pour l'amélioration des transports interrégionaux de personnes : création de lignes aériennes nouvelles et aménagements routiers.

La **création de lignes aériennes nouvelles** nécessite la mise en œuvre du matériel volant et l'aménagement de quelques infrastructures. Elle pose surtout un problème tarifaire. Pendant les premières périodes d'exploitation d'une nouvelle ligne, le trafic est généralement insuffisant et l'écart est considérable entre les coûts moyens et les tarifs envisagés. Certains usagers accepteraient peut-être de payer des tarifs beaucoup plus élevés. Là aussi nous manquons d'informations. Des enquêtes statistiques devraient permettre d'apprécier la valeur accordée aux gains de temps par les différentes catégories socio-professionnelles d'usagers. Compte tenu des remarques générales formulées ci-dessus sur l'intérêt considérable de certains voyages d'affaires, on peut presumer que certaines valeurs d'usage pourraient atteindre des niveaux très élevés. Il existe d'ailleurs des industriels qui prennent entièrement à leur charge les frais d'exploitation d'un avion privé (Berliet à Lyon par exemple).

Dans la plupart des cas, les collectivités locales (départements et chambres de commerce) acceptent de couvrir une large part du déficit des nouvelles lignes aériennes, ce qui montre qu'à l'échelle de la collectivité on admet une certaine évaluation des avantages probables à retirer de la nouvelle liaison.

Nous sommes ici dans un domaine mal étudié. Nous proposons cependant une ligne de conduite générale. Comme pour les actions en faveur des transports interrégionaux de marchandises, il semble qu'on puisse s'en tenir au principe de **l'anticipation des trafics futurs**. Les coûts d'exploitation et les tarifs applicables seraient calculés en fonction des trafics attendus au bout de quelques années, ce qui conduirait à un équilibre financier à terme. Le déficit provisoire serait couvert par les participations des intérêts économiques régionaux intéressés. Compte tenu de l'importance particulière de certaines relations nouvelles, on doit pouvoir recommander dans certains cas des anticipations assez hardies, plus ambitieuses que celles qui peuvent être retenues pour les transports de marchandises.

En matière **d'aménagements routiers**, la méthode

générale appliquée pour le choix des investissements est celle du bilan actualisé à laquelle nous avons fait allusion plus haut. Les transports de personnes ne jouent pas un rôle déterminant dans le choix des investissements ferroviaires ou fluviaux. C'est exactement l'inverse qui se produit pour la route en raison de l'importance respective du parc de véhicules utilitaires et du parc de véhicules individuels. Ceci explique la place prise dans les justifications économiques des projets d'aménagements routiers par l'évaluation des gains de temps dont bénéficient les usagers. Dans l'état actuel des connaissances, la valeur économique de ces gains de temps est comptée forfaitairement à un taux unique pour tous les véhicules. Or il est certain qu'elle peut varier considérablement suivant la catégorie socio-professionnelle des usagers et la nature du voyage effectué. Pour certains voyages d'affaires, ces gains de temps peuvent avoir une valeur très élevée.

L'existence de moyens de transport substituables, l'avion toujours plus rapide, et le tram parfois plus rapide mais dont les horaires sont imposés, doit permettre de fixer certaines limites supérieures et inférieures aux valeurs économiques de ces gains de temps. Ainsi serait amélioré le calcul des avantages mesurables au niveau de l'usager. On étudiera également les modifications de structure entraînées par les aménagements routiers. Les facilités de transport permettent une meilleure utilisation des zones urbaines, et l'utilisation de nouvelles techniques. Un changement de structure important lié en partie aux aménagements routiers, est celui de l'enseignement primaire. **Le ramassage scolaire** permet la concentration des établissements d'enseignements. D'une façon générale, les méthodes économiques habituelles et en particulier la méthode du surplus permettent d'évaluer correctement **ces avantages directs**.

L'insuffisance des moyens budgétaires disponibles pour l'amélioration des grands itinéraires routiers interrégionaux a généralement limité l'activité des ingénieurs à de purs problèmes de capacité. Dans la mesure où pour certaines relations, le plan de 15 ans doit permettre de prendre un peu d'avance sur la croissance de la circulation et commencer à prendre en compte les orientations générales de l'aménagement du territoire, il sera très intéressant d'entreprendre l'évaluation au moins qualitative des **avantages indirects** des aménagements routiers en matière de développement économique régional. Nous accordons évidemment une importance toute particulière aux voyages d'affaires. Mais il ne faut pas sous-estimer l'importance des voyages touristiques et familiaux des cadres et du personnel des entreprises qui peuvent influencer considérablement sur les implantations d'établissements nouveaux et le développement économique régional. De telles recherches permettraient au moins d'harmoniser les dc

mandes présentées par certains groupements d'intérêts locaux qui ne peuvent estimer les valeurs relatives des avantages attendus de certains investissements routiers et les rapprocher des coûts correspondants pour la collectivité

