

ASSOCIATION PROFESSIONNELLE DES INGÉNIEURS DES PONTS ET CHAUSSÉES ET DES MINES

Siège Social : 28, rue des Saints-Pères, à 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

SOMMAIRE

Le mot du Président	2	Le Réseau routier allemand	17
Etudes sur la tarification au coût marginal et sur ses applications au domaine des transports	3	Mutations dans le Personnel	20
		Naissance, décès	20

OFFRE D'EMPLOI

Un Ingénieur des Ponts et Chaussées ayant de deux à six ans d'expérience Routière est recherché pour diriger plusieurs études outre-mer, principalement Routières, à caractère Général et particulier. Séjour Outre-Mer. Ecrire ou téléphoner : B.C.E.O.M., 90, Bd Latour-Maubourg, SOL. 86.00.

L'Association Professionnelle des Ingénieurs des Ponts et Chaussées et des Mines n'est pas responsable des opinions émises dans les conférences qu'elle organise ou dans les articles qu'elle publie (Article 31 de son règlement intérieur)

Le mot du Président

Je ne me vanterai pas d'avoir lu les 96 pages du rapport sur les obstacles à l'expansion économique, présenté au Gouvernement par le Comité RUEFF-ARMAND. Tout au moins, après avoir feuilleté cet important document et avoir lu le remarquable exposé fait devant la presse par M. Jacques RUEFF, pourrai-je tenter de mettre en relief quelques idées fortes, capables de susciter une réflexion plus approfondie et, le cas échéant, de servir de guide à notre action,

Tout d'abord, la composition même du Comité et son mode de fonctionnement, qui ont associé des hommes d'origines très diverses, apparaît comme un témoignage supplémentaire de l'orientation vers cette « économie concertée », qui est de nature à éviter les inconvénients du libéralisme et du dirigisme et que M. BLOCH-LAINE a heureusement définie comme « un régime dans lequel les représentants de l'Etat (ou des Collectivités secondaires) et ceux des entreprises (quel que soit le statut de celles-ci) se réunissent, de façon organisée, pour échanger leurs informations, pour confronter leurs prévisions et pour, ensemble, tantôt prendre des décisions, tantôt formuler des avis à l'intention du Gouvernement ».

M. Jacques RUEFF insiste dans son exposé sur l'impératif fondamental de l'expansion de la production française, condition d'une élévation des niveaux de vie et d'un développement de l'ensemble du territoire, et dont la nécessité se trouve accentuée par le retard pris dans de nombreux domaines, les engagements du Marché commun, et nos devoirs vis-à-vis des pays sous-équipés. Notre chance exceptionnelle de réussite réside dans le renouveau démographique, qui apparaît comme le trait dominant de la situation française. Mais il faut bien souligner que le cadre, dans lequel doit s'inscrire cette expansion, est l'évolution extrêmement rapide du monde, l'accélération prodigieuse du progrès technique : « L'expansion, dit M. RUEFF, c'est avant tout une adaptation incessante à des conditions mouvantes et largement imprévisibles. » D'où la lutte à engager contre toutes les scléroses et les rigidités qui paralysent l'économie française, le souci constant de rajeunir et de renouveler les structures.

Mais, à la base, c'est l'homme lui-même qui doit être adapté à ce rythme accéléré. On ne doit donc pas s'étonner de l'importance attachée par le Comité aux problèmes d'enseignement et d'information, et ceci dans une optique nouvelle, l'éducation étant orientée

surtout vers les connaissances générales, la formation humaine, la préparation professionnelle : « l'objet doit être de former des hommes pour un monde dont nous ne savons rien, si ce n'est qu'il subira constamment des modifications surprenantes. » L'enseignement post-scolaire devrait dans ces conditions connaître une extension considérable. Par ailleurs le développement de la formation et de l'information économique est considéré comme indispensable pour une prise de conscience, par la nation, des problèmes de notre temps.

Dans un autre domaine, qui nous intéresse particulièrement, on peut s'étonner que, si un chapitre du rapport est consacré à la réforme de l'Administration, la rigidité naturelle des structures administratives n'ait pas fait l'objet de plus longs développements. Sans doute certains esprits pensent-ils possible d'y remédier, par la création d'établissements publics, de sociétés d'économie mixte, ou d'autres organismes paraétatiques, à qui sont confiées des tâches spécialisées dans un cadre géographique ou fonctionnel. C'est oublier que la multiplication même de ces organismes, à chacun desquels une portion de la puissance publique se trouve en fait déléguée, risque de nuire singulièrement à l'efficacité du contrôle et de l'orientation nécessaires au niveau « politique » et de conduire ainsi à de nouveaux « grippages ». La fonction de choix et d'arbitrage n'étant plus assurée avec assez d'autorité par une Administration, affaiblie par l'abandon d'une grande partie de ses prérogatives et par la ponction faite par ces organismes sur les meilleurs éléments de son personnel. Il y a là un danger qu'il me paraît important de souligner dans les circonstances actuelles.

Ceci dit, il importe en terminant de répéter sans se lasser, avec M. RUEFF, que si le but de toutes les réformes proposées est de majorer l'efficacité de l'effort humain, ce doit être au profit de l'homme qui reste toujours l'objet ultime de l'économie. « Respect actif de toute personne humaine ; instauration efficace du bien commun » : ainsi un manifeste récent définissait-il les exigences d'une économie vraiment humaine.

A. Durand Dubief

Études sur la tarification au coût marginal et sur ses applications au domaine des transports

I. — INTRODUCTION

Les théories les plus anciennes sont fondées sur les notions de surplus (1) des consommateurs et des producteurs. Malgré les critiques que l'on peut formuler, du point de vue de l'économie pure, à l'encontre de ces surplus, et les hypothèses simplificatrices peu réalistes qu'il faut faire pour parvenir à des solutions, ces théories ont servi de base à des études assez récentes, et ne peuvent être considérées comme dépassées.

Des recherches dont l'origine est beaucoup moins lointaine, avec une approche toute différente, ont conduit à des résultats plus rigoureux, mais d'une utilisation malaisée.

Enfin nous dirons quelques mots d'une synthèse particulièrement intéressante des deux groupes de méthodes, tentée dans un mémoire récent : ce travail met en évidence les conditions dans lesquelles il est légitime de déterminer et d'utiliser les surplus ; mais la question des péages n'y est pas examinée.

Une remarque préliminaire est nécessaire : toutes ces études reposent sur les services rendus aux consommateurs tant par les voies de communication que par les autres branches du système productif. Il faut encore préciser que c'est l'estimation de ces services par les consommateurs eux-mêmes qui est prise en considération ; c'est donc l'opinion que les usagers ont de ces services, et non celle qu'on pourrait chercher à leur imposer au nom de conceptions éthiques ou politiques par exemple. D'où l'apparition dans les raisonnements de concepts comme les valeurs d'usage, les fonctions d'utilité totale, sur lesquelles nous reviendrons. Sans doute pourrait-on aisément infléchir la théorie dans un sens différent, en donnant une autre signification à ces notions. Mais telle n'était pas l'idée des promoteurs de ces études, et leurs successeurs paraissent bien avoir continué dans la même voie. Tous se rattachent en somme à une certaine conception minimum de l'intervention des autorités publiques dans la vie et les choix des individus, tous se prononcent en faveur d'une économie de bien-être ; cela n'implique d'ailleurs aucune prise de position générale sur le régime juridique auquel peuvent être soumis les divers secteurs productifs, et en particulier sur l'appropriation publique ou privée des capitaux techniques. Nous aurons l'occasion de donner notre opinion sur cet ensemble d'hypothèses, et nous verrons qu'il constitue un cadre trop étroit, auquel se heurtent même certaines actions politiques couramment admises,

et considérées généralement comme peu révolutionnaires.

Nous passerons d'abord en revue les méthodes fondées sur les surplus. Puis nous examinerons les recherches s'appuyant sur des analyses plus complexes et, très sommairement, un essai de synthèse de ces deux approches. Nous chercherons à étudier l'influence des théories économiques sur l'évolution récente des textes de coordination. Enfin nous tenterons de dégager quelques conclusions générales.

II. — LES THÉORIES FAISANT APPEL AUX SURPLUS

L'origine du surplus du consommateur est le fait que les premières unités de chaque service dont bénéficie un individu ont une valeur d'usage (2) supérieure au prix qui s'établit sur le marché. Ce surplus a un caractère purement psychologique, et son expression est :

$$\Sigma q (v - p)$$

Dans cette formule, la somme Σ s'étend à la consommation d'un individu (surplus d'un individu) ou à la collectivité toute entière (surplus de la collectivité, que nous considérerons seul à partir de maintenant) ; v est la valeur d'usage de la tranche de consommation q (v varie avec q), et p est le prix du service en cause, tel que le jeu du marché le détermine.

Le surplus du producteur correspond à la rente différentielle, mise en évidence par **Ricardo** : il résulte du fait que le coût d'une partie des unités de service produites est inférieur au prix p du marché : d'où un gain effectif, et non pas seulement psychologique, pour le producteur. L'expression de ce surplus est :

$$\Sigma q' (p - c)$$

la somme Σ intéressant un producteur déterminé, ou la collectivité toute entière : c'est la seconde hypothèse que nous retiendrons ; c est le coût de production de la tranche de production (3) q' , et varie avec q' .

(2) Nous précisons ainsi le sens de cette expression : supposons que la quantité totale d'un service déterminé soit décomposée en tranches ; si cette quantité est susceptible, à l'échelle humaine, de varier de façon continue (énergie électrique par exemple), les tranches considérées sont petites par rapport à la consommation totale ; dans le cas contraire (objets que l'individu ne consomme qu'en petit nombre) la tranche sera constituée par un de ces objets. La valeur d'usage de chaque tranche est alors le prix maximum que l'individu est disposé à payer pour pouvoir bénéficier de cette tranche de sa consommation. Conformément aux théories marginalistes, la valeur d'usage des tranches composant la consommation d'un individu décroît lorsque l'on passe des premières aux dernières de ces tranches. Pour chaque individu, comme pour la collectivité toute entière, les courbes de demande concrétisent l'ensemble des valeurs d'usage des unités consommées.

(3) Dont on peut donner une définition analogue à celle de la tranche de consommation.

(1) appelés aussi rentes.

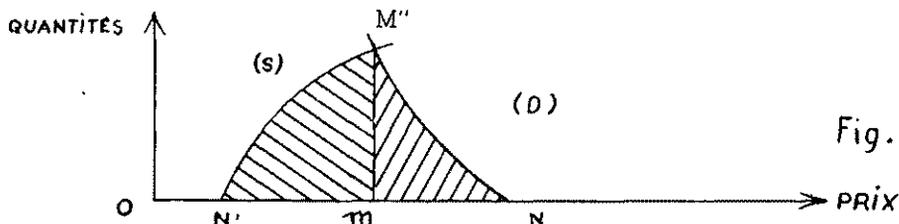


Fig. 1

Si les courbes de la demande (D) et de l'offre (S) ont leur forme classique, représentée sur la figure 1, le prix p est l'abscisse Om de M ; le surplus des consommateurs est représenté par l'aire du triangle curviligne $m N M''$, et celui des producteurs par l'aire du triangle curviligne $m M'' N'$.

Dans le cas des voies de communication exigeant des investissements coûteux, la dépense totale d nécessaire pour assurer un certain trafic Q est en général la somme de deux termes :

- les charges permanentes qu'implique la construction de l'ouvrage, soit K ,
- un terme proportionnel au trafic total Q qui emprunte l'ouvrage (entretien de l'ouvrage, frais d'exploitation, etc...). Donc

$$d = K + \alpha Q$$

K et α étant des constantes déterminées.

C'est dans cette hypothèse que nous nous plaçons en matière de voies de communication.

Le coût de l'acheminement d'une unité de trafic supplémentaire est α , et cela quel que soit Q . Si la

vient marginal. Le péage permet à l'exploitant de faire face aux charges permanentes, tout au moins partiellement : le surplus peut être ainsi positif, ou négatif dans la mesure où le régime juridique et financier de la voie de communication n'exige pas un excédent de recettes, ou au moins l'équilibre.

Les méthodes fondées sur les surplus comportent une hypothèse essentielle : l'indépendance des courbes de demande — comme des courbes d'offre — afférentes aux divers services. Il est ainsi possible de raisonner à propos des offres et demandes de chaque service en faisant abstraction des autres services. Cela est manifestement inexact ; il existe des services complémentaires (transport principal et transport terminal par exemple) ou des services substitués (transports par fer et par route dans de nombreux cas) dont les marchés ne sont manifestement pas indépendants. Mais en dehors de ces cas particulièrement significatifs, il y a des « effets de revenu ». Si une part plus élevée du revenu d'une collectivité est consacrée à telle consommation, les sommes dépensées sur les autres marchés en sont affectées : il n'y a donc jamais indépendance totale des courbes de demande et d'offre.

Ces considérations générales étant acquises, nous examinerons successivement les théories échaudées à partir des surplus, et les règles de détermination des péages qui s'en déduisent. Ces théories sont celles de **Dupuit-Colson**, de **Divisia** et de **Hutter**.

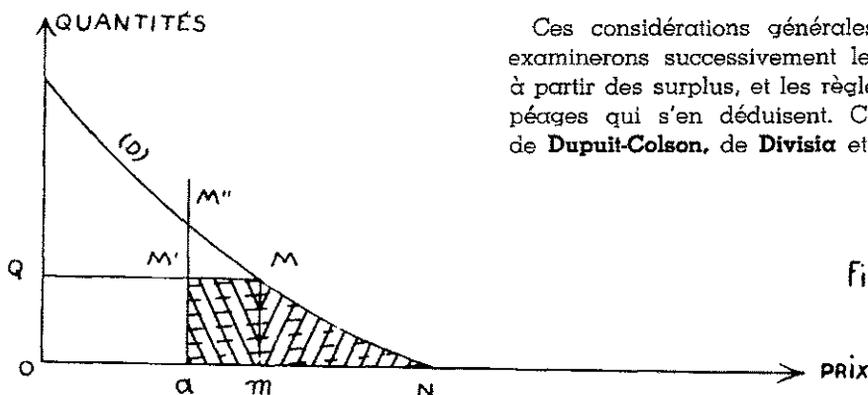


Fig. 2

prestation est vendue au prix $p = Om$, supérieur à $O\alpha = \alpha$, la demande de transport est $Q = OM'$; le surplus du consommateur est représenté par l'aire $m N M$. Le surplus du producteur est égal à l'aire du rectangle $\alpha m M'$ diminuée des charges permanentes K , donc à

$$Q(p - \alpha) - K$$

$p - \alpha = P$ est le péage, c'est-à-dire la part du prix de la prestation qui est perçue en sus du prix de re-

a) Théorie de DUPUIT-COLSON.

Ces auteurs sont parvenus aux résultats suivants, en admettant que la relation entre la dépense totale d et le trafic Q a la forme linéaire indiquée ci-dessus :

1°) Lors de l'étude économique qui doit précéder la construction d'un ouvrage et justifier l'entreprise, le problème des péages qui seront perçus se pose inévitablement : il est impossible de séparer ces questions.

2°) Le péage idéal doit être tel qu'il écarte tous les trafics frustratoires, c'est-à-dire dont la valeur d'usage est inférieure au prix de revient marginal. Au contraire il faut que le péage idéal ne décourage aucun trafic non frustratoire.

3°) Si l'on ne percevait pas de péage, il y aurait un déficit d'exploitation auquel la collectivité intéressée devrait faire face à l'aide d'autres ressources, et pratiquement grâce à des impôts : pour être équitable, il faut donc demander un péage aux bénéficiaires des ouvrages publics, et la détermination du niveau de ces péages exige une étude qui s'intègre dans celle du système fiscal tout entier.

4°) L'application rigoureuse de ces principes conduirait à un péage spécial frappant chaque tranche de la consommation de chaque individu et de chaque entreprise, et adapté à la valeur d'usage de cette tranche. Ce n'est manifestement pas réalisable. Mais il est souvent possible de se rapprocher de cet idéal ; pour cela, on groupe en catégories différentes les éléments de trafic ayant à peu près la même valeur d'usage, et on adopte pour chacune de ces catégories un péage en rapport avec la valeur d'usage de la prestation.

b) Théorie de DIVISIA.

Toujours avec la même hypothèse sur la forme linéaire de la relation entre la dépense totale et le trafic, **Divisia** a proposé, pour fixer le niveau optimum des péages, une méthode tenant compte des relations étroites qui existent entre cette question et celle des impôts de consommation en général.

Les sommes dont la collectivité se prive en ne percevant pas, ou en réduisant les péages, elle est obligée de se les procurer en ayant recours aux impôts les plus productifs et les plus faciles à augmenter, d'un point de vue technique ou psychologique, donc aux impôts indirects grevant les prix de certains biens et services, et aux taxes sur le chiffre d'affaires.

L'effet d'un péage P , supposé unique pour simplifier le raisonnement, est de créer une perte sèche représentée par l'aire du triangle curviligne $M' M M''$.