Dans l'état actuel des informations et des recherches, il est difficile de développer davantage ces considérations sur les transports de personnes

CONCLUSIONS

LE ROLE DE L'INGENIEUR DES PONTS ET CHAUSSÉES

Les développements qui précèdent malgré leur caractère incomplet et leur manque d'homogénéité ont montré l'importance du rôle joué par le secteur des transports dans l'aménagement du territoire, et la complexité des mécanismes mis en jeu. Ils ont surtout mis en évidence l'insuffisance notoire des informations et des recherches en la matière. Il est clair qu'un rôle très important doit être joué par notre Corps. Il est urgent d'en prendre conscience et d'arrêter les dispositions nécessaires pour assumer ces responsabilités partout où le Corps des Ponts et Chaussées peut et doit intervenir.

Notre première mission serait de compléter la connaissance des problèmes par **des recherches théoriques et pratiques**, par des enquêtes et des monographies. Il faut approfondir l'analyse des frais de transports dans les économies régionales, et l'influence des variations de ces frais sur l'activité des entreprises. On peut distinguer deux lignes de recherches : une première consiste à entreprendre des analyses par secteurs d'activités quelle que soit l'implantation des entreprises. La priorité doit être accordée aux secteurs les plus sensibles dans le développement économique régional (première transformation de métaux, grosse mécanique, par exemple). Les camarades des administrations centrales seraient sans doute mieux placés pour entreprendre ces travaux. La seconde ligne de recherches est au contraire axée sur les économies régionales. Elle entreprendrait l'analyse des conséquences attendues de certaines diminutions de frais de transport ou de certains aménagements d'infrastructures sur l'activité et le développement de tous les secteurs d'activité dans une région déterminée. Elle pourrait étudier de façon plus précise les variations de coûts résultant des variations de distances entre établissements, zones d'approvisionnement et marchés. Elle prendrait correctement en compte les interactions entre secteurs d'activité différents à l'intérieur d'une même région. Elle

utiliserait des informations plus précises sur les conditions de concurrence entre entreprises régionales et entreprises nationales et étrangères.

Dans le domaine des transports de personnes, nous avons signalé toutes les insuffisances des informations actuellement disponibles. Il serait particulièrement intéressant d'entreprendre dans une optique régionale l'appréciation d'abord qualitative puis quantitative si possible des avantages attendus des améliorations des conditions de transport des personnes. Là aussi les études gagnent en précision lorsqu'elles s'appliquent à des structures économiques bien définies comprenant certains secteurs d'activités avec leurs problèmes propres et leurs interactions sur les autres secteurs. Il faut envisager des enquêtes directes auprès des chefs d'entreprises et des enquêtes statistiques auprès des usagers de la route pour l'évaluation des avantages résultant des gains de temps dans certaines catégories socio-professionnelles.

Parallèlement à cet effort général de recherche et d'information, la seconde mission du Corps des Ponts et Chaussées doit être de **participer très activement à la préparation des plans de développement économiques régionaux**, dans le cadre de la politique générale d'aménagement du territoire. Les autorités locales doivent en effet entreprendre, en liaison avec les représentants politiques et économiques, la mise au point de plans régionaux comprenant des échéanciers financiers et s'inscrivant dans le cadre général du 4^e Plan de modernisation et d'équipement. Compte tenu de la place très importante des investissements transports dans le volume des investissements publics et privés, il paraît normal que les Ingénieurs des Ponts et Chaussées soient très largement associés à la préparation de ces plans.

Ceci suppose que les Ingénieurs des Ponts et Chaussées aient toujours une connaissance exacte des principaux objectifs retenus pour le développement économique régional et qu'ils étudient les différents moyens d'atteindre ces objectifs. Ils doivent pouvoir orienter les demandes des responsables politiques et économiques qui seraient trop naturellement orientées vers le secteur des transports **simplement parce qu'il est très largement dans les mains des pouvoirs publics**.

Il est malheureusement beaucoup trop fréquent que la compétence de l'Ingénieur ne soit pas reconnue en dehors du domaine technique. Pourquoi ne pas la reconnaître également au stade des études économiques et des conceptions d'ensemble des développements économiques régionaux ?

D. - LES TRANSPORTS URBAINS ET L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

I. — INTRODUCTION

Il est inutile d'insister longuement sur le phénomène du développement des villes auquel nous assistons

Ce développement, qui n'est qu'un des éléments de l'aménagement de l'ensemble du territoire, correspond à des besoins humains et économiques : amélioration des conditions de vie, multiplication des contacts humains, concentration des moyens de production et de distribution, etc. Bien entendu, la rapidité et l'intensité de ce phénomène de croissance urbaine, en France et plus particulièrement dans la Région Parisienne font que des problèmes imprévus ou sous-estimés, ne cessent et ne cesseront de se poser en raison de la lenteur avec laquelle il est possible de réagir. Le seul exemple du développement de l'usage de l'automobile est suffisant pour montrer le désarroi des pouvoirs publics responsables devant les difficultés de la circulation et du stationnement, qui ne sont combattues que

par des palliatifs provisoires et des mesures de sauvegarde

Les structures administratives actuelles des collectivités locales, le régime de la propriété Foncière, sont certainement inadaptés aux nécessités d'un développement rationnel d'une agglomération urbaine et contribuent pour une bonne part à cette lenteur de réaction devant les problèmes posés, qui s'aggravent évidemment au fur et à mesure qu'un nombre plus grand de Communes est atteint par l'urbanisation

Notre propos se limitera ici à chercher à préciser la part actuelle des transports urbains et suburbains dans le développement des villes et surtout quelle pourrait être cette part dans le proche avenir

On notera simplement, à titre de préambule que les travaux de la Commission de l'Équipement Urbain du Commissariat du Plan prévoient, en matière de dépenses d'infrastructure, les paiements suivants au cours du IV^e Plan (unité = Millions de NF)

Nature d'Équipements	III ^e Plan 1958 1961		IV ^e Plan 1962 1965	
	Voie et stationnement	2 205	44	3 860
Eau	1 060	21	1 515	16
Assainissement	1 065	21	1 850	19
Transports en Commun	340	7	1 520	16
Rénovation urbaine et divers	355	7	920	9
Total	5 025	100	9 665	100

II. — LE ROLE DES TRANSPORTS URBAINS EN FONCTION DE LA TAILLE DES AGGLOMÉRATIONS

Pour l'habitant d'une grande Ville, les transports en commun apparaissent surtout comme un mal nécessaire. Il suffit de constater l'aspect que présentent les véhicules aux heures de pointe pour s'en convaincre : ils sont nécessaires, car les quelque quatre-vingts à cent personnes entassées dans un autobus n'occupent, à cette heure que 25 à 30 mètres carrés de chaussée, alors que si ces voyageurs étaient en automobile, ils tiendraient environ 500 mètres carrés, ce qui ne manquerait pas d'apporter quelque gêne

supplémentaire à la circulation générale. Mais ces transports sont, par contre, un véritable mal car les voyageurs sont le plus souvent debout serrés les uns contre les autres, ne pouvant en aucun cas espérer se délasser après le travail, et n'ont même pas la satisfaction de se déplacer rapidement.

Les problèmes posés par les transports urbains en France sont très différents selon la taille des agglomérations considérées. Le tableau ci-après permet aisément de s'en convaincre.

Zones desservies par transports en commun	N° d'ordre parmi les agglomérations françaises	Superficie (hectares)	Population (milliers d'habitants)	Densité d'habitants à l'hectare	Nombre de voyageurs transportés en 1959 par transports publics (millions)
Paris	1	110.000	7.500	70	2.400 (1)
Lyon	2	26.000	750	28	180
Calais	45	8.000	75	9	3

(1) S.N.C.F. + R.A.T.P.

d'une part, il met une fois de plus en évidence que les données Parisiennes sont uniques en France et, d'autre part, il montre la faible importance des transports urbains dans les villes de population inférieure à 70.000 habitants. (La Ville de Calais a été choisie comme ayant un réseau de transports en commun relativement étoffé : bien des villes de population supérieure sont moins bien pourvues, ainsi que pratiquement toutes celles de population inférieure).

A) Relation entre la Population des Villes et le nombre de personnes transportées par les réseaux urbains.

On a essayé, en analysant les statistiques des réseaux de transports en commun, d'établir une corrélation entre population des villes et nombre de personnes transportées par jour. En exprimant ce dernier nombre en pourcentage X de la population totale p, on aboutit à la formule suivante, qui reflète assez bien l'ensemble des données pour les villes de 80.000 à 800.000 habitants.

$$X = 15,5 \left(\frac{p}{100.000} \right) 0,7$$

Ainsi, pour une ville de 100.000 habitants, le nombre de voyageurs qui utilisent chaque jour le réseau de transports urbains représente 15,5% de la population.

Pour une ville de :

200.000 habitants,	ce pourcentage est de	25%
400.000 habitants,	—	41%
800.000 habitants,	—	66%

Cette progression illustre bien le rôle croissant du réseau de transports urbains, lorsque la population des villes augmente.

B) Dépense moyenne par habitant.

On peut également étudier la variation du quotient des recettes des réseaux de transports pour la population desservie en fonction du chiffre de cette population. Ce quotient peut évaluer, dans une certaine

mesure, la charge que représentent les transports pour « l'habitant moyen » de la ville (étant entendu que la répartition réelle est bien différente, certaines catégories de citoyens, surtout dans les villes moyennes et petites, n'empruntant pratiquement jamais les transports en commun).

Si l'on appelle D la dépense mensuelle exprimée en NF par habitant, p la population de la Ville, on obtient expérimentalement la relation

$$D = 1,3 \times \left(\frac{p}{100.000} \right) 0,8$$

Pour une ville de 100.000 habitants, la dépense mensuelle du citoyen pour les transports en commun est de 1,3 NF.