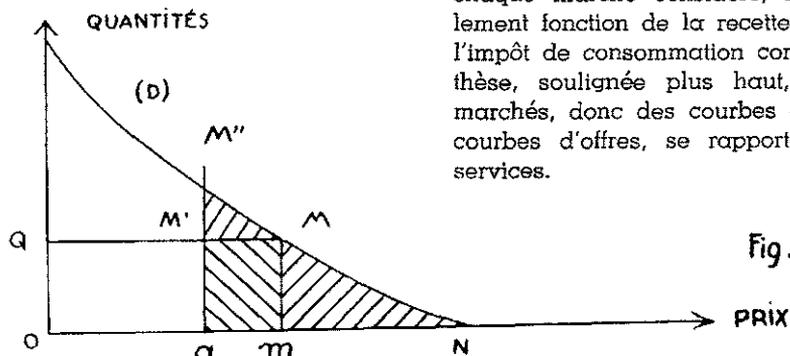


Fig. 3

Ce triangle est la différence entre la valeur maximum qu'atteindrait (notamment sans péage) la somme du surplus des consommateurs et du surplus du producteur, et la valeur effective de cette somme, compte tenu du péage représenté sur la figure 3 par le segment αm .

Si le péage n'était pas unique, et s'il y avait un jeu de péages frappant des trafics dont les valeurs d'usage seraient à peu près les mêmes, conformément aux conclusions de **Dupuit-Colson**, le résultat serait néanmoins une perte sèche, dans la mesure où les péages, ne répondant pas rigoureusement aux conditions idéales de **Dupuit-Colson**, écarteraient certains trafics non frustratoires. Cette perte serait représentée par l'aire d'un ensemble de triangles curvilignes ; l'étude en serait compliquée, mais ne serait pas modifiée en son principe.

Un impôt de consommation a un effet analogue à celui d'un péage. Il crée une perte sèche de même nature, représentée par l'aire du triangle curviligne $M' M M''$ sur la figure 4, où apparaissent les courbes de demande et d'offre du bien (ou service) grevé de cet impôt.

Les autres grandeurs qui sont représentées sur la figure 4 sont les suivantes :

$O m$ prix du marché p (payé par le consommateur)

$O m'$ part p' de ce prix dont bénéficie le producteur,

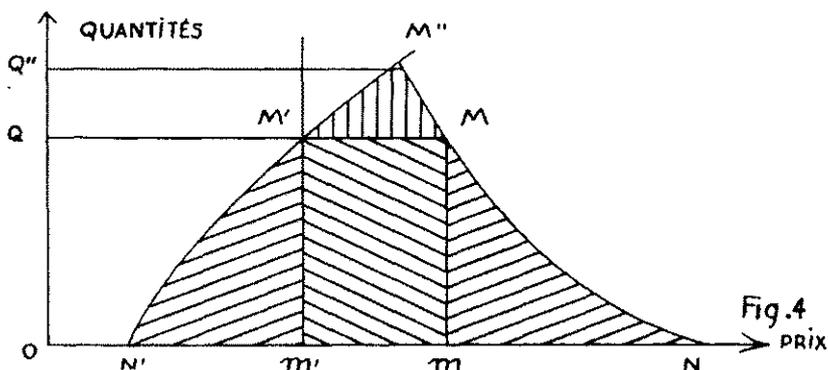
$m' m = O m - O m'$ part P du prix $O m$ prélevée par la collectivité intéressée à titre d'impôt,

$$P = p - p'$$

$O Q$ consommation (et production) totale du bien ou service considéré, compte tenu de l'impôt représenté par $m' m$.

$O Q''$ quantité totale de ce bien (ou service) qui serait consommée s'il n'y avait pas d'impôt.

Divisia a recherché le minimum de la somme des pertes sèches introduites dans l'ensemble de l'économie par les péages et les impôts de consommation, avec une condition exprimant que ces diverses catégories de ressources doivent procurer à la collectivité une recette totale déterminée. Il a admis que pour chaque marché considéré, la perte sèche était seulement fonction de la recette fournie par le péage ou l'impôt de consommation correspondant : c'est l'hypothèse, soulignée plus haut, de l'indépendance des marchés, donc des courbes de demande, comme des courbes d'offres, se rapportant aux divers biens et services.



On parvient ainsi à un système de péages et d'impôts de consommation tels que la part du péage ou de l'impôt dans le prix du marché soit inversement proportionnelle :

- pour les péages, à la valeur absolue de l'élasticité de la demande de transport ;
- pour les impôts de consommation, au double de la moyenne harmonique des élasticités de demande et d'offre du bien frappé de l'impôt.

Si l'on connaît, d'une part, une certaine constante qui dépend de l'importance de la pression fiscale, d'autre part, l'ensemble des élasticités en cause, on peut déterminer tous les péages et impôts qui constituent la solution optimum recherchée.

c) Théorie de HUTTER.

Elle est également fondée sur la recherche d'une perte économique minimum, mais dans un cadre plus restreint, celui d'une grande entreprise de transport par fer.

Hutter estime, pour les raisons déjà avancées par Dupuit, Colson et Divisia, que la perception d'un péage s'impose. Mais ce péage augmente les frais de transports, donc le coût des marchandises en dehors des centres de production : d'où des pertes sèches analogues à celles qui ont été étudiées ci-dessus, et pouvant donner lieu à la même représentation graphique.

D'autre part Hutter a pensé que l'équilibre financier d'un grand réseau devait être assuré, en particulier parce que l'opinion publique, à tort ou à raison, ne pouvait accepter un déficit permanent des chemins de fer sans réagir défavorablement.

L'auteur a donc recherché le minimum de la somme des pertes sèches qu'engendrent les péages pour l'ensemble des marchandises transportées par le chemin de fer, avec trois conditions supplémentaires exprimant que le réseau est en équilibre financier, que les péages afférents aux transports substituables sont égaux, et qu'au cas où il existe une concurrence le

tarif doit permettre au chemin de fer de ne pas perdre la totalité du trafic correspondant : cette dernière exigence est justifiée par l'existence d'une perte économique supplémentaire ayant pour origine une mauvaise coordination des tarifs. Ce point mérite un examen détaillé. Soit C le coût marginal d'un transport par fer et C_1 celui du même transport par la voie de communication concurrente ; C comme C_1 comprenant toutes les charges marginales afférentes à l'ensemble de l'opération de transport (transport proprement dit et utilisation de la voie de communication). Supposons que les valeurs d'usage des deux services substitués soient les mêmes (4) et que l'on ait $C < C_1$. Si l'exploitant du réseau ferré demande à l'usager, en plus de C , un péage P tel que $C + P$ soit supérieur à C_1 , et si la voie concurrente vend son service au coût marginal C_1 , alors le chemin de fer perdra ce trafic qui sera écoulé par le concurrent. Ce dernier percevra juste ce qu'il lui faut pour compenser ses dépenses marginales, alors que l'exploitant du chemin de fer aurait pu, si le tarif $C + P$ était resté en deçà de C_1 , non seulement être remboursé de ses dépenses marginales, mais encore bénéficier de la recette fournie par le péage : ce péage aurait dû être au plus égal à $C_1 - C$, et il aurait alors rapporté au maximum $Q(C_1 - C)$, Q désignant le volume du trafic considéré ; de telles ressources auraient permis à la collectivité de diminuer d'autant les impôts qu'elle est obligée de lever. Mais ces conclusions ne sont valables que si les hypothèses correspondent à la réalité, et en particulier si le coût marginal C_1 du mode de transport substituable au chemin de fer ne comprend aucun péage perçu par la collectivité ; même lorsque la construction de la voie de communication à laquelle correspond le coût marginal C_1 , et son exploitation, sont dissociées (cas des routes), il peut en être autrement : la collectivité a la possibilité d'exiger un péage des entrepreneurs libres qui utilisent la voie (par exemple sous la forme d'un impôt sur les carburants), et cela constitue pour les exploitants une dépense

(4) Il serait aisé de ramener à ce problème le cas où les valeurs d'usage des deux transports concurrents ne seraient pas les mêmes.

supplémentaire qu'ils intègrent naturellement dans leurs prix de revient.

Le péage P demandé par le concessionnaire du chemin de fer est supposé faible devant le prix de la marchandise au départ, ce qui simplifie beaucoup les calculs.

Il est facile d'établir que les péages optimum recherchés sont proportionnels au prix à l'expédition de la marchandise transportée (supposé égal au coût marginal de production de ce bien), et inversement proportionnels à la moyenne harmonique des élasticités de demande et d'offre de cette marchandise.

De plus :

- le péage doit être le même pour les transports substituables ;
- il doit être tel que les prix demandés aux clients du chemin de fer ne dépassent pas les seuils de concurrence nets ;
- il doit élever les prix des transports au dessus des seuils de concurrence très flous.

Il convient d'insister sur les différences profondes qui séparent cette approche de celle de **Divisia**, malgré quelques similitudes de méthode.

a) l'optimum est recherché à l'échelle du grand réseau de chemins de fer, et non plus de l'économie toute entière ;

b) les marchés considérés pour le calcul des pertes économiques qu'entraînent les péages sont ceux des marchandises confiées au réseau ferré, et non plus ceux des transports eux-mêmes ; en fait l'étude de **Divisia** envisage essentiellement le cas où le transport a le caractère d'un service direct, c'est-à-dire consommé par les individus (la plupart des transports de voyageurs) ; au contraire **Hutter** met particulièrement l'accent sur les transports qui sont des services indirects, demandés non par les individus, mais par les entreprises, et s'intégrant dans une chaîne d'opération ayant pour but la production d'autres biens ou services : tel est en général le cas des transports de marchandises.

c) dans les deux théories qui viennent d'être exposées, c'est le minimum lié d'une somme de pertes sèches que l'on recherche, mais les liaisons ne sont pas les mêmes. Les conditions retenues par **Hutter** traduisent des exigences qui n'apparaissent pas dans l'étude précédente :

- équilibre financier du réseau, donc neutralité fiscale de l'exploitation,
- élimination de la concurrence à l'intérieur du réseau ferré,
- résistance à la concurrence extérieure.

Dans les deux cas, les auteurs admettent que les prix de revient marginaux des transports sont cons-

tants, tout au moins lorsque ces prix de revient sont faibles vis-à-vis des prix des marchandises à l'expédition. Or l'application d'un péage, en agissant sur la demande de transport, pourrait provoquer une variation du coût marginal du transport, variation qui serait du même ordre de grandeur que le péage. Moyennant quelques complications, de semblables effets seraient susceptibles d'être pris en considération dans les calculs.

d) **Les difficultés que fait apparaître le recours aux surplus.**

D'abord, il faut observer que l'usage des courbes de demande et d'offre, ou des surplus, afférents à la collectivité toute entière, ne conduit qu'à des solutions approchées : la sommation des demandes, offres ou surplus relatifs aux individus ou entreprises pose des problèmes, dits d'agrégation, sur lesquels nous ne pouvons nous étendre ; ils ne sont solubles en toute rigueur que dans des hypothèses dont la réalité ne nous fournit guère d'exemple. En dehors de ces cas, les éléments globaux en cause ne peuvent être employés qu'à titre d'approximation dont nous ignorons la précision. Cela ne suffit pas à condamner la méthode ; toute science appliquée doit en accepter d'aussi sujettes à caution.

Nous avons déjà dit, d'autre part, ce qu'il fallait penser de l'hypothèse d'indépendance des marchés. C'est là, incontestablement, le point le plus faible de la théorie. Nous citerons un exemple particulièrement net à cet égard ; si certaines précautions ne sont pas prises, la formule de **Divisia**, indiquée ci-dessus, qui permet le calcul des péages, peut donner une solution inacceptable du point de vue de la coordination des transports, et génératrice de pertes économiques que masque le raisonnement. Appelons α et α_1 les prix de revient marginaux de deux modes de transport concurrents pour un certain trafic ; les transports en compétition sont supposés avoir la même valeur d'usage ; la solution correcte, du point de vue économique, est l'écoulement de ce trafic par la voie de communication dont le prix de revient marginal est le plus bas. Soient P et P₁ les péages correspondants à α et α_1 , et p et p₁ les prix proposés aux usagers (p est

$$\text{égal à } \alpha + P, \text{ et } p_1 \text{ à } \alpha_1 + P_1). \text{ Les rapports } \frac{p}{p_1} \text{ et } \frac{P}{P_1}$$

sont donnés par la formule de **Divisia**, donc inversement proportionnels aux élasticités des demandes de transport par les deux voies de communication considérées. Or il est possible que l'on ait simultanément :

$$\alpha \leq \alpha_1 \\ \text{et } p \geq p_1$$

si l'élasticité de la demande est nettement plus faible pour la première voie que pour la seconde. Alors

l'usager choisira la voie pour laquelle on lui demande le prix le plus bas, soit p_1 . Ce choix ne répondra pas au critère économique $\alpha < \alpha_1$, et la perte correspondante pour la collectivité, sera $Q(\alpha_1 - \alpha)$, Q désignant le volume total du trafic en cause : cette perte sera égale à la dépense supplémentaire résultant, pour la collectivité, du fait que le trafic n'empruntera pas la voie dont le coût marginal est le plus bas. De semblables pertes peuvent fort bien apparaître si l'on utilise sans ménagements la formule de **Divisia** et les courbes de demande de deux services substituables. L'indépendance de ces courbes ne saurait être admise, même en première approximation. Dans un cas semblable, une courbe de demande n'a de signification que si l'on fait une hypothèse précise sur l'existence du service concurrent et sur son prix, tel qu'il est proposé au consommateur. Des anomalies apparaissent d'ailleurs, qui ne permettent pas de calculer valablement l'élasticité de la demande, ou qui risquent de conduire à des erreurs graves : supposons que l'on étudie la demande d'un service S et que le prix p_1 du service concurrent S_1 soit déterminé ; alors la demande de S baisse brutalement et devrait même s'annuler lorsque le prix p de S dépasse la valeur critique constituée par le prix p_1 , et une discontinuité apparaît dans la courbe. Lorsque p est supérieur à p_1 , l'élasticité de la demande de S devient théoriquement infinie.

En fait, il est indispensable de traiter le problème comme l'a fait **Hutter**, mais dans un cadre plus large, et de faire intervenir une condition de coordination exprimant que chaque trafic susceptible d'emprunter plusieurs voies de communication est acheminé par celle dont le prix de revient marginal, pour ce trafic particulier, est le plus bas. Ce résultat peut être atteint soit par des règlements obligeant les consommateurs à utiliser la voie la plus économique pour la collectivité (coordination par réglementation), soit par un système convenable de péages, coordination par les péages et le choix du public). La seule règle satisfaisante pour la détermination des tarifs est alors l'application du même péage à un trafic bien défini, quelle que soit la voie choisie. Cette méthode est la seule à présenter deux avantages essentiels :

a) lorsque le transport le long d'une certaine voie de communication est assuré par des entreprises libres qui se font une concurrence répondant au schéma idéal (cas des routes et des canaux), le doute qui plane sur le prix de revient marginal des opérations faites par ces entreprises n'empêche pas, en principe, la coordination d'être correctement réalisée ; nous verrons d'ailleurs plus loin que cette conclusion est assez théorique ;

b) il en est de même si, comme cela se produit généralement, les services rendus par les voies de communication concurrentes ont des valeurs d'usage dif-

férentes ; la solution la plus avantageuse pour le consommateur est aussi la meilleure pour la collectivité.

Toutes ces objections ont conduit à la recherche d'une base microéconomique moins critiquable que les surplus : tel est l'objet des études que nous allons maintenant analyser.

III. — LA THÉORIE DE L'OPTIMUM DE GESTION (5) ET SES CONSÉQUENCES

Cette théorie, exposée pour la première fois par **V. Pareto**, a été développée ensuite par **M. Allais**, **O. Lange**, **P.-A. Samuelson** et de nombreux autres auteurs ; elle se propose de rechercher, à partir d'une représentation schématique de l'économie, une solution rigoureuse, du point de vue mathématique, du problème suivant : les dispositions psychologiques des individus, les ressources de la société et les possibilités techniques des divers secteurs productifs étant connues, comment parvenir à une gestion optimum de l'économie ? Aucune hypothèse n'est nécessaire sur l'organisation politique de la société, sur ses bases juridiques. Mais les résultats obtenus donnent sur ce point des indications précises, permettant cependant le choix dans une gamme étendue de possibilités.

Chaque individu est représenté par une fonction d'utilité totale (6) qui exprime le niveau de vie de l'intéressé, tel que lui-même l'apprécie, à partir de variables qui sont les quantités de biens et de services consommées et les quantités de travail produites par lui pendant une certaine période (par exemple sa vie entière, ou une année, selon les hypothèses faites). La fonction d'utilité totale croît, ou en tout cas ne peut décroître, lorsque l'une quelconque des quantités de biens ou services consommées par l'intéressé augmente, toutes choses égales d'ailleurs. En revanche, si l'on demande plus de travail à cet individu, toutes choses égales d'ailleurs, sa fonction d'utilité totale diminue, puisque le travail est pénible pour celui qui le fournit.

Une fonction de production traduit l'activité de chaque entreprise. Elle indique le niveau de la production de cette entreprise à partir des quantités des divers facteurs mis en œuvre (travail, capital, etc...).

Comment définir un optimum ? S'il était possible de compenser, d'une façon déterminée, la diminution de la fonction d'utilité totale d'un individu par l'augmentation de celle d'un autre, le problème serait simple. Il faudrait rechercher le maximum d'une certaine fonction de toutes les fonctions d'utilité totale. Mais tel n'est pas le cas : les niveaux de vie des divers membres de la collectivité ne sont pas des quantités

(5) Appelée par **M. Allais** théorie du rendement social.