Pour une ville de :

200.000 habitants,	la dépense est de	2,30 NF.
400.000 habitants,	la dépense est de	3,90 NF.
800.000 habitants,	la dépense est de	9,40 NF.

C) Les transports en commun à Paris et dans les autres Villes.

On se bornera à indiquer quatre différences essentielles :

1) La S.N.C.F. joue un rôle important dans les transports Parisiens, qui s'interpénétrera encore plus avec celui de la R.A.T.P. lors de la création du métro express régional.

Par contre, le nombre de voyageurs apportés par les trains dans les autres villes est assez faible, exception faite pour certaines villes industrielles de l'Est. On constate rarement dans d'autres Villes que Paris le phénomène des afflux massifs de voyageurs dans un certain nombre de gares de banlieue qu'il faut desservir de façon intense.

2) Le métro évacuant la majeure partie du trafic urbain à Paris, les transports de surface ne sont pas contraints à s'effectuer par véhicules importants, à faible pourcentage de places assises. La situation des grandes villes de Province est difficile à cet égard : la taille et la capacité des véhicules ne cesse de croître (autobus à 85 places, 110 places et bientôt 160 places par véhicules articulés).

3) Enfin, la modulation du trafic selon les heures de la journée est très différente à Paris et ailleurs la pointe de midi a pratiquement disparu pour les Transports Parisiens, alors que la caractéristique des réseaux de Province est l'existence d'une double pointe entre 12 h et 12 h 30 et entre 13 h 30 et 14 h., bien supérieure aux pointes de début et de fin de journée. Il est d'ailleurs intéressant de constater que ce phénomène, lié au fait que les citadins retournent à leur domicile pour le repas de midi va s'atténuer sans doute au fur et à mesure que les cantines et les snacks se développent

4) Les transports en commun de la région Parisienne servent à un nombre de voyageurs dont les catégories socio-professionnelles, les revenus et les motifs de transport sont beaucoup plus variés que dans les autres villes.

III. — LES PROBLÈMES ÉCONOMIQUES DES TRANSPORTS EN COMMUN

A) Le point de vue de l'usager.

À une époque donnée, dans une agglomération donnée, les déplacements de personnes sont assurés, selon certaines proportions, par des moyens individuels (marche à pied deux-roues, automobiles particulières et taxis) et par des moyens collectifs (services de ramassage, transports en commun). Ces proportions résultent d'un ensemble de choix effectués à l'époque considérée, par l'ensemble des personnes qui se déplacent. Chaque personne motive son choix — implicitement en général — par la satisfaction maximum qu'elle retirera du mode de transport choisi. Cette satisfaction comporte des éléments subjectifs non mesurables (parfois réparables) tels que le confort des conditions de transport, la possibilité de « voir le paysage », et des éléments objectifs tels que la durée du déplacement et surtout son coût.

Il est bien entendu extrêmement difficile d'analyser le comportement de l'individu car le choix individuel comporte des éléments liés aux choix de la collectivité. Ainsi pour aller de A en B, je prendrais volontiers ma voiture, mais je pressens que je ne pourrai pas garer ma voiture dans un rayon inférieur à 500 mètres de B et que cette opération me prendra 15 minutes (parce que d'autres personnes ont choisi d'utiliser leur voiture pour des déplacements dans le secteur voisin de B) donc je choisis l'autobus car vraisemblablement je serai assis en voyageant à cette heure (parce que c'est une heure où peu de déplacements s'effectuent), etc.

On ne peut économiquement appréhender le problème qu'en essayant de voir comment évoluent les choix lorsque l'on fait varier un élément — ou critère — de ce choix. En ce qui concerne les transports en commun le choix dépend des facteurs suivants

- fréquence
- vitesse
- parcours à pied terminaux
- confort
- coût du transport

Il est certain qu'une fraction appréciable des usagers accepterait une augmentation du coût au profit d'un accroissement de fréquence et de confort.

Il n'est pas question d'entamer ici l'étude de l'élasticité de la demande de transport en fonction des 5 éléments ci-dessus, mais on se bornera à mentionner l'intérêt qu'elle présenterait pour l'orientation d'une politique des transports en commun à partir de l'analyse du comportement de l'usager.

B) Le point de vue de l'exploitant du réseau de transport en commun.

Il peut être très variable, selon la nature de l'exploitation : contrat ou autorisation simple donnée à une entreprise libre, concession, affermage ou régie.

L'exploitant est soumis aux règles générales du droit commun applicables à toutes les entreprises de l'activité économique. Mais il est évident que la seule application de ces règles serait insuffisante pour la satisfaction de l'intérêt général. Des procédures exorbitantes du droit commun, les procédures du droit public doivent intervenir : ce sont les obligations de service public imposées à l'exploitant.

Sur le plan économique, ces obligations devraient être conçues dans le sens de la recherche de l'optimum économique. Elles devraient essentiellement imposer à l'exploitant :

- la gestion au coût total minimum,
- la tarification au coût marginal.

Il est bien certain que les obligations de service public actuellement appliquées aux exploitants s'écartent souvent de ces règles précises. En particulier, l'exploitant est officiellement tenu d'assurer l'équilibre financier de son entreprise, l'application de cette règle étant plus ou moins rigoureuse.

Le plus souvent, les réseaux sont déficitaires pour des raisons électorales ou autres, le déficit étant plus ou moins bien camouflé derrière des interventions telles que « subventions d'équilibre », « garanties d'un minimum de recette », « remboursement de charges hors exploitation », etc.

Mais parfois aussi, les réseaux réalisent de substantiels bénéfices alimentant le budget des collectivités — bénéfices également dissimulés, en général, par l'appellation « redevance contractuelle » ou autre.

Avec une large péréquation des tarifs, il est certain que, dans un réseau quel qu'il soit, il existe de bonnes lignes pour lesquelles les recettes dépassent la part de dépenses qui peut leur être affectée et des lignes déficitaires. La tentation est forte, pour le

concessionnaire, de se cantonner à l'exploitation des meilleures lignes et de réduire au minimum les services sur les autres.

C) Conséquences pour la gestion des réseaux de transports en commun.

La position officielle des Pouvoirs Publics sur ce problème est définie par une circulaire du Ministère des Travaux Publics qui a récemment rappelé la nécessité de l'équilibre budgétaire des réseaux, ces derniers devant pratiquer les tarifs suffisants pour y parvenir. Mais sait-on exactement ce que signifie l'équilibre budgétaire d'un réseau ?

Le plus souvent d'abord, les exploitants ne sont pas astreints à appliquer le plan comptable, d'où une première source de confusion dans les appellations des recettes et des dépenses, très différentes d'une ville à l'autre.

La deuxième difficulté vient de l'imbrication extrême des dépenses courantes (exploitation et renouvellement) et des investissements dans la présentation des comptes.

Ainsi, lorsque l'on parle d'équilibre budgétaire d'un réseau, il convient de préciser qu'il s'agit de ce que l'on pourrait appeler la « section de fonctionnement » de ce réseau. La « section d'investissement » pourrait, par contre, figurer en partie ou même intégralement au budget extraordinaire de la collectivité.

On peut même aller plus loin et soutenir avec M. Lhermitte (1) qu'une fois démontré l'intérêt d'un Service Public, la collectivité « doit en assurer le fonctionnement sans se préoccuper de l'équilibre budgétaire, mais avec le seul souci d'en assurer l'utilisation optimale ».

Or, l'analyse des comptes des divers réseaux de Province montre que, dans la quasi-totalité des cas, les recettes directes d'exploitation permettent d'équilibrer les dépenses directes d'exploitation.

Dans ces conditions, le vrai problème pour la collectivité est d'apprécier quel doit être le niveau de son intervention dans la « section d'investissement » des budgets des services de transports en commun.

Aussi, la collectivité publique se devrait de comparer l'investissement I₁ consistant, par exemple, à élargir une rue, ou à créer un parking avec l'investissement I₂ consistant à accroître la fréquence et le confort des moyens de transport public desservant le quartier considéré de telle sorte qu'un transfert spontané de trafic privé vers le trafic public se produise.

Théoriquement, les coûts des transports publics urbains pour la collectivité devraient se répercuter sur l'usager, au moyen d'une tarification au coût marginal de développement, mais il est difficile d'ap-

pliquer, en ce domaine, la théorie générale car, dans l'état actuel des choses, les coûts des transports privés pour la collectivité ne se répercutent pas correctement sur l'usager, de telle sorte que les conditions de l'équilibre transport public et transport privé sont faussées au départ et il faut bien admettre une certaine « intervention » de la collectivité en matière de transport public.

Ce problème du financement des investissements en matière de transports urbains va prendre dans les années qui viennent une importance particulière.

En effet, les réseaux de transports urbains en France ont presque tous effectué, après la Libération, une modernisation qui a consisté à substituer aux anciens tramways, des autobus ou des trolleybus. Cette modernisation ne pèse plus guère dans les charges des réseaux, car elle s'est le plus souvent effectuée en période d'inflation et, pour une part importante, à l'aide d'emprunts dont les annuités paraissent maintenant minimales du fait des dévaluations.

Mais, à l'heure actuelle, et surtout dans les cinq ou six plus grandes villes après Paris, ces moyens de transports commencent à devenir inadaptés et l'on doit songer à une deuxième modernisation qui consisterait à créer un moyen de transport à plateforme indépendante (métro aérien ou souterrain). Des villes étrangères comme Milan ou Turin sont actuellement aux prises avec ces problèmes. Il est d'ailleurs vain de lier l'existence d'un métro au seul critère de la population d'une ville, le critère de densité d'habitation et d'activité est au moins aussi déterminant.