(6) Avec la terminologie de **M. Allais** c'est la « satisfaction ».

homogènes, qui pourraient par exemple s'additionner ; une telle opération n'aurait aucune signification rationnelle : c'est ce principe d'hétérogénéité que les auteurs anglo-saxons appellent « no bridge ». Il peut cependant exister des positions privilégiées : si, à partir d'un certain état de l'économie, il est possible d'augmenter la fonction d'utilité totale d'un ou de plusieurs individus sans diminuer celle d'aucun autre, il est certain qu'un état indiscutablement meilleur peut être atteint. Ainsi, méritent une attention particulière les états dans lesquels un tel progrès est impossible, ceux donc où toute amélioration du sort d'une partie de la société a pour conséquence inévitable un abaissement de la situation d'autres individus, quel que soit leur nombre : c'est ce critère d'unanimité, énoncé pour la première fois par V. Pareto, qui détermine les états optimum. Partant d'un tel état, on ne peut pas réaliser de progrès incontestable, on ne saurait que modifier la répartition des richesses entre les individus, en faveur des uns, mais au détriment des autres.

La solution du problème ainsi posé est la suivante :

Il y a lieu d'instituer une monnaie et des marchés pour les divers biens et services.

Les revenus (en monnaie) des individus sont constitués par les salaires correspondant à leur travail, les intérêts des capitaux qu'ils auront, le cas échéant, prêts, et la part des profits des entreprises qui leur sera distribuée, par exemple en leur qualité d'actionnaires (7).

Les revenus des entreprises proviennent de leurs ventes.

De plus, il faut que les conditions ci-après soient remplies :

a) les consommateurs et les entreprises choisissent librement sur les marchés les biens ou services dont ils ont besoin, en face d'un système de prix qu'ils connaissent parfaitement, et considèrent comme une donnée : c'est bien ce qui se produit en principe dans une économie de marché ; normalement, la demande de chaque agent économique est faible vis-à-vis de la production totale ; il convient toutefois que les pouvoirs publics interviennent dans certains cas où il n'en serait pas ainsi (par exemple monopoles ou oligopoles d'achat dont pourraient bénéficier certaines entreprises) ;

b) les entreprises vendent leurs produits à leurs prix de revient marginaux : le système de prix ainsi défini est celui qui est proposé aux consommateurs (individus et entreprises).

La concurrence conduit d'une part à la meilleure organisation technique de la production, d'autre part à la vente au coût marginal, là où cette concurrence est possible, c'est-à-dire dans les branches produc-

tives dont la structure optimum comporte un grand nombre d'entreprises fournissant chacune une faible part de la production. A ce secteur, appelé « secteur différencié », appartiennent généralement les industries légères, par exemple les filatures et les tissages.

La conclusion est toute différente si la meilleure solution, du point de vue technique, consiste en la coexistence d'un petit nombre d'entreprises, ou en une entreprise unique : ce dernier cas correspond au secteur « non différencié », qui comprend en particulier les transports par fer, et les distributions de gaz ou d'électricité dans les villes. Alors, laissées libres de leurs actes, ces entreprises se comporteraient comme nous l'enseignent les théories classiques de l'oligopole et du monopole.

Donc les pouvoirs publics doivent les contrôler, pour les obliger à vendre leurs produits au coût marginal. De plus, il faut que les entreprises de ces secteurs soient amenées à réduire les coûts moyens à leur minimum. Le jeu du marché n'est pas toujours suffisamment efficace, à cet égard, en cas de concurrence imparfaite.

S'il y a monopole, et surtout déficit normal de l'entreprise pris en charge par les pouvoirs publics — nous verrons un peu plus loin que cela est possible — le minimum des coûts moyens risque encore plus de ne pas être atteint. Il est indispensable alors, pour que les entreprises parviennent à ce minimum, de les intéresser par une rémunération convenable à la recherche d'un tel résultat, ou de les surveiller étroitement ;

c) le travail, ou les travaux de natures et de qualifications diverses, fournis par les individus, sont des services vendus par eux et achetés par les entreprises : salariés et entreprises choisissent leur offre et leur demande selon le mécanisme qui vient d'être exposé pour les autres biens et services, en face d'un système de salaires, le même pour tous les agents économiques, et parfaitement connu d'eux ;

d) dans le secteur non différencié, la vente au coût marginal conduit parfois à un déséquilibre financier que les pouvoirs publics doivent compenser. A cette fin, et aussi pour faire face à leurs autres besoins, ils sont conduits à lever des impôts répondant à certaines conditions très restrictives, sur lesquelles nous reviendrons.

Toutes ces conditions nécessaires sont, sous certaines réserves, également suffisantes. Si elles sont remplies, l'économie se trouvera dans un état optimum. Mais cet état n'est pas unique. Il en existe une infinité : si la collectivité comporte n individus, on peut fixer les valeurs des fonctions d'utilité totale pour $n - 1$ d'entre eux — donc leur niveau de vie — mais la valeur de la fonction d'utilité du n° individu est alors déterminée. Tous ces états correspondent à des répartitions différentes des richesses entre les hommes : aucun d'entre les états en question n'est à priori préfé-

(7) Il ne s'agit pas là d'une nécessité ; la gestion optimum de l'économie n'exige ni n'exclut l'existence de sociétés par actions.

rable aux autres. Mais une chose est assurée : d'après la définition même de ces états, si la gestion de l'économie n'est pas optimum, il est possible de faire mieux, d'élever le niveau de vie d'une partie de la collectivité sans que personne ne soit lésé, possible de progresser sans affecter la répartition initiale. Il resterait à examiner les moyens que les pouvoirs publics devraient mettre en œuvre pour obtenir non seulement une gestion optimum de l'économie, mais encore une certaine répartition des richesses, considérée comme la meilleure. Nous pouvons cependant laisser cette question délicate de côté, car les résultats déjà acquis nous suffisent.

Ils apparaît que, pour parvenir à un optimum quelconque, satisfaisant seulement à quelques règles peu strictes de répartition, les pouvoirs publics n'ont pas besoin de connaître les fonctions d'utilité totale des individus, ni même les fonctions de production des entreprises du secteur différencié (8). Ils seraient seulement tenus de se soumettre à quelques consignes d'action assez simples, au moins en apparence :

— créer ou laisser créer des marchés où individus et entreprises iront acquérir les biens et services qui leur sont nécessaires ; faire fonctionner ces marchés aussi parfaitement que possible, notamment en informant convenablement la clientèle ; empêcher les acheteurs de peser, sciemment sur les prix là où ils auraient la possibilité de le faire ;

— s'assurer du jeu correct de la concurrence dans le secteur différencié ;

— parvenir, dans le secteur non différencié, et plus généralement quand la concurrence joue mal, à la structure la meilleure du point de vue technique ; contrôler les entreprises de ces secteurs pour les obliger à pratiquer la vente au coût marginal et à rechercher le minimum des coûts moyens ; combler les déficits que la vente au coût marginal pourrait entraîner ; remarquons que cela exige des pouvoirs publics une parfaite connaissance des fonctions de production afférentes aux entreprises en cause ;

— se procurer les ressources nécessaires, en particulier pour faire face aux déficits précités, grâce à une fiscalité compatible avec l'optimum de gestion.

C'est un programme qui paraît à la portée de pouvoirs publics disposant d'informations et de possibilités d'action normales : cela ne veut pas dire qu'il soit facile de mettre ces mesures en œuvre.

Signalons enfin que ces résultats peuvent être généralisés au cas où l'on envisage d'appliquer le critère de **Pareto** à une série de périodes successives, d'années par exemple, en admettant une certaine modification de la psychologie des individus, donc de

(8) Si les pouvoirs publics, au contraire, entendaient parvenir à un optimum comportant une répartition déterminée à l'avance avec précision, il faudrait qu'ils soient parfaitement informés sur chaque fonction d'utilité totale individuelle et chaque fonction de production, quel que soit le secteur en cause.

leurs fonctions d'utilité totale, à travers le temps : c'est l'optique du rendement social généralisé, selon la terminologie d'**Allais**.

a) Théorie d'**ALLAIS**.

Les développements qui précèdent nous dispensent de nous y étendre : il s'agit en effet d'une application nuancée des résultats que nous venons d'énoncer.

L'auteur estime que tous les transports par fer, ainsi que les transports routiers de voyageurs, appartiennent au secteur non différencié : il recommande leur mise en concession à des conditions assurant la vente au coût marginal et la réduction à son minimum du coût moyen. Dans le cas des transports routiers de voyageurs (services réguliers), **Allais** suggère de donner des concessions par adjudications en conservant une possibilité de les révoquer, en particulier dans le cas où une entreprise concurrente offre de meilleures conditions de coût ; cette éviction comporterait d'ailleurs l'acquisition par le nouveau concessionnaire des investissements de l'ancien, si ce dernier le demandait. L'auteur pense que le coût marginal est, dans le cas des transports routiers de voyageurs, sensiblement égal au coût moyen. La vente au coût marginal se concilie donc avec une gestion équilibrée, et l'on peut laisser les entreprises fixer librement leurs tarifs ; ceux-ci sont réduits au minimum automatiquement, grâce à la révocabilité des concessions. En revanche, ce même principe de vente au coût marginal, appliqué au chemin de fer, entraînerait un déficit qui devrait être pris en charge par le budget général.

Allais classe les transports de marchandises par route dans le secteur différencié, et préconise pour cette activité la liberté et la concurrence.

Les charges que supporte le budget général pour permettre aux transports routiers — voyageurs ou marchandises — d'exercer leur activité doivent être imputées aux entreprises exploitant de tels services. Ces entreprises se verront donc demander, grâce à des impôts frappant par exemple les carburants, une certaine part des sommes que la collectivité consacre au paiement des intérêts et à l'amortissement des capitaux investis dans le réseau routier, ainsi qu'à l'entretien de ce réseau.

L'auteur expose cependant que le chemin de fer ne peut actuellement pratiquer la vente au coût marginal, pour des raisons psychologiques, et aussi parce que la réduction des coûts moyens à leur minimum ne saurait être obtenue qu'au prix de changements profonds, notamment dans le mode de rémunération du personnel. Comme des mesures aussi graves sont présentement exclues, l'acceptation d'un déficit comblé par l'Etat aurait pour conséquence une mauvaise gestion. L'équilibre financier imposé au chemin de

fer est encore préférable, bien qu'il ne soit pas compatible avec l'optimum de **Pareto**. **Allais** envisage alors des tarifs égaux aux coûts moyens totaux, donc proportionnels aux coûts marginaux, et assurant l'équilibre. L'auteur montre par un raisonnement approximatif que cette solution entraîne des pertes de rendement social aussi faibles que possible (9).

Enfin **Allais** estime qu'il convient de faire intervenir dans les calculs le coût marginal de développement, c'est-à-dire « le supplément de coûts de toutes natures (main-d'œuvre, énergie, matières premières, amortissement des installations fixes, charges d'intérêts, etc...) entraîné par la fourniture d'une unité supplémentaire » d'un service « lorsque les installations fixes existantes sont exactement adaptées au volume de production considéré ».

b) Théorie de **BOITEUX**.

Dans un premier mémoire publié en 1951, **Boiteux** avait déjà tenté de donner une allure plus réaliste à la théorie de l'optimum de gestion, en ajoutant une nouvelle condition de liaison, qui exprime l'équilibre financier de l'exploitation. Nous avons vu comment divers auteurs, tout en refusant de reconnaître à ce critère une quelconque valeur théorique, sont obligés d'y revenir pour des raisons d'ordre psychologique ou pratique. Cette étude de **Boiteux** est la première qui ait abordé ce problème avec une grande rigueur mathématique.

L'auteur est parti d'une expression généralisant celle de **Dupuit** (10) pour les pertes économiques entraînées par les péages et impôts indirects.

En recherchant le minimum de la somme de ces pertes, au voisinage d'un optimum de gestion, la répartition des richesses entre les individus étant immuable, il est possible de déterminer le meilleur système de péages possible. Mais le résultat n'est pas simple. Le calcul de ces péages exige que l'on connaisse les quantités totales consommées des divers biens et services, et aussi certains coefficients de substitution des biens entre eux. Ces coefficients de substitution sont fonctions des quantités consommées par les individus, mais aussi des élasticités de demande par rapport aux prix et aux revenus. Ce sont en principe les élasticités afférentes à chaque consommateur qui devraient être introduites dans les calculs. Mais

des élasticités globales pourraient suffire en première approximation. Toutefois, ce n'est pas seulement l'élasticité de la demande d'un bien par rapport à son propre prix qui entre dans la formule : ce sont aussi les élasticités de la demande de ce bien par rapport aux prix des autres. Si des études économétriques peuvent permettre une évaluation de la première, il n'en va guère de même pour les autres.

Dans une étude publiée vers la même époque, **Hutter** s'est rallié à ces idées de **Boiteux** sur la tarification et la détermination du système de péages optimum.

Ensuite, dans un nouvel article de 1956, **Boiteux** a exposé une solution plus générale, valable même lorsque la gestion de l'économie est éloignée de l'optimum. Il a donc abordé directement ce problème dans une économie où certaines entreprises — en fait les entreprises publiques — sont astreintes à des conditions de budget, c'est-à-dire doivent être en équilibre financier ou, plus généralement, obtenir des bénéfices ou des pertes qui se présentent comme des données du problème.

Cette méthode ne fournit pas de résultats comparables aux précédentes ; un ensemble d'équations faisant intervenir toutes les fonctions d'utilité totale, les fonctions de demande individuelles qui sont déduites des précédentes (et qui dépendent aussi des prix proposés aux consommateurs, ainsi que de leurs revenus), les fonctions de production de toutes les entreprises, et certaines relations à caractère comptable, conduit à un double système de prix : les prix des biens et services tels qu'ils sont proposés aux consommateurs, et des prix fictifs d'après lesquels les entreprises du secteur public doivent fixer leur comportement. Mais, là encore, l'optimum n'est pas unique. Si la société comporte n individus, et si $n - 1$ des fonctions d'utilité totale doivent avoir des valeurs fixées à l'avance, la n° fonction d'utilité est déterminée. Les divers états optimum correspondent à des répartitions différentes des richesses entre les individus. Il faut, pour atteindre l'optimum désiré, prescrire aux entreprises publiques de rechercher le profit maximum par rapport aux prix fictifs, et non aux prix réels. Ces prix fictifs n'interviennent donc que dans la comptabilité des entreprises publiques. Deux hypothèses ont été examinées. Si une condition budgétaire unique est imposée à l'ensemble du secteur public, le système de prix fictifs est également unique. Si l'on établit des conditions budgétaires propres à chaque entreprise publique, il y a un système de prix fictifs par entreprise. Les écarts entre les prix réels et les prix fictifs (écarts qui, nous y insistons, ne sont pas des péages, car ils ne répondent pas à la définition donnée ci-dessus de ces péages) sont proportionnels aux variations de prix qui, accompagnées d'une variation compensatrice des revenus individuels, entraîneraient un même accroissement rela-

(9) Notons que si les individus sont astreints à un horaire de travail impose — et c'est le cas pour la plupart d'entre eux dans une société moderne — les quantités de travail qu'ils fournissent, étant des données, n'interviennent pas dans les fonctions d'utilité totale. Alors un système de prix offerts aux consommateurs, proportionnels à ceux que perçoivent les producteurs — la différence étant attribuée à l'Etat — conduit à un optimum de gestion.

(10) Une généralisation un peu différente de la formule de **Dupuit** a été faite en 1938 par **H. Hotelling** : la formule de **Dupuit** se déduit immédiatement des interprétations géométriques des pertes économiques données plus haut dans le cadre de la théorie des surplus.

tit de la demande totale — ou de l'offre totale — des biens produits — ou consommés — par les entreprises publiques (11). En effet, une variation des prix proposés aux individus, et des revenus qu'ils perçoivent, modifie leurs demandes et leurs offres de travail. Cela implique un ajustement convenable du niveau de production des entreprises publiques, et partant, des quantités des divers facteurs de production qu'elles consomment. La variation compensatrice des revenus individuels à laquelle se réfère le principe énoncé ci-dessus est la suivante :

soient :

q_i^k la quantité du bien (ou service) i consommée par k l'individu — ou encore la quantité de travail que fournit cet individu

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

p_i le prix auquel les consommateurs paient le bien i — ou encore la rémunération unitaire que perçoivent ceux qui louent leurs services (salaire horaire par exemple)

r_k le revenu dont dispose l'individu k en plus de ce que lui procure son travail,

dp_i les variations de prix considérées,

dr_k la variation compensatrice du revenu.

On peut alors écrire :

$$dr_k = \sum_{i=1}^N q_i^k dp_i$$

c) Critique des théories précédentes.

1°) La plus grave est la suivante : la théorie de l'optimum de gestion permet de déterminer les conditions dans lesquelles certains états privilégiés de l'économie peuvent être atteints. Mais, si ces conditions ne sont pas remplies, elle nous laisse dans l'obscurité la plus totale. Nous savons qu'il est possible, par des transformations appropriées, de réaliser une organisation assurément meilleure, où un certain nombre d'individus — sinon tous — voient leur niveau de vie s'élever, tandis que les autres conservent celui dont ils bénéficiaient auparavant. Mais cela ne permet nullement d'affirmer que nous parviendrons à un semblable résultat en nous rapprochant des conditions idéales, en éliminant certaines causes de pertes économiques, mais non toutes ces causes. Il est clair que, le plus souvent, il n'en sera pas ainsi : exceptionnels sont, en économie, les changements qui ne lésent personne. Or nous nous sommes interdit de compenser les pertes des uns par les gains des autres.

Mais précisément, dans l'état actuel des choses, les

11) S'il y a une condition budgétaire unique, il s'agit de la demande ou de l'offre totales de tout le secteur nationalisé. Si l'on assigne une condition budgétaire spéciale à chaque entreprise publique, le calcul des écarts entre prix réels et prix fictifs afférents à cette entreprise fait intervenir la demande et l'offre globales de l'entreprise en cause.

conditions idéales de l'optimum ne sont pas satisfaites :

— l'organisation de diverses branches de la production n'est pas la meilleure ;

— il y a des secteurs où la concurrence n'est pas parfaite et où le contrôle de la puissance publique ne s'exerce pas suffisamment pour imposer la vente aux prix de revient marginaux et la réduction au minimum des coûts moyens ;

— enfin, et c'est là sans doute la difficulté la plus grave, le système fiscal ne répond pas, et ne saurait pratiquement répondre, aux exigences de la théorie.

Tous les impôts classiques, directs ou indirects, à l'exception des droits de succession, sont incompatibles avec la gestion optimum de l'économie. Un impôt de capitation dont le montant en numéraire, déterminé à l'avance, est le même pour tous les individus, quels que soient leurs revenus, se concilie avec l'optimum de gestion. De même un prélèvement sur la rente dont bénéficient les propriétaires d'agents naturels, la rente foncière en particulier. La capitation est une forme de contribution acceptable pour les sociétés primitives, mais qu'une nation moderne rejetterait avec indignation. Quant à la confiscation totale ou partielle des rentes, rêve de certains idéalistes, elle se heurte à un obstacle insurmontable : l'évaluation des revenus correspondants.

Alors l'effet de mesures fragmentaires tendant à réduire l'écart entre la réalité et les conditions théoriques précitées ne peut être exactement apprécié ; pour aller plus loin, il faut accepter de porter préjudice à certains agents économiques au profit d'autres ; cela à la suite de choix politiques qui gagnent à être conscients. On en arrive d'ailleurs toujours là ; aucune fraction de l'opinion ne se contente de respecter scrupuleusement le principe du « no bridge ».

2°) La théorie de l'optimum de gestion n'a pas, jusqu'à présent, tenu compte d'une façon convenable du rôle de l'Etat, et, plus généralement, des collectivités quelles qu'elles soient, publiques ou privées. Chaque individu est supposé satisfaire tous ses désirs par des choix personnels, par des décisions qu'il prend seul. Or, certains besoins individuels intervenant dans les fonctions d'utilité — tel le besoin de sécurité en face d'une menace contre la vie ou les biens des populations — ne peuvent être satisfaits que par des décisions collectives, par des choix des autorités publiques. Cependant, il ne nous paraît pas impossible d'introduire l'Etat et les collectivités, tout au moins lorsqu'ils jouent le rôle de producteurs de certains services particuliers, dans les analyses quelque peu « anarchistes » (12) des auteurs qui ont construit la théorie de l'optimum de gestion.

(12) Nous voulons dire conformes au schéma idéal que les théoriciens de l'anarchie croient apercevoir au terme de l'évolution future des sociétés ; une organisation naturelle sans Etat ni pouvoirs publics.

3°) En ce qui concerne plus précisément la théorie d'**Allais**, on a critiqué (**A. Sauvy, Hutter**) le recours systématique aux prix de revient marginaux de développement. Nous analyserons plus loin la notion de prix de revient marginal et nous indiquerons les difficultés que fait apparaître cette étude.

D'autre part, **Hutter** a fait observer que les péages proportionnels aux prix de revient marginaux n'avaient guère de base théorique solide. Ils peuvent conduire les usagers à des choix générateurs de pertes économiques lorsque les services offerts par deux modes de transport substituables n'ont pas la même valeur d'usage.

Enfin, ce système de péages serait trop favorable à la S.N.C.F., aux dépens de l'intérêt général, car il entraînerait une majoration des prix de transport des marchandises à faible valeur spécifique (engrais, bois de mines, etc...) tandis que le contraire se produirait pour le trafic sensible à la concurrence des transports routiers (sucre, objets manufacturés, etc...). Cela mettrait en péril le développement et même la vie de certaines industries. La structure économique de la nation s'en trouverait défavorablement influencée. Signalons enfin les difficultés qu'entraînerait certainement la révocabilité des concessions de transports routiers de voyageurs.

4°) Pour séduisante qu'elle soit, la théorie de **Boiteux** a le défaut, reconnu par l'auteur, de ne pas conduire à des résultats utilisables dans la pratique.

5°) d'une façon générale, l'application des conclusions que nous apporte la théorie de l'optimum de gestion exige le recours à des approximations et à des agrégations dépourvues d'assise scientifique indiscutable. Nous avons énuméré ci-dessus les défauts des raisonnements fondés sur les surplus. Mais les simplifications inévitables auxquelles nous venons de faire allusion sont tout aussi inquiétantes.

IV. — OBJECTIONS COMMUNES AUX THÉORIES QUI VIENNENT D'ÊTRE ÉTUDIÉES

1°) Nous avons dit dans l'introduction que toutes ces théories reposent, par l'intermédiaire des valeurs d'usage ou des fonctions d'utilité, sur l'appréciation des biens et services par les consommateurs eux-mêmes, individus ou entreprises. Mais il est des éléments dont l'Etat, même le plus libéral, doit tenir compte, et que les agents économiques ne font guère intervenir dans leurs estimations. Un exemple nous est fourni par la politique de développement régional. L'Etat se propose, au nom de certaines conceptions politiques et sociales, d'éviter la concentration des activités dans les grands centres urbains, et en particulier dans la région parisienne, de promouvoir le développement industriel ou agricole de zones pré-

sentement défavorisées, et d'empêcher ainsi, en lui donnant du travail sur place ou aux alentours, la population d'émigrer vers des agglomérations déjà encombrées. Une semblable action ne saurait effrayer personne, pas même les esprits les plus modérés. Elle s'écarte cependant de l'hypothèse que nous avons faite au départ sur la neutralité de l'Etat en face des préférences des individus. On ne saurait prétendre que ces préférences seront toujours en accord avec les nécessités du développement régional. Sans doute le fait pour un homme de continuer à travailler près de l'endroit où il a vécu, de ne pas avoir à émigrer, peut affecter sa fonction d'utilité totale par exemple. Mais admettra-t-on que l'individu apprécie nettement ces avantages, avec toutes leurs conséquences? L'hypothèse de la prévision parfaite demeure-t-elle raisonnable dans un tel domaine? Certainement pas. Ce que le sociologue voit bien, l'homme de la rue n'en a qu'une vague notion, quand il ne méconnaît pas complètement ses intérêts. Il ne faut donc pas s'attendre à ce qu'un état économique optimum, au sens de **Pareto**, nous donne aussi, par surcroît, une solution satisfaisante aux problèmes de développement régional. On peut souvent observer le contraire : la tarification au coût marginal est à l'avantage des voies ferrées à grand débit, où le prix de revient est très bas ; elle risque donc de pousser à la concentration industrielle le long d'artères déjà importantes, plutôt qu'à la décentralisation. Pourquoi d'ailleurs la théorie nous fournirait-elle des conclusions tenant compte d'éléments négligés dans les prémisses?

En vérité, on se trouve ici en présence d'un cas où les pouvoirs publics entendent influencer sur les dispositions des individus, favoriser certaines tendances psychologiques aux dépens d'autres. Il y a de nombreux autres exemples comparables où les autorités, loin de respecter les goûts des hommes, cherchent à les modifier, et où nos hypothèses de départ se révèlent insuffisantes. On peut souhaiter une intervention plus ou moins étendue de l'Etat dans ce domaine, mais personne en définitive ne préconise une neutralité totale des pouvoirs publics devant les comportements individuels.

2°) Toutes ces théories attribuent au prix de revient marginal un rôle essentiel. Or cette notion, sous des apparences de simplicité, est des plus délicates. Selon que l'on prévoit le développement, la stabilité ou la régression d'une activité, le coût marginal à prendre en considération n'est pas le même. Le prix de revient marginal de développement est le plus élevé, car il comprend le surcroît de dépense d'investissement nécessaire pour assurer la production d'une unité supplémentaire du bien ou service en cause, donc pour réaliser des installations exactement adaptées au niveau de la production.

Dans une perspective de stabilité, le prix de revient marginal ne tient compte que des frais d'entretien et

d'exploitation supplémentaires nécessaires pour la production de l'unité marginale : c'est surtout dans ce cas que la formule linéaire à laquelle nous avons à plusieurs reprises fait allusion est utilisable.

Si l'on envisage une activité en régression, le prix de revient marginal est encore plus bas que dans l'hypothèse précédente, car les phénomènes ne sont pas réversibles ; il y a des facteurs lentement éliminables, comme la main-d'œuvre ; on ne peut éliminer immédiatement le personnel en surnombre, et il faut payer des indemnités de licenciement ; donc une partie des dépenses d'entretien et d'exploitation ne s'adapte pas à la production décroissante, et continue à grever le budget de l'entreprise.

Encore, pour être plus précis, faut-il distinguer autant de prix de revient marginaux que d'hypothèses de développement ou de régression.

A chaque problème convient un prix de revient marginal bien déterminé, dépendant de l'évolution prévue, c'est-à-dire des variations du trafic, de la nature et du volume des transferts à envisager d'un mode de transport à un autre.

D'une façon plus générale, les fonctions de production que nous utilisons dans nos études théoriques sont extrêmement complexes. Elles n'ont pas les qualités qui rendent maniables les fonctions les plus connues : continuité, dérivabilité sans réserve. Au contraire, leurs discontinuités rendent confuse la notion même de prix de revient marginal.

Des méthodes mathématiques modernes (théorie des ensembles) ont heureusement permis récemment de progresser dans l'étude de l'optimum de gestion, de donner plus de rigueur aux résultats, de faire intervenir des fonctions discontinues dans les raisonnements, et de s'affranchir de certaines hypothèses peu réalistes.

3°) Ces théories laissent de côté certains aspects psychologiques de la nature humaine. Pour étudier les besoins de l'individu, on ne peut faire abstraction du milieu où il vit, de l'exemple que lui donnent ses voisins ou ses amis. L'homme, selon son tempérament, cherche à imiter ou à éblouir ceux qui l'entourent. De là est tout naturellement issue une conception plus générale des fonctions d'utilité totale ; la fonction afférente à un individu devrait faire intervenir non seulement les biens et services consommés par lui, mais encore certains éléments concernant d'autres individus, ceux tout au moins qu'il connaît, dont il peut observer le mode de vie. Ainsi on a envisagé des fonctions d'utilité totale dépendant des revenus d'autres personnes, ou des quantités consommées par elles. Alors la théorie exposée plus haut tombe en défaut ; d'autres conclusions s'imposent, et elles ne peuvent être mises sous une forme relativement simple et utilisable que dans des cas particuliers.

V. — ESSAIS DE SYNTHÈSE DES DEUX GROUPES DE THÉORIES

Signalons un essai récent de synthèse des théories que nous avons longuement exposées. Dans cette étude, J. Lesourne a trouvé une expression plus rigoureuse du surplus en examinant, à la lumière de la théorie de l'optimum de gestion, les conséquences de l'introduction d'un bien ou service nouveau sur le marché. L'auteur a réussi de cette manière à justifier, sous certaines réserves, le critère d'utilité des travaux publics établi il y a plus d'un siècle par Dupuit à partir des surplus. Mais ce mémoire fait intervenir une suite continue d'états répondant tous aux conditions de la gestion optimum ; il exclut donc ainsi toute perception de péages, ou d'impôts incompatibles avec les prescriptions de la théorie. Il n'est pas encore possible de dire si cette étude est susceptible de conduire à des solutions nouvelles, plus rigoureuses, mais néanmoins réalistes, en matière de péages.

VI. — LA THÉORIE ÉCONOMIQUE ET L'ÉVOLUTION DES TEXTES DE COORDINATION

Ces théories ont-elles influé sur les lois et règlements de coordination les plus récents, c'est-à-dire l'article 7 de la loi de finances N° 49-874 du 5 juillet 1949, modifié par un récent décret, et le décret N° 49-1473 du 14 novembre 1949 (lui aussi remanié à plusieurs reprises depuis la publication) ?

Malgré les divergences entre les théories, il y a des conclusions communes : la nécessité d'un contrôle étroit de l'Etat sur les entreprises de transport appartenant au secteur non différencié, l'adoption de tarifs de transport qui soient la somme du prix de revient marginal et d'un péage, le choix de péages qui incitent les usagers à opter pour le mode de transport dont le prix marginal est le plus bas.

Les désaccords essentiels portent sur le niveau que l'on doit assigner aux péages, et sur la manière dont il faut les calculer. Tous les auteurs, pour des raisons de doctrine ou de pratique, admettent cependant qu'il convient d'en percevoir.

Les théories connues il y a une dizaine d'années, ont, dans la mesure où elles conduisaient toutes aux mêmes résultats, directement inspiré les rédacteurs des textes de coordination précités. Mais il fallait tenir compte de certaines réalités que ces études n'avaient guère prises en considération.

Pour les chemins de fer, l'article 35 du décret du 14 novembre 1949 a prévu que la Société Nationale des Chemins de Fer Français procéderait à une nouvelle étude de ses tarifs, compte tenu des prix de revient des transports, avec différenciation selon les relations et courants de trafic. Avant même la publication du dit décret, la S.N.C.F. avait entrepris un

grand effort d'adaptation de ses tarifs aux prix de revient.

Dans le domaine des transports de marchandises par route, le problème ne se pose pas de la même façon, car la construction et l'entretien des voies de communication, confiés aux collectivités publiques, et d'autre part l'exploitation, assurée par de nombreuses entreprises, dont en principe aucune n'est assez importante pour exercer une influence appréciable sur le marché, se trouvent dissociés.

D'après les théories que nous avons étudiées, il suffirait que la puissance publique fixe des péages rationnellement déterminés pour que la coordination soit réalisée puisque, par le jeu de la concurrence entre les transporteurs, le prix de vente du transport proprement dit (c'est-à-dire le prix de la prestation effectivement fournie par l'entreprise, qui s'ajoute au prix correspondant à l'usage de la voie de communication) ne pourrait s'écarter notablement de son prix de revient marginal.

Les investissements en matériel roulant atteindraient, par un mécanisme quasi-automatique, leur niveau optimum, même pour les transports par route ; chaque entreprise déterminerait ses programmes d'équipement d'après les perspectives du marché des transports par route, en connaissant notamment les prix enregistrés sur ce marché, et les tarifs du chemin de fer, qui sont en principe publics.

Mais le problème est en fait plus compliqué, précisément en raison du rôle essentiel joué dans ce domaine par la petite entreprise. En effet, ces entreprises n'ont pas toujours l'expérience nécessaire pour calculer leurs prix de revient. Elles sont exposées à commettre des erreurs, notamment à sous-estimer leurs amortissements. Ainsi, des investissements inutiles peuvent paraître rentables à ceux qui décideraient de les réaliser ; d'où un gaspillage de sommes consacrées à l'équipement, ce dont toute l'économie souffrirait.

Qu'importe, serait-on tenté de dire. Ceux qui ont été maladroits dans leurs investissements feront faillite. Ou, ce qui est une façon plus discrète de tomber en déconfiture, après avoir utilisé les fonds dont ils disposaient pour acheter un ou plusieurs véhicules, ils se trouveront, au bout de quelques années, avec un matériel usé, incapables de le remplacer, si notablement insolvables que personne ne voudra leur prêter de l'argent. Ils seront les seules victimes de leur manque de discernement.

Néanmoins, on ne peut pas raisonner avec autant de désinvolture.

Si de nombreux entrepreneurs assurent des transports par route, à des prix insuffisamment rémunérateurs, pendant des années, ils peuvent causer un préjudice grave à leurs collègues qui savent prévoir et calculer leurs prix de revient, ainsi qu'aux chemins de fer. Ces pertes ne sont pas nécessairement com-

pensées par les gains d'autres agents économiques, usagers ou auxiliaires des transports et, en tout cas, une situation semblable n'est pas satisfaisante.

Il y a d'autres inconvénients : un tel processus a pour conséquence une instabilité des prix de transports dont les usagers ont à souffrir. Le cas des entreprises de transport par route qui disparaissent, ou dont la vie est menacée, même en raison de leur aveuglement, pose des problèmes sociaux qu'aucun gouvernement ne peut traiter par prétérition.

Aussi les pouvoirs publics sont-ils conduits à fixer non seulement les péages, mais les tarifs de transport par route, compte tenu des prix de revient. C'est la solution consacrée par les articles 35 et suivants du décret du 14 novembre 1949.

Est-ce suffisant et pourra-t-on, lorsque les tarifs des transports par route seront entrés en vigueur, abandonner les autres moyens dont on dispose pour assurer la coordination ? Il est permis d'en douter.

Le prix de revient du transport routier dépend essentiellement de la manière dont le matériel est utilisé, et particulièrement des possibilités plus ou moins grandes de trouver du fret de retour. Les tarifs qui seront rendus obligatoires correspondront en principe à une certaine occupation moyenne des véhicules, déterminée d'après les prévisions faites sur le trafic, ses variations, son partage entre les divers modes de transport, et sur la capacité totale de transport disponible.