Il est intéressant de remarquer que les dépenses d'investissements au programme triennal 1960-1962 du district de Paris en matière de transports urbains représentent le total des dépenses de la R.A.T.P. en 1959. A Lyon, le programme 1960-1962 n'atteint que le quart des dépenses du réseau lyonnais en 1959. Cette proportion est inférieure encore pour la plupart des réseaux Français. Les comparaisons de cet ordre doivent évidemment tenir compte du retard d'équipement qui croît avec la taille des villes et nécessite ainsi des programmes de rattrapage coûteux.

PROBLÈMES DE TARIFICATION

Les considérations précédentes montrent l'importance considérable du choix d'une bonne politique tarifaire. La solution théorique, rappelée ci-dessus, est celle de la tarification au coût marginal. Les règles actuellement en vigueur, et notamment la définition souvent extensive des obligations de service public, l'obligation plus ou moins étroite de respecter l'équilibre financier des exploitations, fait actuellement obstacle à l'application de cette tarification souhaitable.

Dans l'environnement économique imparfait actuel,

(1) Annales des Ponts et Chaussées n° 4 — juillet-août 1961
- « A propos de la Tarification des Services Publics ».

l'application de cette politique tarifaire au seul secteur des transports en commun pourrait d'ailleurs entraîner de graves inconvénients. La tarification (au sens large) des transports privés, et des loyers des logements et des locaux commerciaux, est, en effet, très loin de satisfaire aux mêmes critères économiques. L'élimination des pratiques antiéconomiques doit se poursuivre progressivement dans l'ensemble de l'économie.

En attendant, on peut examiner quelques problèmes pratiques de tarification. Lors de son Assemblée technique de Bordeaux, en 1960, l'union des Transports Publics Urbains et Régionaux a discuté un rapport de M. **Cointe** sur « la dégressivité de la tarification avec la distance du transport » et a conclu que la meilleure formule est d'adopter un tarif à deux termes : l'un fixe correspondant à la « prise en charge » du voyageur, l'autre proportionnel — par paliers, bien entendu — à la distance parcourue, ce dernier terme pouvant être nul (cas du métro).

Nous pensons qu'il est bon d'insister sur ce dernier point : il serait souhaitable dans la plupart des réseaux des grandes villes d'instaurer le tarif unique, ce qui aurait le double avantage de simplifier considérablement la perception et l'exploitation (automatisme, donc gain de temps et de personnel) et de faciliter peut-être le desserrement des villes et l'utilisation de nouveaux sites urbains.

L'unification du tarif sur un réseau suppose évidemment le relèvement du tarif urbain pour compenser la perte de recette sur la banlieue, ce qui peut amener une évacuation de trafic sur les petits parcours, mais ce relèvement serait, en général assez faible. A titre d'exemple, l'unification des tarifs sur la totalité du réseau de Lyon, exception faite pour 4 lignes de grande banlieue, pourrait s'effectuer sans déficit, moyennant un relèvement général des tarifs de 10% environ ; la zone à tarif unique serait un cercle d'environ 6 kilomètres de rayon. Ce calcul serait probablement valable sans grands écarts pour tous les réseaux Français.

IV. — ASPECTS TECHNIQUES DE TRANSPORTS EN COMMUN

Il y a approximativement en France 80 Villes dotées de transports en commun, dont 60 ont plus de 50.000 habitants et ont, de ce fait, un réseau de quelque importance (plus de 10 véhicules). Sur ces 60 réseaux, 30 appartiennent à des agglomérations de plus de 100.000 habitants et possèdent des autobus et des trolleybus, et parfois même des tramways... les 30 autres n'ont que des autobus.

L'autobus.

L'autobus reste donc le moyen de transport « primaire » qu'adoptent exclusivement les petits réseaux qui ne peuvent financer une infrastructure électrique

de tramways ou de trolleybus. Par sa souplesse, il permet de desservir les quartiers nouveaux des villes et, à ce titre, il est irremplaçable, même dans la région Parisienne.

La diversité des types d'autobus en service étant préjudiciable à l'abaissement des prix de production et coûteuse pour l'exploitant, l'« Union des Transports Publics Urbains et Régionaux » a demandé aux constructeurs d'étudier un autobus type aux caractéristiques suivantes :

- capacité : 80-85 places,
- plancher bas (moteur à plat sous le siège du conducteur),
- suspension pneumatique,
- 3 portes,
- conduite à un seul agent.

Les plus grands autobus actuels en France possèdent 110 places. En Italie et en Allemagne, par l'emploi de véhicules articulés, on parvient à 160 places.

Malgré tout, il est difficile, sur une ligne, d'envoyer plus d'un véhicule par minute, ce qui limite la capacité de transport de l'autobus Français à 6.000 voyageurs/heure (par véhicules articulés, on arriverait à 9.000 voyageurs/heure).

Le trolleybus.

Il possède la même capacité que l'autobus, mais il en diffère notablement par certains avantages et inconvénients.