Mais, si le tarif routier est rémunérateur pour telle capacité totale de transport, cela incite normalement à de nouveaux investissements ; cet effort d'équipement sera le fait soit des entreprises en place, soit de nouveaux venus dans la profession. Les constructeurs de véhicules auront tendance à faciliter ce mouvement, notamment par les crédits qu'ils accordent à leurs clients. Si les règlements de coordination ne s'y opposent pas, il y aura ainsi augmentation de la capacité de transport au-delà du niveau prévu, accroissement des prix de revient, et peut-être difficultés financières pour les transporteurs par route. La situation risque de devenir aussi fâcheuse que celle qui apparaîtrait en l'absence de tarif. Ses conséquences pourront, par contre-coup, affecter les chemins de fer et le réseau des routes ; en effet l'accroissement de la circulation, sans permettre de transporter davantage, parce que les véhicules seront moins bien utilisés, est susceptible d'exiger des travaux supplémentaires qu'une organisation rationnelle aurait évités.

Sans doute est-il possible de penser que les mécanismes automatiques classiques — transfert d'une partie du trafic vers le chemin de fer, éviction d'entreprises marginales — assureraient le retour à l'équilibre. Mais d'abord, surtout depuis la grande dépression économique de 1929, on compte, d'une manière générale, beaucoup moins sur les mécanismes prétendus automatiques. Dans le domaine des transports,

qui est très particulier, parce qu'on y trouve, en coexistence, des entreprises appartenant au secteur différencié, et des services publics ressortissant au secteur non différencié, il n'est pas du tout certain que ces mécanismes existent. On peut fort bien concevoir des « équilibres de sous-emploi » qui ne correspondraient nullement à la meilleure organisation des transports, et qui pourraient néanmoins se maintenir. Les tarifs obligatoires seraient alors susceptibles d'aggraver la situation en la cristallisant, et en s'opposant à tout assainissement.

De plus, il y a des phénomènes irréversibles. Lorsqu'on a fait un investissement inutile, ou bien le désinvestissement est impossible, ou bien, au mieux, il permet seulement de récupérer une partie des dépenses d'équipement correspondantes : de toute façon, il y a nécessairement une perte.

Enfin, s'il est efficace, le jeu des mécanismes naturels pose des problèmes sociaux, déjà mentionnés plus haut, dont nul gouvernement ne peut à l'heure actuelle se désintéresser.

Aussi est-on tout naturellement amené à compléter les tarifs obligatoires par une série d'autres mesures, également prévues par le décret du 14 novembre 1949 :

— pour éviter un développement désordonné des entreprises de transport routier, maintien de contingents avec, périodiquement, attribution de contingents supplémentaires en rapport avec le développement de l'économie et les prévisions des pouvoirs publics à cet égard ;

— pour faciliter la recherche des frets par des entreprises souvent sans compétence commerciale, et pour assurer la meilleure utilisation des moyens de transport, organisation des marchés de fret, et notamment contrôle étroit exercé par l'Etat sur les auxiliaires de transports — groupeurs, affréteurs et courtiers de fret.

VII. — CONCLUSIONS GÉNÉRALES

1°) Les théories fondées sur l'optimum de gestion, malgré leur élégance et leur rigueur, ont donné jusqu'à présent des résultats assez décevants. Car ou bien elles exigent que soient satisfaites des conditions beaucoup trop ambitieuses, ou bien elles mènent à des solutions trop complexes pour être appliquées. Nous disposons maintenant, grâce à des observations et à des enquêtes systématiques, de renseignements fort appréciables sur les comportements individuels. Cependant certains progrès récents des théories demandent bien plus encore. La pensée économique est,

dans l'ensemble, assez en avance sur les moyens pratiques de rassembler des données nécessaires.

2°) Dans l'état actuel des choses, les théories fondées sur les surplus, en dépit de leur manque de rigueur et des hypothèses peu acceptables qu'elles impliquent, sont loin d'avoir perdu toute valeur. Elles constituent une base scientifique honorable pour la détermination d'un système de péages. Il faut d'ailleurs se souvenir que toute science appliquée à des problèmes complexes aborde, tôt ou tard, le stade des approximations ; encore est-il très rare que l'ingénieur ait la consolation de savoir apprécier la valeur de telles méthodes approchées par un calcul d'erreur maximum ou probable. Une solution complète du problème des péages serait constituée par une synthèse des théories de **Divisia** et de **Hutter**, avec des conditions relatives à la coordination des divers modes de transport, et à l'équilibre financier des entreprises publiques, ou limitant au moins leur déficit à un chiffre jugé raisonnable par les autorités. Des études économiques pourront nous fournir les éléments intervenant dans les formules auxquelles conduisent ces théories.

3°) Il y a heureusement des points communs entre les conclusions de la plupart de ces théories : nécessité d'un contrôle très strict des pouvoirs publics sur les entreprises de transport appartenant au secteur non différencié (chemins de fer, services réguliers de transport de voyageurs), adoption de tarifs de transport égaux au coût marginal majoré de péages, ceux-ci devant toujours orienter le choix de l'utilisateur vers le moyen de transport dont le prix marginal est le plus bas. Les divergences portent essentiellement sur le mode de calcul des péages.

4°) Cependant, en analysant les hypothèses qui sont à la base des deux groupes de théories que nous avons étudiées, on constate que telle politique couramment pratiquée, et admise par tous, ne les respecte pas complètement. En particulier l'action sociale ne s'interdit guère d'influer sur les préférences des individus, et ne se contente pas dans ce domaine de la stricte neutralité postulée par les théories que nous avons examinées. Dans l'état actuel de l'opinion, il s'agit seulement d'apporter des retouches à des principes où s'affirment toujours l'autonomie, la suprématie de l'individu. Les hypothèses en cause restent valables, mais en première approximation seulement. Les conclusions que nous avons énumérées ont conservé leur intérêt. Mais il faut se garder d'y voir des dogmes.

J. Wimbée,

Ingénieur des Ponts et Chaussées.

Le Réseau routier allemand

Avec un développement de 2.539 km (dont 131 mis en service du 1-4-59 au 31-3-60, l'Allemagne fédérale a, et de très loin, le réseau d'autoroutes le plus étendu d'Europe, et seuls les Etats-Unis la dépassent sur ce point.

Malgré les réalisations de certains pays, notamment l'Italie et la Hollande, cette avance allemande ne fait que croître, car des chantiers sont en cours aux quatre coins du territoire et ont un très grand rendement.

Pour en donner un exemple, sur l'autoroute Karlsruhe-Bâle, on aura mis en service :

- en décembre 1959, les tronçons Bühl-Achern (9 km) et Eimeldingen-Neuenburg (26 km),
- en mai 1960, Achern-Appenweiler (14 km),
- en octobre 1960, Appenweiler-Offenburg (9 km), soient 58 km en dix mois.

Les 98 km restants seront ouverts à la circulation avant la fin de 1961.

Au total, les 200 km du parcours auront été construits en moins de six ans.

Il faut noter que ces voies sont réalisées de façon très large. C'est ainsi qu'il est courant que, à une fondation de 50 à 75 m d'épaisseur terminée par une couche de matériaux enrobés au goudron soit superposée une dalle en béton armé de 23 cm.

Aux points d'accès, espacés en moyenne de 10 km, on réalise en général un dédoublement des deux chaussées principales par des voies en demi-lune sur lesquelles s'embranchent l'as de trèfle et l'as de carreau classiques. De la sorte, l'entrecroisement entre le trafic entrant et le trafic sortant ne se fait plus sur la voie principale comme dans le schéma ancien. Un tel carrefour coûte couramment 6 M. NF.

Au total, le prix de revient moyen du kilomètre d'autoroute ressortit à 4 M. NF., avec des pointes à 8 M dans les zones urbanisées.

Tout ceci est assez bien connu en France, mais on ne manque pas, quand la question est évoquée, de faire observer que, en dehors des autoroutes, le réseau allemand est des plus médiocres.

Ceci est incontestable, et les Allemands qui ont circulé en France sont les premiers à le reconnaître.

Beaucoup de routes, même importantes, ont un tracé extrêmement déféctueux, tant dans les très nombreuses traverses qu'en rase campagne (fig. 1).

Les largeurs sont en général très insuffisantes et les bombements fréquemment exagérés.

Quant aux routes de montagne, leurs déclivités sont très fortes, et, sans atteindre les pourcentages dont se glorifie l'Autriche, peuvent atteindre 20%.



Fig. 1

Cependant, il ne faudrait pas croire que tout l'effort de l'Allemagne est concentré sur la construction ou la réfection des autoroutes (car on sait que de nombreuses sections construites avant la guerre ont dû subir une réfection totale comportant la démolition et la reconstruction des dalles en béton).

Les ingénieurs qui ont assisté au congrès des goudrons routiers à Essen, en 1957 ont pu y voir notamment les très importants travaux exécutés sur la « route rapide de la Rhur », qui est une route ordinaire dont l'amélioration des caractéristiques, à grand renfort de rectifications, de contournements et de rescindements, coûte plus de 10 M. NF. au kilomètre.

Dans le pays de Bade, en même temps que l'on construit l'autoroute, on améliore la route fédérale n° 3 qui lui est parallèle.

Cette route supporte actuellement un trafic de 8 à 15.000 v/j suivant les sections. Les Ingénieurs allemands ont constaté qu'après la mise en service de l'autoroute, le trafic se répartit par moitié entre les deux voies, malgré la proximité relative des points d'accès.

C'est donc sur une route devant supporter 4 à 8.000 v/j que sont exécutés les travaux décrits ci-après.

Actuellement, certaines sections de cet itinéraire offrent une chaussée en pavé mosaïque de 9 m.

Le tracé de ces sections est passable en rase campagne, mais les traverses sont nombreuses et souvent mouvementées, et les passages à niveau ne sont pas rares.

Sur d'autres sections, surtout au sud de Fribourg, la largeur de chaussée se réduit à 6 mètres, voire moins, tandis que le tracé devient des plus médiocres et que les déclivités peuvent être importantes.

Après exécution des travaux d'amélioration, la route comprend une chaussée de 8 m 50 encadrée par deux

TRAVAUX NEUFS ROUTIERS DANS LA REGION DE KEHL

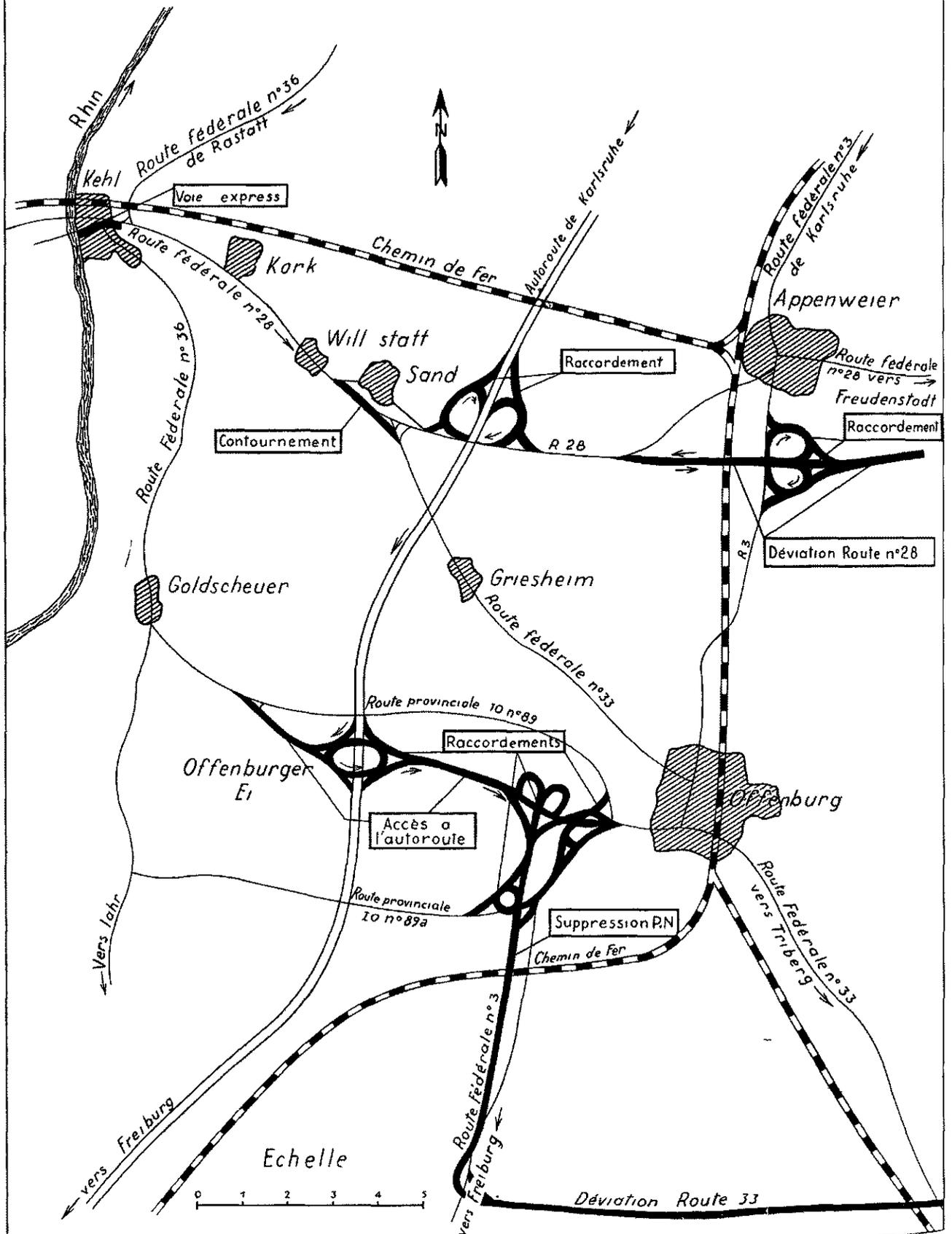


Fig. 3

bandes en béton blanc de 0 m 50. La chaussée est en béton bitumineux.

De part et d'autre de la voie principale, et séparées d'elle par des banquettes herbeuses, on trouve deux voies latérales de 4 m réservées aux engins agricoles, cyclomoteurs, cyclistes et piétons (fig 2).

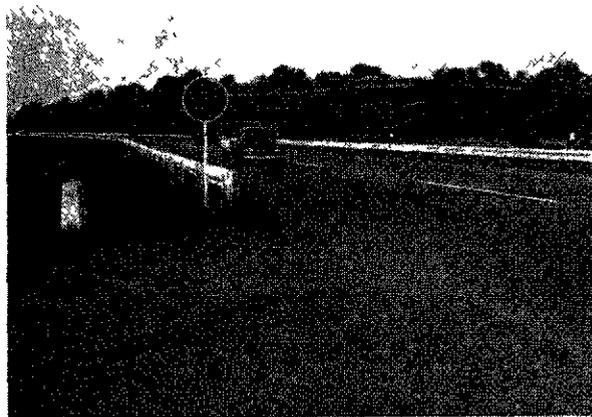


Fig. 2

Le tracé et le profil en long font l'objet de toutes les rectifications voulues, au prix de travaux souvent très importants. Un certain nombre de localités sont contournées.

Les accessoires sont extrêmement soignés : barrières de sécurité dans tous les virages, plantations de buissons (mais pas d'arbres), balisage par poteaux cataphotés de 10 m en 10 m, signalisation entièrement réflectorisée, etc.

Au total, la reconversion de la route revient de 200.000 à 500.000 NF. par km.

Sur les routes transversales, beaucoup moins importantes qui traversent la Forêt-Noire, on a prévu la mise à $7,50 + 2 \times 0,50$ (bordures arasées en béton blanc) avec amélioration du tracé et s'il y a lieu des déclivités. Coût 300.000 NF. par km.

Les mêmes caractéristiques sont adoptées pour les routes, souvent créées ex nihilo, qui relient les points d'accès à l'autoroute au reste du réseau. Il faut noter que, à la jonction de ces voies avec la route fédérale n° 3, on fait généralement un cas de trèfle plus ou moins complet.

La figure 3 indique les travaux actuellement en cours à la hauteur de Strasbourg.

Il faut encore citer la voie express raccordant le centre Baden-Baden à l'autoroute, qui a été visitée en

1959 par la tournée du P.C.M. et qui a coûté quelque 30 M. NF.

Sans doute pensera-t-on que, à de tels taux, les travaux ne sauraient porter sur de bien grandes longueurs. Pour répondre à cette objection, il suffira de citer les chiffres suivants :

Pour les routes fédérales, à l'exclusion des autoroutes, le budget de 1960 prévoit pour l'entretien 179 M. DM ou 2.148 M. NF., soit par km 7.200 DM ou 8.640 NF., et pour les travaux neufs, 644 M. DM ou 773 M. NF. pour un réseau qui ne représente que 30% de celui de la France.

En 1962, ce chiffre s'élèvera à 893 M DM soit 1.072 M NF.

Les routes provinciales de 1^{er} ordre correspondent à peu près à nos routes nationales secondaires ou à nos chemins départementaux importants, et leur financement est partagé entre la province et la fédération. Leur réseau mesure 57.000 km dont 4.500 doivent être améliorés d'ici 1962.

Le crédit prévu à cette fin est, en 1960, de 120 M. DM (144 M. NF.).

Au total, ce programme, étalé sur 3 ans, coûtera 400 M. DM (480 M. NF.) soit 89.000 DM ou 97.000 NF. par km.

On imagine sans peine qu'avec de telles dotations, les travaux sont nombreux, importants, et progressent vite.

Mais, diront encore les sceptiques, c'est peut-être vrai pour une année, mais cela ne saurait durer.

En réalité, les travaux s'inscrivent dans un plan de dix ans. A tout instant, le programme des quatre années à venir est arrêté ferme, et le financement assuré. Il n'y a donc pas de problème d'exercice, pas plus pour l'Administration qui peut poursuivre un programme d'amélioration pluriannuel de la façon la plus rationnelle, que pour les entreprises qui peuvent adapter exactement leur équipement au volume des travaux à réaliser et sont assurées d'un emploi régulier.

On ne saurait douter que, dans peu d'années, l'Allemagne fédérale recueillera les fruits de cet effort, et qu'elle pourra prétendre posséder un jour « le plus beau réseau routier du monde ».

Alphonse Cachera,
Ingénieur en Chef
des Ponts et Chaussées.

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

LEGION D'HONNEUR

✓ M. Bernard **Schnell**, Ingénieur en Chef des Mines, Service des Mines en Algérie, a été nommé Chevalier de la Légion d'Honneur. (Décret du 9 août 1960. J.O. du 18 août 1960).

AFFECTATIONS

✓ M. Pierre **Manson**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, a été chargé, à compter du 1^{er} septembre 1960, de l'Arrondissement Ouest du Service des Ponts et Chaussées du Var, avec résidence à Draguignan. (Arrêté du 4 août 1960. J.O. du 17 août 1960).

✓ M. Pierre **Lemarié**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, a été chargé, à compter du 1^{er} octobre 1960, de l'Arrondissement Est du Service des Ponts et Chaussées de la Haute-Garonne, avec résidence à Toulouse. (Arrêté du 6 août 1960. J.O. du 17 août 1960).

✓ M. Jean **Doucier**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, a été chargé, à compter du 1^{er} octobre 1960, de l'Arrondissement Sud du Service des Ponts et Chaussées de la Haute-Garonne. (Arrêté du 6 août 1960. J.O. du 17 août 1960).

✓ M. Pierre **Marie**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, a été chargé, à compter du 1^{er} octobre 1960, du Service des Ponts et Chaussées de la Corse, comme Adjoint à l'Ingénieur en Chef du Département. (Arrêté du 6 août 1960. J.O. du 17 août 1960).

✓ M. Jean **Lacaze**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, a été chargé, à compter du 1^{er} octobre 1960, du 1^{er} Arrondissement des Transports au Service des Ponts et Chaussées de la Seine. (Arrêté du 8 août 1960. J.O. du 17 août 1960).

✓ M. Jean **Collin**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, a été chargé, à compter du 1^{er} juillet 1960, de l'Arrondissement Sud du Service des Ponts et Chaussées de la Seine. (Arrêté du 8 août 1960. J.O. du 17 août 1960).

✓ M. **Castres Saint-Martin**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, a été chargé, à compter du 10 mars 1960, des fonctions de Chef d'Exploitation du Port de Marseille. (Arrêté du 11 août 1960. J.O. du 21 août 1960).

✓ M. **Coupré**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, a été chargé, à compter du 10 mars 1960, du 4^e Arrondissement du Service Maritime des Bouches-du-Rhône. (Arrêté du 11 août 1960. J.O. du 21 août 1960).

✓ M. **Boissereinq**, Ingénieur des Ponts et Chaussées chargé du 3^e Arrondissement du Service Maritime des Bouches-du-Rhône, assurera l'intérim du 2^e Arrondissement du même Service en sus de ses fonctions actuelles. (Arrêté du 11 août 1960. J.O. du 21 août 1960).

✓ MM. Pierre **Suard** et Michel **Walrave**, Ingénieurs des Ponts et Chaussées, ont été affectés, à compter du 1^{er} juillet 1960, à l'Administration centrale des Travaux Publics et des Transports (Service des Affaires économiques et internationales). Arrêté du 12 août 1960. J.O. du 21 août 1960.

✓ M. André **Bonnet**, Ingénieur des Ponts et Chaussées, a été affecté, à compter du 1^{er} septembre 1960, au Service Spécial des Autoroutes. (Arrêté du 18 août 1960. J.O. du 30 août 1960).

NOMINATIONS

✓ M. Jacques **Bursaux**, Ingénieur des Mines, a été maintenu en disponibilité pour cinq ans à compter du 1^{er} avril 1960, afin d'entrer au service de la Compagnie Sénégalaise des Phosphates de Taïba. (Arrêté du 11 août 1960. J.O. du 18 août 1960).

✓ M. Elie **Ventura**, Ingénieur en Chef des Mines, a été placé en disponibilité pour trois ans à compter du 1^{er} février 1960, pour prêter son concours à la Société SEPRO. (Arrêté du 11 août 1960. J.O. du 18 août 1960).

NAISSANCE.

Notre Camarade E. **Jungelson**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, fait part de la naissance de son troisième fils, François, le 19 septembre 1960.

DÉCÈS.

Notre Camarade P. **Favier**, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, fait part du décès accidentel de sa fille **Anne** (Mme J. Moulin), à l'âge de 26 ans, le 17 septembre 1960.

AMICALE D'ENTRAÏDE AUX ORPHELINS DES INGÉNIEURS DES PONTS ET CHAUSSÉES ET DES MINES

Il est rappelé à tous les Camarades qu'ils peuvent, en adhérant à l'AMICALE, prémunir leurs enfants, grâce à l'entraide mutuelle, contre les conséquences, si souvent désastreuses, du décès du père de famille.

TUBES EN ACIER

pour canalisations souterraines

d'EAU et de GAZ

AUTRES FABRICATIONS :

Candélabres en Acier —

Poteaux de Lignes en Acier



S.T.E.C.T.A.

103, Rue La Boétie

PARIS-8°

ELYsées 97-41

ETABLISSEMENTS

FOURRÉ & RHODES

Société Anonyme
Capital 2 500 000 NF

Siege social
20, r de Chazelles, Paris-17°
Tel WAGram 17 91



TRAVAUX PUBLICS

BÉTON ARMÉ

PONTS - BARRAGES

Bâtiments industriels

Centrales thermiques
et hydro-électriques

★

AGENCES : ALGER
B P 812 TUNIS R P
CASABLANCA
BUREAU : PAU

JURIS-CLASSEUR CONSTRUCTION

2 VOLUMES EDITES SUR FASCICULES MOBILES
CONSTAMMENT TENUS A JOUR

Commentaire des textes législatifs
et réglementaires en matière de :

Construction et Reconstruction
Urbanisme, Lotissements, Remembrement
Copropriété, Dommages de guerre etc.

•

OUVRAGE ESSENTIELLEMENT PRATIQUE

Tous les commentaires
sont assortis de formules d'application

JURIS-CLASSEURS

128, rue de Rivoli - PARIS (1°)

E. S. M. O.
 S. A. R. L. - Capital 200.000 NF
Entreprise de Sondages J.-B. Morel
DOMENE (Isère)

SONDAGES — PUIITS — PIEUX — INJECTIONS

C. C. P. LYON 2160-04 | Téléphone : Domène 9
 R.C. Grenoble 56 B 253

Société Parisienne de Canalisations
S. Pa. C.
 S. A. au Capital de 1.800.000 NF
 Siège Social et Direction Générale :
13, Rue Madame de Sanzillon
CLICHY (Seine)
 Téléphone : PEReire 94-40 (+)

EAU - GAZ - HYDROCARBURES
ET TOUS FLUIDES



Esso

... Au Service
de la Route
et de l'Automobile



Société Auxiliaire des Distributions d'Eau
S. A. D. E.
 CAPITAL : 8.100.000 NF
 28, rue de la Baume - PARIS-8^e - ELY. 61-10

ENTREPRISE GÉNÉRALE
TRAVAUX de DISTRIBUTION D'EAU & de GAZ
PIPE-LINES - FEEDERS

Puits - Forages - Filtration et Stérilisation
 Assainissement - Epuration des Eaux usées
 Canalisations

SUCCESSALES

ARRAS	LILLE	NEVERS
CARCASSONNE	LYON	RENNES
	MARSEILLE	ROUEN



DUMPERS SOMECA
SOM. 600 et SOM. 900

Moteur essence ou diesel
 Capacité effective : 600 l. ou 900 l.

- Adhérence maximum
- Maniabilité
- Puissance
- Manutention pratique

SIMCA - DIVISION SOMECA - 116, R. DE VERDUN - PUTEAUX (SEINE) LON. 26-70

Documentation gratuite sur demande.

DÉPARTEMENT TRAVAUX PUBLICS



MOISANT-LAURENT-SAVEY

S. A. au Capital de 1.500.000 NF

**GÉNIE CIVIL
OUVRAGES D'ART
BATIMENTS**

Siège Social : 14, rue Armand-Moisant — PARIS
Tél. SEG. 05-22 - SUF. 82-13

Agences : NANTES, RENNES et ORAN

Travaux Publics Etab^{ls} ROGER COULON

Société Anonyme
au Capital de 1.250.000 NF
MAISON FONDÉE EN 1908

**Constructions
Métalliques**

SIÈGE SOCIAL : 11 bis, Av. Mac-Mahon - PARIS (17^e)
Tél. : ETOILE 65.58

Usine à PONT-DU-CHATEAU (Puy-de-Dôme)
Embranchement particulier S. N. C. F.
Télé : 73 et 70



ENTREPRISE

JEAN LEFEBVRE

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 3.000.000 NF

77, Boul. Berthier — PARIS-17^e — Gal. 92-85

Ch. Postaux : PARIS 1792-77 — Adr. Tél. : TARBILMAC-Paris

**TRAVAUX PUBLICS
TRAVAUX ROUTIERS
PISTES D'ENVOL
REVÊTEMENTS**

SALVIAM

Tous TRAVAUX ROUTIERS

**BÉTONS BITUMINEUX
TARMACADAM**

ÉMULSIONS DE BITUME

**CONSTRUCTION DE PISTES
D'ENVOL ET DE CIRCULATION**

SIÈGE SOCIAL : 2, Rue Pigalle — PARIS-9^e

TÉL. TRI : 59-74 — AGENCES : DOUAI, ORLÉANS, NIORT

SOCIÉTÉ ARMORICAINE D'ENTREPRISES GÉNÉRALES

Société à Responsabilité limitée au Capital de 500.000 NF

**TRAVAUX PUBLICS
ET PARTICULIERS**

SIÈGE SOCIAL :

7, Rue de Bernus, VANNES

Téléphone :

2-90 et 10-90

MANUFACTURE DE VÊTEMENTS IMPERMÉABLES

de TRAVAIL et de PROTECTION

en divers tissus enduits et en toile imperméabilisée
pour Mines - Ponts et Chaussées - Travaux Publics

Ets Rémy DELILE S.A.R.L.

Fondés en 1848

MAISON DE CONFIANCE

20, rue Florent-Cornilleau, ANGERS (Maine-et-Loire)

TELEPHONE 40-82

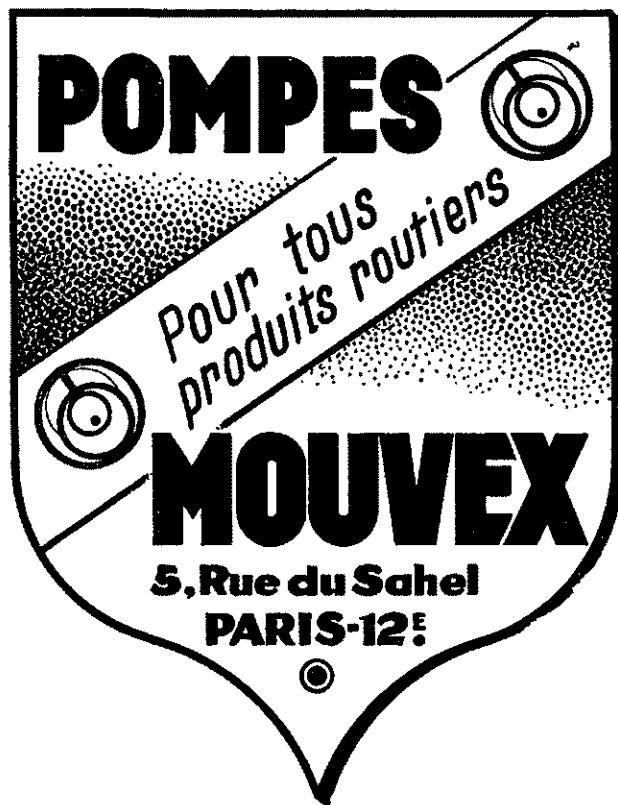
ENTREPRISE DE TRAVAUX PUBLICS**J. PASCAL & Fils**

19, Rue Augereau - GRENOBLE - Téléph. : 44-87-82 et la suite

Béton armé et Précontraint

Routes — Viaducs — Ouvrages d'Art

Travaux hydrauliques — Pistes d'envol



POMPES

Pour tous
produits routiers

MOUVEX

5, Rue du Sahel
PARIS-12^E

TOUT LE PESAGE INDUSTRIELS^{te} A^{me} de Construction**PONTS A BASCULE****VOIRON**

(Isère)

Tél. 1-13

PARIS, 14, Rue de Londres - TRI. 32-23

Tous ponts à bascule à camions et wagons
Ponts transportables**TRAVAUX PUBLICS & PARTICULIERS
CHEMINS DE FER****URBAIN MARCHET & C^{ie}**

Société à Responsabilité Limitée au Capital de 400.000 NF

57, Rue Origet — TOURS

BOITE POSTALE 252
Tél. 49-73 et 54-85
R. C. Tours 56 B 194
C.G.P. Orléans 140-20**Société Anonyme des CARRIÈRES de la MEILLERAIE***Siège Administratif* : 43, rue du Rocher - Paris (8^e) — Tél. : Lab. 09-64*Siège d'Exploitation* : La Meilleraie (Vendée) — Tél. : 2 La Meilleraie-Tillay*Siège Social* : Pouzauges (Vendée) — Tél. : 66Diorite porphyrique de haute résistance en tout calibrage
400.000 Tonnes par an — Livraison rapide

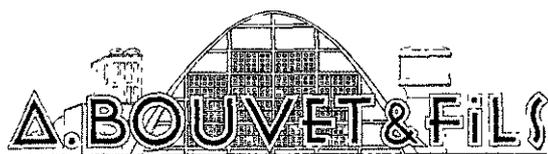
PELLES EIMCO

2, Rue de Clichy

PARIS (9°)

Téléphone : TRINITÉ 69-47 (2 lignes)

Télégrammes EMCOR-PARIS



Société à responsabilité limitée - Capital 443.180 NF

50, rue de DOULLENS - ARRAS Tél. : 16.58 - 16.59
Chèques Postaux LILLE 25.855 R. C. Arras 18.378 B

BÉTON ARMÉ
BATIMENTS - TRAVAUX PUBLICS

OLIVA Frères

ENTREPRISE GÉNÉRALE
BATIMENT et TRAVAUX PUBLICS

MODANE (Savoie)

Sté Métallurgique Haut-Marnaise

JOINVILLE (Haute-Marne)

TÉLÉPHONE 56 et 112

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

Robinets-Vannes - Bornes-Fontaines - Poteaux
d'Incendie - Bouches d'Incendie - Robinetterie
Accessoires de branchements
et de canalisations pour tuyaux :

Fonte - Acier - Eternit - Plomb - Plastiques

Joints « PERFLEX » et « ISOFLEX »

Ventouses « EUREKA »

Matériel « SECUR » pour branchements
domiciliaires

Raccords « ISOSECUR »

ÉQUIPEMENT DES CAPTAGES
ET DES RÉSERVOIRS

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

SOCIÉTÉ DES GRANDS TRAVAUX DE MARSEILLE

Société Anonyme au Capital de 16.800.000 NF

Siège Social : **25, Rue de Courcelles, PARIS (8°)** - Tél. ELYsées 64-12

Aménagements hydroélectriques — Centrales thermiques
Constructions industrielles — Ouvrages d'art
Travaux de Ports — Reconstruction — Béton précontraint

*Contre vents
et marées...*

Bravant le soleil, l'eau de mer et la gelée

**LES ÉCHELLES D'ÉTIAGE
EN LAVE ÉMAILLÉE**

résistent à toutes les intempéries et à la corrosion.

Elles sont absolument inaltérables, indestructibles et demeurent indéfiniment lisibles.

Tables d'orientation
Plans de villes
Plaques repères
Plaques de nivellement

LAVE ÉMAILLÉE SEURAT

USINE

S^T MARTIN

par RIOM - PUY de DÔME
Tél. RIOM 1.84

Domour

CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES

CHARPENTES -- SERRURERIE
HANGARS AGRICOLES
PYLONES -- TREMIES

Jean LE PAPE

Ingénieur-Constructeur

Route de la Gare - LANDIVISIAU

Agences : BREST, LORIENT
OUJDA (Maroc)
BANGUI (A.E.F.)