— **Avantages** : le trolleybus est silencieux et n'émet pas de gaz d'échappement. Le moteur électrique est plus souple que le diesel et occasionne moins de vibrations ; il permet de récupérer de l'énergie en descente. La longévité du véhicule est supérieure à celle de l'autobus (25 ans d'âge et plus d'un million de km pour les plus anciens trolleybus en France).

— **Inconvénients** : le véhicule est tributaire d'une ligne aérienne et d'une infrastructure coûteuse de sous-stations et de feeders d'alimentation. Lorsqu'une ville transforme sa voirie, le moindre aménagement de carrefour nécessite souvent des dépenses supérieures en déplacement de lignes qu'en travaux routiers. Il se prête mal aux renforcements (puissance disponible limitée sur une même section de ligne) et aux prolongements de lignes.

Les coûts directs d'exploitation sont identiques à ceux de l'autobus, en supposant un amortissement du véhicule sur 20 ans (10 ans pour un autobus), un prix de kilowatt-heure Haute-Tension à 0,04 NF (le litre de gas-oil revient à 0,63 NF). Cette comparaison n'est valable, bien entendu, que dans la mesure où les prix de l'énergie sont économiquement justifiés, aussi bien pour le gas-oil que pour l'énergie électrique.

Les tramways.

Ils permettent, s'ils disposent d'une plateforme indépendante, un débit nettement supérieur à celui des

véhicules routiers (jusqu'à 15 000 voyageurs/heure), avec une vitesse commerciale de 20 à 25 km/heure alors que souvent les autobus et trolleybus ne dépassent pas 15 km/heure et tombent à 8 km/heure aux heures de pointe pour les lignes très urbaines.

Mais, très peu de réseaux ont modernisé leurs anciens tramways par des modèles récents, contrairement à ce qu'on fait de nombreuses villes étrangères.

Actuellement seuls en France les réseaux de Saint-Etienne, Lille, Strasbourg, Dijon et Valenciennes possèdent des tramways. Ils sont en voie de suppression à Marseille.

Les métros.

Il serait prématuré d'engager de longs développements sur les mérites des métros souterrains, dont la puissance de transport permet d'évacuer 50 000 voyageurs/heure et qui conviennent parfaitement à la desserte d'un centre urbain dense si le réseau est correctement maillé.

Le seul inconvénient est le coût de l'infrastructure qui est de l'ordre de 70 Millions de NF par kilomètre, ce chiffre pouvant d'ailleurs être notablement majoré selon la profondeur du souterrain, la nature des terrains rencontrés et, bien entendu, le gabarit adopté.

Plusieurs villes sont dotées de métros aériens : Wuppertal, Houston, Stuttgart, bientôt Turin. En France, la S A F E G E a étudié et construit un prototype à Châteauneuf-sur-Loire. Le coût de l'infrastructure ne semble pas devoir dépasser 20 Millions de NF — par kilomètre —. Il faut cependant disposer dans les villes d'un espace aérien suffisant et de sites dégagés pour que l'esthétique urbaine n'en souffre pas trop.

Les métros aériens ou souterrains répondent parfaitement à la mission que l'on exige des transports en commun urbains et, à ce propos, il serait éminemment souhaitable que les plus grandes villes entreprennent l'étude économique et technique de la construction d'une ou plusieurs lignes de métro.

V. — CONCLUSIONS

1°) Les transports en commun se rendent de plus en plus indispensables dans les villes modernes. C'est pourquoi les Pouvoirs Publics seront amenés à s'y intéresser et à intervenir dans leur gestion et leur développement de façon croissante. Les investissements concernant les transports en commun doivent être inclus dans les programmes d'ensemble de modernisation et d'équipement des villes, au même titre que les programmes de travaux routiers, d'assainissement, etc.

Il ne faut pas oublier que si les transports urbains sont souvent en deçà du rôle que l'on peut en attendre, c'est en partie parce que leur budget supporte des charges d'investissement ou même de gestion que la collectivité pourrait prendre en compte et par

ce que l'utilisateur ne paie pas toujours le service rendu à son prix véritable. Ces questions sont très délicates à étudier quantitativement et nécessiteraient que soit correctement posé le problème du coût du transport privé en ville.

Nous avons volontairement omis le problème de l'étalement des pointes qui conditionnent le potentiel de transport à mettre en œuvre car il met en cause des données dépassant le cadre de cet exposé. On ne signalera que pour mémoire le cas du réseau de Belgrade qui, avec un peu moins de véhicules que le réseau de Lyon transporte deux fois plus de voyageurs en raison de l'instauration de la journée continue avec étalement très poussé des heures de travail. Ceci suppose évidemment un mode de vie qui pourrait déplaire à plus d'un Français.

Sans aller jusqu'à un système aussi radical, il est certain que des améliorations notables au problème des transports dans les migrations alternantes des travailleurs pourraient être apportées par des retours, mêmes légers, aux horaires de travail. Le Commissariat du Plan entreprend à cet effet des études dans les plus grandes villes de France après avoir étudié le cas de la Région Parisienne. Il faudrait étudier également les possibilités pratiques d'une tarification marginale des trafics de pointe.