Entreprise P. BŒUF & C^{ie}

S. A. R. L. au Capital de 250.000 NF

54, rue de Clichy, PARIS (9^e) Tél. TRI. 91-10 - PIC. 33-18

Entreprise Charles LEGRAND

S. A. R. L. au Capital de 250.000 NF

61, aven. de Saxe, PARIS (7^e) Tél. SUF. 22-04 - FON. 21-12

Gérant : **M. P. BŒUF**, Ingénieur Civil E.N.P.C.

Bâtiments - Travaux Publics
Ouvrages d'Art - Terrassements
Canalisations - Assainissements
Routes en Béton

BUREAUX et AGENCES :

EGLETONS (Corrèze)
BUSSIÈRE-LUNOISE (Creuse)
QUESTEMBERT (Morbihan)

COMPAGNIE DES EAUX ET DE L'OZONE

Société Anonyme au Capital de 3.186.200 NF

Procédés M.-P. OTTO

4, rue du Général-Foy -- PARIS (8^e)

CAPTATION - FILTRATION
STERILISATION -- DISTRIBUTION
EXPLOITATION DES SERVICES MUNICIPAUX

Adresse Télégraphique : EAUZONE-PARIS

Tél. : LABorde 78-90

Agences Régionales :

BREST - NANCY - NANTES - NICE - TOULON - TOULOUSE

SOCIÉTÉ ANONYME
OMNIUM D'ENTREPRISES

TOUTES ENTREPRISES DE TRAVAUX PUBLICS
 TRAVAUX MARITIMES - TRAVAUX SOUTERRAINS
 BARRAGES - CANAUX - VOIES FERRÉES - ROUTES
 CONSTRUCTIONS INDUSTRIELLES - BÉTON ARMÉ

Siège Social : 59, rue de Provence ↔ PARIS (9^e)

AGENCES NORD-AFRICAINES

ALGER

RABAT

43, rue Denfert-Rochereau
 Tél. : 695.82

18, avenue Père de Foucauld
 Tél. : 228.91

ENTREPRISE

BOURDIN & CHAUSSE

S. A. au Capital de 3.105.000 NF

Saint-Joseph
N A N T E S
 Téléph. 410-58

Terrassements

Construction de routes

Tous enrobés

Cylindrages

Adduction d'eau

Assainissement

ENTREPRISE

J.-B. HUILLET et ses FILS

COUR-CHEVERNY (Loir-et-Cher)
 Téléphone : 15

PUITS PROFONDS - CAPTAGES

*Les Plus Grands Spécialistes
 des Puits Filtrants dans les Sables*

**ENTREPRISE
 GAGNERAUD
 PÈRE & FILS**

S. A. R. L. au Capital de 3.000.000 NF

7 et 9, Rue Auguste-Maquet

— PARIS XVI^e —

Tél. AUTEUIL 07-76
 et la suite

FONDÉE EN 1886

Travaux Publics

Terrassements

Béton armé - Bâtiments

Viabilité Routes

Revêtements bitumineux

Briqueterie

Exploitations de Carrières



BUREAUX

Le Havre (Seine-Maritime)

Valenciennes — Denain

Maubeuge (Nord)

Recques-sur-Course (Pas-de-Calais)

Alger et Constantine (Algérie)

Casablanca (Maroc)

Buenos-Aires (République Argentine)

CHASSE-NEIGE MODERNE

(Système L. BAUCHON)

— **ETRAVES, LAMES BIAISES** —
TRIANGLES REMORQUÉS SUR ROUES
 à commandes pneumatiques ou hydrauliques

ANCIENS ÉTABLISSEMENTS DURAND

Rue Raspail -:- GRENOBLE -:- Tél. : 22-86

GABIONS METALLIQUES

“FORTEX”

pour tous Travaux hydrauliques

*Barrages, Digues, Epis
 Soutènement de terrains*



Etablis^{ts} TOURNIER

à RIVES

(Isère)

Tél. 22

SOCIÉTÉ D'AMÉNAGEMENT URBAIN ET RURAL

S. A. U. R.

5, Rue de Talleyrand - PARIS-VII^e

**Exploitation des Services Publics
 de Distribution d'Eau**

Nombreux réseaux exploités sous le contrôle
 de l'Administration des Ponts et Chaussées

PARIS, PAU, LA ROCHELLE, ANGERS
 ANGOULÊME, LA ROCHE-SUR-YON

SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE LA ROUTE

2, avenue Vélasquez - PARIS (8^e) - Tél. LAB. 96-33

**TOUS TRAVAUX ROUTIERS
 PISTES D'AÉRODROMES
 MATÉRIAUX ENROBÉS**

MICMELL

Emulsions alcalines normales et surstabilisées

MICTAR

Bitumes fluides

ACTIMUL

Emulsions activées acides



DEMARLE LONQUET
SOCIÉTÉ DES CEMENTS FRANÇAIS
 80 RUE TAITBOUT PARIS (PIGALLE 91 90)

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TRACTION SUR LES VOIES NAVIGABLES

54, Avenue Marceau - PARIS (8^e)

Téléphone : BALzac 05-70 et 71
 Ely. 55-73

Société Métallurgique de la Meuse

FORGÉS ET ACIÉRIES DE STENAY

S. A. au Capital de 765.000 NF

Siège Social : STENAY (Meuse) — Téléphone 9

Bureau de PARIS : 8, rue de Chantilly

Téléph LAMARTINE 83-82

Aciers Moulés — Bruts et Usinés

USINES
"SOGEMA"
 GENNEVILLIERS SEINE
 CHAMPAGNE SARTHE
 NECY ORNE

19 AV^e PARMENTIER PARIS XI^e
 TEL. VOL. 14-43

**CLOTURES — TUYAUX
 BORDURES DE TROTTOIR
 ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS**

**CARRIÈRES DE QUARTZITES
 à NECY (Orne)**

SOLETANCHE

le spécialiste du Sol

7, Rue de Logelbach — PARIS-17^e

CAR. 65-73

Sondages

Forages

Injections

Parois et Pieux forés

Puits filtrants

Rabattements de Nappe

AGENCES à

LYON - NANCY - AIX-EN-PROVENCE

ALGER - RABAT - VANCOUVER - TÉHÉRAN

FRANÇOIS BERNARD

50, Rue Nicolas-Leblanc à LILLE

Téléph. : 54-66-37, 38 et 39

UNION COMMERCIALE DU PORPHYRE

(Lessines - Quenast et Bierghes)

Tous Matériaux de viabilité :

MAGADAMS - GRENAILLES - SABLES

ETC...

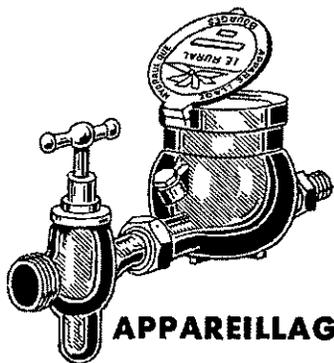
*Livraisons rapides pour toutes quantités
 par eau, fer et route*

3, rue La Boétie
 PARIS 8



Téléphone
 ANJOU 10-40

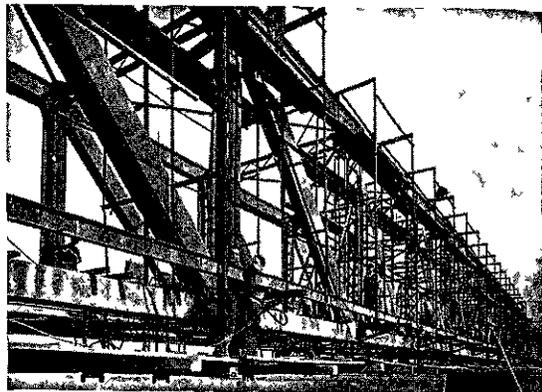
**TOUS TRAVAUX
 sur Routes et Aérodrômes**



COMPTEUR D'EAU LE RURAL ROBINET à vidange ASPIRO

Générateurs de **PROFITS** dans une distribution d'eau
AUTO-DÉFENSE CONTRE LA GELÉE

APPAREILLAGE HYDRAULIQUE DU CENTRE BOURGES (Cher) Tél. : 16-79



SOLOCOMET

Société Lorraine de Constructions Métalliques
Société Anonyme au Capital de 1.020.000 NF

Siège Social : **rue Octave-Feuillet**
PARIS-XVI

Téléphone : TROCADERO 17-54

USINES à MAIZIÈRES-LES-METZ — Téléphone : 53



PONTS et CHARPENTES MÉTALLIQUES
CHAUDRONNERIE
MATÉRIEL de MINES et d'USINES



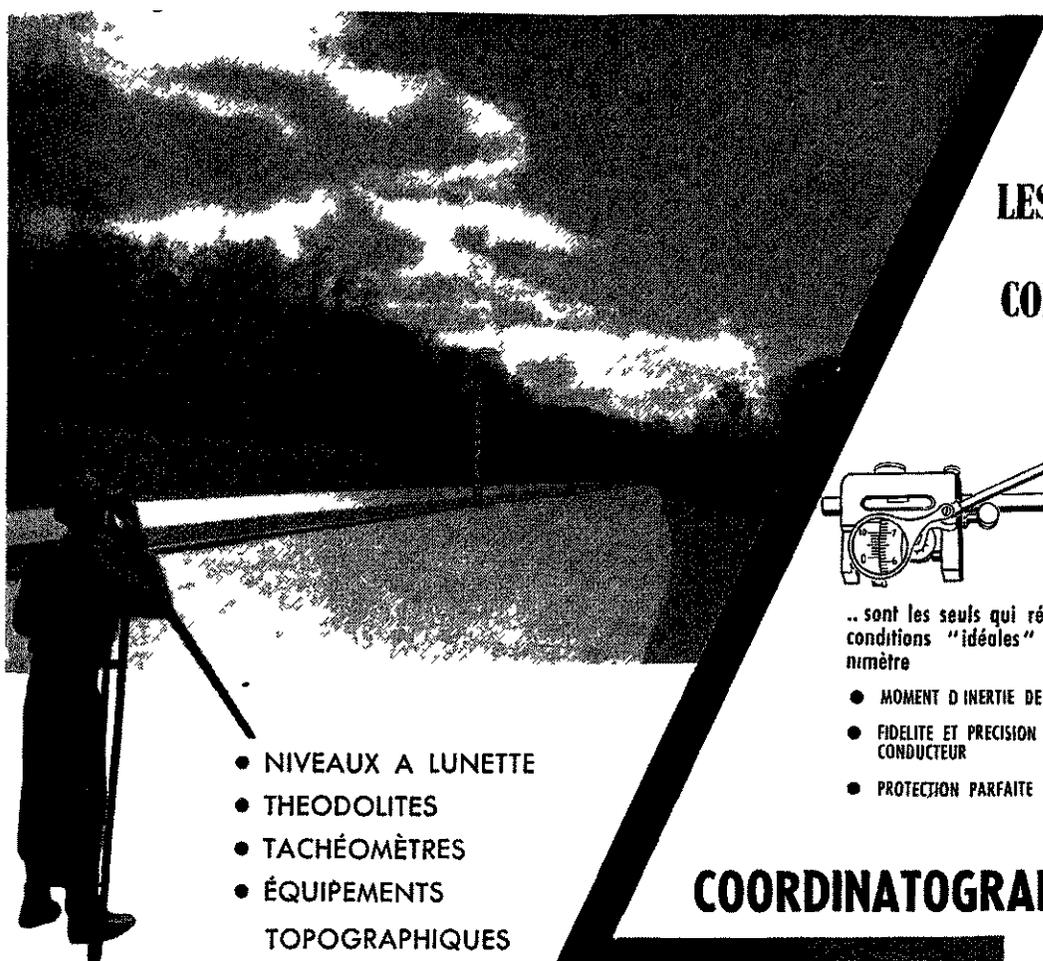
CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES E^{ts} ROUMEAS & C^{ie}

EPERNAY (Marne)

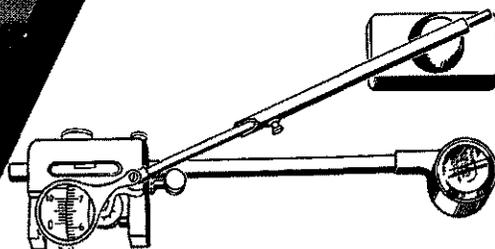
Téléphone : 7.96

B. P. 43

Pont sur la Marne à Mareuil-sur-Ay



LES PLANIMÈTRES POLAIRES COMPENSATEURS



.. sont les seuls qui réunissent "pratiquement" les conditions "idéales" de fonctionnement du planimètre

- MOMENT D'INERTIE DE LA ROULETTE A PEU PRES NUL
- FIDELITE ET PRECISION DANS LE GUIDAGE DE L'ELEMENT CONDUCTEUR
- PROTECTION PARFAITE

- NIVEAUX A LUNETTE
- THEODOLITES
- TACHÉOMÈTRES
- ÉQUIPEMENTS TOPOGRAPHIQUES
- MIRES

LA MARQUE MONDIALEMENT RÉPUTÉE
DE L'INSTRUMENT DE MESURE IDEAL



WILD HEERBRUGG

COORDINATOGRAPHE POLAIRE

OU RAPPORTEUR TACHÉOGRAPHIQUE

Vous donnera les possibilités suivantes dans le report de vos levés

- Durée de mise en station : 1 minute
- Vitesse de report : 1 200 à 1 500 points en 8 heures
- Précision dans le report des angles : 1 centigrade
- Précision dans le report des distances : 1/20^e de millimètre

PLANIMETRES POLAIRES,
A DISQUE, A ROULEAU;
PANTOGRAPHES.

Reglements échelonnés donc amortissement facile
GARANTIE TOTALE 5 ANS

CATALOGUE SUR DEMANDE

AGENCE EXCLUSIVE

SOCIÉTÉ WILD PARIS

41, Avenue de Villiers
PARIS-17^e - WAG. 83-99

WIL 3/8

Pour

- ◆ LE BÉTONNAGE PAR TEMPS FROIDS.
- ◆ L'ACCÉLÉRATION DE LA PRISE ET DU DURCISSEMENT DU BÉTON

Pour

- ◆ RÉDUIRE LA DURÉE D'IMMOBILISATION DES MOULES ET DES COFFRAGES.
- ◆ OBTURER RAPIDEMENT LES VENUES D'EAU.
- ◆ PROVOQUER LA FUSION DE LA NEIGE ET DU VERGLAS

Utilisez le

CHLORURE DE CALCIUM

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS, S'ADRESSER A

SOLVAY & C^{IE}
— 12, cours Albert 1^{er}
PARIS (8^e) BALzac 29-83

"EAU & ASSAINISSEMENT"

S. A au Capital de 16.000.000 NF

6, rue Piccini — PARIS - XVI^e

Tél. KLEber 84 83

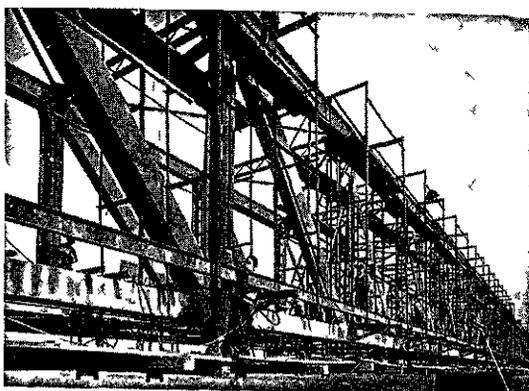
ENTREPRISE GÉNÉRALE

Travaux de Distribution d'eau, de gaz, pétrole
Recherches d'eau, Filtration et Stérilisation
Assainissement, Epuration des eaux usées
Traitement des ordures ménagères

ENTRETIEN DE LA DISTRIBUTION DES EAUX
DE LA VILLE DE PARIS
DES VILLES DU HAVRE ET DE CAEN

EXPLOITATION DE SERVICES PUBLICS
D'EAU ET D'ASSAINISSEMENT

**FRANCE
COMMUNAUTÉ FRANÇAISE
ETRANGER**



SOLOCOMET

Société Lorraine de Constructions Métalliques

Société Anonyme au Capital de 1.020.000 NF

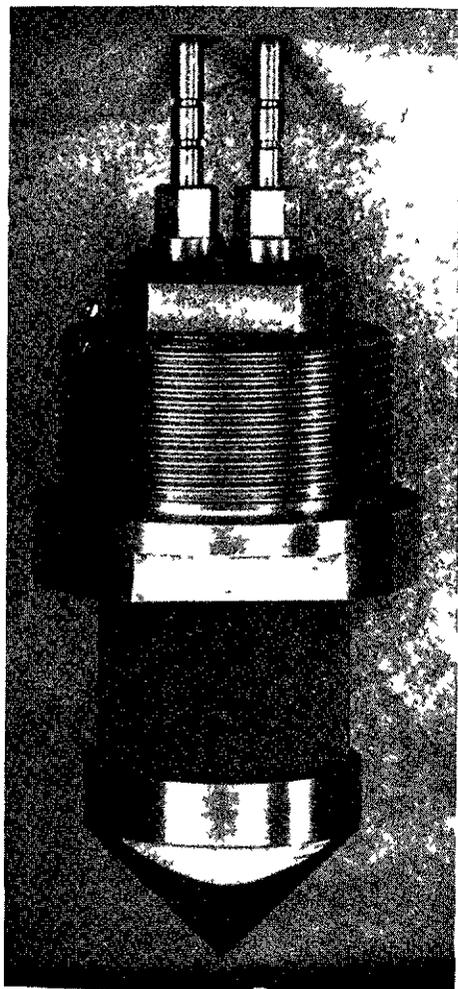
Siège Social : **rue Octave-Feuillet**
PARIS-XVI^e