2°) Pour toutes les villes de plus de 50 000 habitants un réseau de surface (autobus-trolleybus) est indispensable. Ce réseau de surface doit sans cesse se moderniser pour améliorer sa position par rapport aux moyens de transport privé : recherche du confort dans les voitures, augmentation des performances (puissance des moteurs, servo-direction, boîtes de vitesses automatiques, etc.) et diminution du coût d'exploitation (standardisation des types de véhicules, conduite à un seul agent) sont les principales directions de l'évolution actuelle.

La simplification de la perception par l'institution du tarif unique sur un réseau est une œuvre souvent difficile à réaliser, compte tenu des habitudes acquises, mais elle permet à l'exploitant de gagner du temps et elle contribue, en favorisant les longs parcours, au desserrement des villes. Les limites doivent être précisées par des études économiques.

3°) Si un réseau de surface peut satisfaire une ville de moins de 200 000 habitants, il est à peu près certain que l'accroissement prévisible de la circulation générale et le développement urbain, comparés aux programmes de travaux routiers (voirie et parkings) rend indispensable l'étude dans les plus grandes villes Françaises d'un moyen de transport en commun moderne à plateforme indépendante. À ce propos, le bilan économique devra être soigneusement étudié, car il est fort possible que malgré les dépenses très importantes qu'entraîne la construction d'un métro, l'opération demeure rentable du point de vue du financier et de celui de l'urbaniste.

RINCHEVAL

SOISY-SOUS-MONTMORENCY (S.-&O.) - Tél. 964.0421

TOUS MATÉRIELS DE **STOCKAGE, CHAUFFAGE ET ÉPANDAGE**
DE **LIANTS HYDROCARBONES**

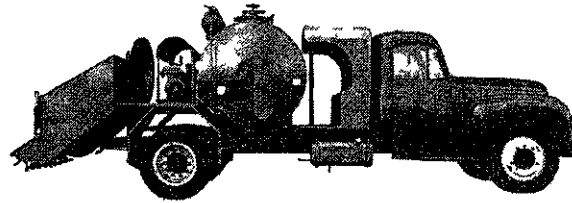
ÉPANDEUSES

avec rampe

- Eure et Loir
- A jets multiples

POINT A TEMPS

- Classiques
- Amovibles
- Remorquables



Point à temps automobile classique

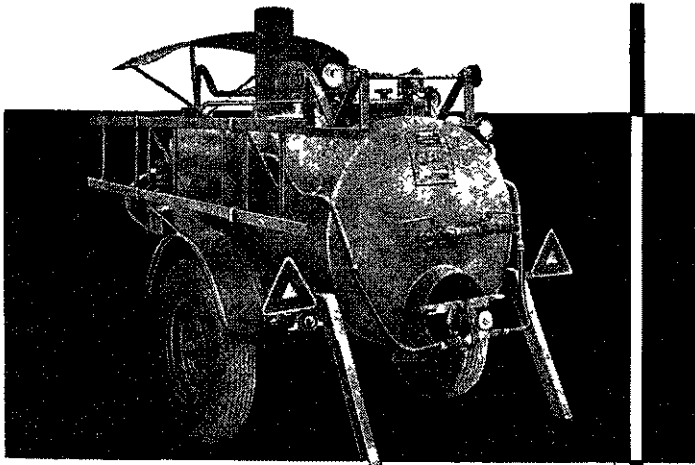
STOCKAGE et RÉCHAUFFAGE

de liants :

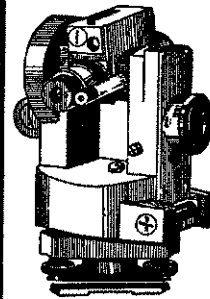
- Citernes mobiles
- Spécialistes de l'équipement des installations fixes

(80 Réalisations)

DEPUIS 1911, LES ÉTABLISSEMENTS RINCHEVAL CONSTRUISENT DES MATÉRIELS D'ÉPANDAGE



RÉPANDEUSES D'EMULSION A FROID
RÉPANDEUSES MIXTES PAVAL 52
"TOUS LIANTS" Goudron et émulsion
Toutes capacités de 250 à 7000 litres



THEODOLITE D'CHANTIER
Tous instruments d'arpentage - Tables à dessin.



BROUETTES METALLIQUES PAVAL A 2 ROUES
à pneus increvables ou gonflables, à roulements à rouleaux
capacité: 110-150-200-250 litres

Publicité "La Vente Moderne" Lyon



Demandez notre catalogue dont l'édition 1962 vient de paraître. Envoi sur demande à toutes administrations et entreprises.

Plus de 30 années de spécialisation



VALLETTE & PAVON S.A

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 2 112 000 N.F.
30 à 38 rue Descartes VILLEURBANNE (Rhône) tél 84-64-97