Téléphone : TROCADERO 17-54

USINES à MAIZIÈRES-LES-METZ — Téléphone : 53

PONTS et CHARPENTES MÉTALLIQUES
CHAUDRONNERIE
MATÉRIEL de MINES et d'USINES

L'étude d'un terrain et le calcul d'une fondation exigent la connaissance de la
pression de l'eau interstitielle



Tête de capteur de pression SIMEC
 (échelle grandeur)

Le capteur de pression SIMEC

s'impose pour cette recherche car :

- *Il est précis,*
- *Il est robuste et ne comporte aucun circuit électrique,*
- *Il est facile d'emploi et n'exige qu'un outillage très simple.*

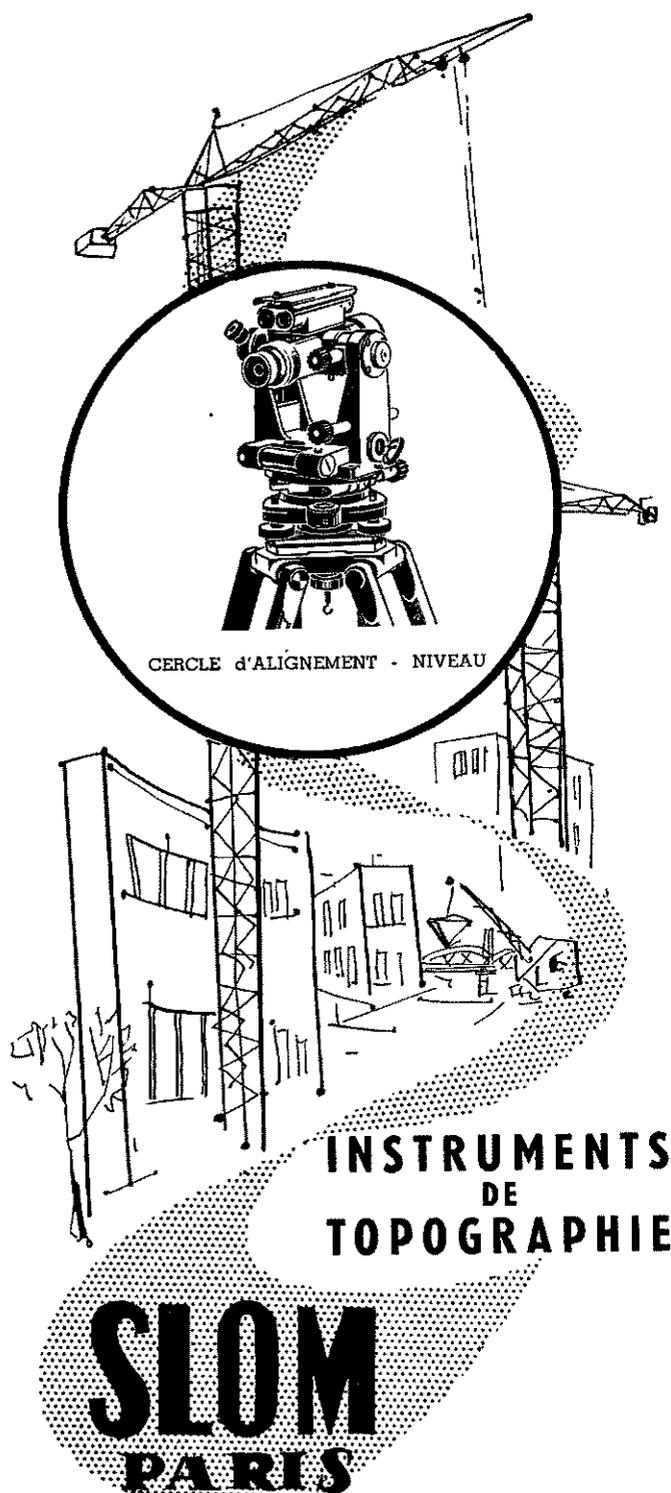
De plus, le prix des capteurs de pression SIMEC est peu élevé, ce qui permet, sans dépense exagérée, de multiplier les points d'implantation et de laisser les appareils dans le sol pour suivre les variations de pression en fonction du temps.

AUTRES APPAREILS POUR L'ÉTUDE DES SOLS :

- Coupelles d'Atterberg
- Œdomètres
- Scissomètres, etc

S. I. M. E. C. 9, Place des Ternes, PARIS-17^e

Adresse télégraphique : MATIGAVENU - PARIS — Tél. CARnot 65-35



CERCLE d'ALIGNEMENT - NIVEAU

INSTRUMENTS
DE
TOPOGRAPHIE

SLOM
PARIS

Pour FRANCE et ALGÉRIE :

SOCIÉTÉ DES LUNETIERS, 6, Rue Pastourelle - PARIS-3^e
Tél. : TUR. 72-50

Pour l'ÉTRANGER :

SOCIÉTÉ D'OPTIQUE ET DE MÉCANIQUE DE HAUTE PRÉCISION
125, boulevard Davout
PARIS-20^e - Tél. : ROQ. 81-85

ENTREPRISE

C. MONTCOCOL

S.A.R.L. AU CAPITAL DE 1.000.000 NF

82, Quai de la Rapée

PARIS - XII^E

Téléphone : DIDERO 7 57 54 (cinq lignes)



TRAVAUX SOUTERRAINS
TERRASSEMENTS
REPRISES EN S/ŒUVRE
POSE DE VOIES
MAÇONNERIE
BÉTON ARMÉ -- PONTS
BATIMENTS INDUSTRIELS
IMMEUBLES

Le Service des **CONGÉS PAYÉS**

dans les **TRAVAUX PUBLICS**

ne peut être assuré que par la

**CAISSE NATIONALE
DES ENTREPRENEURS
DE TRAVAUX PUBLICS**

Association régie par la loi du 1^{er} juillet 1901
Agréée par arrêté ministériel du 6 avril 1937
J. O. 9 avril 1937

71, RUE BEAUBOURG — PARIS (III^e)
C.C.P. 2103-77 — Tél. : TURBIGO 86.76 - 51.13 - 51.14 —

La loi du 20 juin 1936 et le décret du 30 avril
1949 font une obligation aux Entrepreneurs de
TRAVAUX PUBLICS de s'y affilier sans retard

Il n'existe pour toute la France qu'une seule Caisse de
Congés payés pour les Entrepreneurs de Travaux Publics

ETABLISSEMENTS

KUHLMANN

Société Anonyme au Capital de 89.561.100 NF

25, B^D DE L'AMIRAL BRUIX — PARIS (16^e)

Ponts et Chaussées :

**SILICATES POUR TRAVAUX SOUTERRAINS
ET PEINTURES - LITHOPONE.**

Mines :

**PRODUITS DE FLOTTATION : XANTHATES
SULFURE DE SODIUM - SULFHYDRATE DE
SOUDE - SULFURE DE CARBONE - ALCOOLS
SILICATES.**

dynamites

- **exploseurs - accessoires de tir**

- **toutes études d'abattage**

NOBEL-BOZEL

S. A. au Capital de 3.588.000.000 de Frs
Siège Social : 67, Bd Haussmann - Paris 8^e - Tél. : ANJou 46-30

ALIASVIC 111

JURIS-CLASSEUR CONSTRUCTION

2 VOLUMES EDITES SUR FASCICULES MOBILES
CONSTAMMENT TENUS A JOUR

Commentaire des textes législatifs
et réglementaires en matière de :

Construction et Reconstruction
Urbanisme, Lotissements, Remembrement
Copropriété, Dommages de guerre etc.



OUVRAGE ESSENTIELLEMENT PRATIQUE

Tous les commentaires
sont assortis de formules d'application

JURIS-CLASSEURS

128, rue de Rivoli - PARIS (1^{er})

ENTREPRISE A. REYDEL & ses FILS

Société Anonyme au Capital de 300.000 NF



Travaux Publics

Béton Armé

Bâtiments

Ouvrages d'Art



VOIRON

(ISÈRE)

Téléph. 4-91 - 4-92

Boîte Postale N° 106

*bétons
urgents*

*contre
l'usure*

*contre
les corrosions*

**FONDU
LAFARGE**

LE CIMENT QUI DURCIT EN 1 JOUR

SOCIÉTÉ ALSACIENNE DE CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES

CAPITAL DE 40.650.000 NF

Câbles pour le transport de l'énergie sous toute tension.

Câbles de télécommunications.

Conducteurs incombustibles à isolant minéral et câbles chauffants "PYROTENAX".



CABLERIE DE CLICHY

152-180 quai de Clichy — **CLICHY** — (Seine)

PEReire **39.00**

TRAVAUX PUBLICS

TERRASSEMENTS MÉCANIQUES
ROUTES et PISTES — OUVRAGES D'ART
TRAVAUX SOUTERRAINS
FLUVIAUX et MARITIMES

BATIMENTS

ENTREPRISE GÉNÉRALE — CITÉS
CONSTRUCTIONS INDUSTRIELLES

BÉTON ARMÉ

ENTREPRISE

MOINON

Société Anonyme au Capital de 2.000 000 NF

57, Rue de Colombes, NANTERRE (Seine)

Téléphone : BOI. 20-92 et la suite

ENTREPRISE
**G. RUVENHORST
 & HUMBERT**

SARL Capital 2 000 000 NF

Siège Social
 AVIGNON, 8, boul. Saint-Michel. Tél. 81-03-80

Direction
 PARIS, 9, rue Faustin-Hélie. Tél. TRO. 92-03

Autres Bureaux
 NANCY, 94, avenue de Boufflers. Tél. 53-49-26

TRAVAUX PUBLICS

**Gros Terrassements mécaniques
 Pistes d'Aérodromes
 Tunnels
 Ouvrages d'Art
 Ballastières**

SERVICE DES POUDRES

POUDRES ET EXPLOSIFS DE MINES

PRODUITS CHIMIQUES DE BASE
 Hydrazine et dérivés
 Méthylamines et dérivés
 Pentaérythrite
 Hexaméthylène tétramine

NITROCELLULOSES INDUSTRIELLES

DIRECTION DES POUDRES

12, Quai Henri-IV -- PARIS-IV^e
 Tél. ARC. 82-70



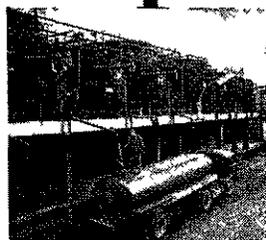
Produit National
 constamment
 à votre portée

Le **GOUDRON**
 issu de la houille

photo Baranger

Le meilleur produit pour :

- revêtement des routes
- étanchéité des bâtiments, terrasses, conduites d'eau, etc.
- hydrofugation des papiers et emballages,
- carton goudronné pour constructions provisoires,
- livraison en toutes quantités par wagons ou camions citernes,
- livraison sur spécifications particulières,
- goudron spécial pour béton goudronneux



Deversement du goudron
 dans un camion citerne
 à l'Usine du Gaz de France

c'est un produit

GAZ
 DE FRANCE

Adresser vos commandes à
 Direction des Services Économiques et Commerciaux du Gaz de France
 Service des Dérivés de la Houille
 23 rue Philibert Delorme PARIS 17^e Tél. WAG 55 39 et CAR 33 19
 ou au Centre Autonome de Traitement des Goudrons et Benzols
 (C A T G B)
 6 rue Condorcet PARIS 9^e Tél. TRU 73 00 et LAM 82 00

RINCHEVAL

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

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

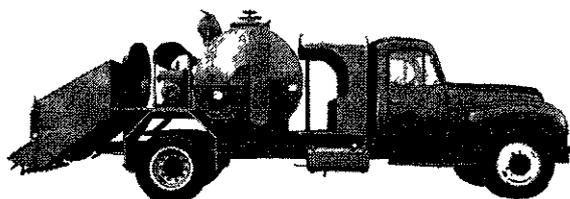
ÉPANDEUSES

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

ENTREPRISES ALBERT COCHERY

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 13 860 000 NF

SIÈGE SOCIAL · 6, rue de Rome - PARIS (8°)

Teleph. EUROPE 31-87
(10 lignes groupées)

Télegrammes
SUPERACCO PARIS



GOUDRONS RECONSTITUÉS

**GOUDRONS SPÉCIAUX
POUR ROUTES**

**TARMACADAM DE LAITIER
ÉMULSIONS DE GOUDRON
ET DE GOUDRON BITUME**

**MATÉRIAUX ENROBÉS
SPÉCIAUX POUR TROTTOIRS**

BÉTONS BITUMINEUX

CONSTRUCTION & ENTRETIEN DE CHAUSSÉES - PISTES D'ENVOL

3, rue La Boétie
PARIS 8^e



Téléphone
ANJOU 10-40

TOUS TRAVAUX sur Routes et Aérodrômes

Entreprise **P. BOEUF & C^{ie}**

S. A. R. L. au Capital de 250.000 NF

54, rue de Clichy, PARIS (9^e) Tél. TRI. 91-10 - PIC. 33-18

Entreprise **Charles LEGRAND**

S. A. R. L. au Capital de 250.000 NF

61, aven. de Saxe, PARIS (7^e) Tél. SUF. 22-04 - FON. 21-12

Gérant : **M. P. BOEUF**, Ingénieur Civil E.N.P.C.

Bâtiments - Travaux Publics
Ouvrages d'Art - Terrassements
Canalisations - Assainissements
Routes en Béton

BUREAUX et AGENCES :

EGLETONS (Corrèze)
BUSSIÈRE-DUNOÏSE (Creuse)
QUESTEMBERT (Morbihan)

DE WENDEL & C^{ie}

Société Anonyme Capital de 150.000.000 NF

Siège Social : 1, rue Paul Baudry - PARIS (8^e)
R. C. Seine n° 54 B 4760 — Répertoire Product. Seine 5965 C.A.O.

Agence Générale de Vente :

V. A. L. O. R., 17, rue de Surène, PARIS (8^e)

Etablissements Principaux :

Forges à Hayange	Mines de Fer à Hayange
Moyeuve, Rosselange (Moselle)	Moyeuve et Jœuf
Jœuf (Meurthe-et-Moselle)	Fours à coke à Moyeuve
Messempre (Ardennes)	Moulins à scories à Ebange
	Fours à Chaux à Sorcy

Principaux Produits :

FONTES

Fonte d'affinage - Fonte Thomas - Fonte de Moulage

ACIERS THOMAS & MARTIN
DEMI-PRODUITS

Laminés marchands - Tôles fortes, moyennes et fines
Fers blancs et fers noirs - Poutrelles, rails, traverses
Matériel d'attache - Fil machine

Acier au cuivre - Aciers soudables
Aciers de constructions - Cadres de Mines

Produits Secondaires :

TARMACADAM - CRASSES CASSEES - GRENAILLE - LAITIER
PRODUITS de DISTILLATION de HOUILLE
(Petit coke, goudron, sulfate d'ammoniac, benzol, naphthaline)
SCORIES THOMAS

Cartouches pour le tir à l'oxygène liquide

CHARPENTES et PONTS MÉTALLIQUES

E^{ts} **DEMULDER & GAJAC**

S.A.R.L. au Capital de 600.000 NF

61, rue de Paris, ST-ETIENNE-du-ROUVRAY (près ROUEN S.-M^{me})

Tél. ROUEN 75. 12-73

Ponts routes de tous types - Ponts de chemin de fer
Passerelles - Charpentes de bâtiments - Ossatures
industrielles - Entretien d'usines
Travaux de montage - Levage

S^{TÉ} DES ENTREPRISES **LIMOUSIN**

S.A.R.L. Capital 1.600.000 NF

R.C. Seine 55 B 1679

TRAVAUX PUBLICS - BÉTON ARMÉ

20, Rue Vernier — PARIS

Téléphone : ETOILE 01-76

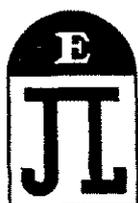
PELLES EIMCO

2, Rue de Clichy

PARIS (9°)

Téléphone : TRINITÉ 69-47 (2 lignes)

Télégrammes EMCOR-PARIS



ENTREPRISE

JEAN LEFEBVRE

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 3.000.000 NF

77, Boul. Berthier — PARIS-17° — Gal. 92-85

Ch. Postaux : PARIS 1782-77 — Adr. Tél. : TARFILMAC-Paris

TRAVAUX PUBLICS
TRAVAUX ROUTIERS
PISTES D'ENVOL
REVÊTEMENTS

SALVIAM

Tous TRAVAUX ROUTIERS



BÉTONS BITUMINEUX
TARMACADAM

ÉMULSIONS DE BITUME

CONSTRUCTION DE PISTES
D'ENVOL ET DE CIRCULATION

SIÈGE SOCIAL : 2, Rue Pigalle — PARIS-9°

Tel. TRI : 59-74 — AGENCES : DOUAL, ORLÉANS, NIORT

ENTREPRISE DE TRAVAUX PUBLICS

J. PASCAL & Fils

19, Rue Augereau - GRENOBLE - Téléph. : 44-87-82 et la suite

Béton armé et Précontraint

Routes — Viaducs — Ouvrages d'Art

Travaux hydrauliques — Pistes d'envol

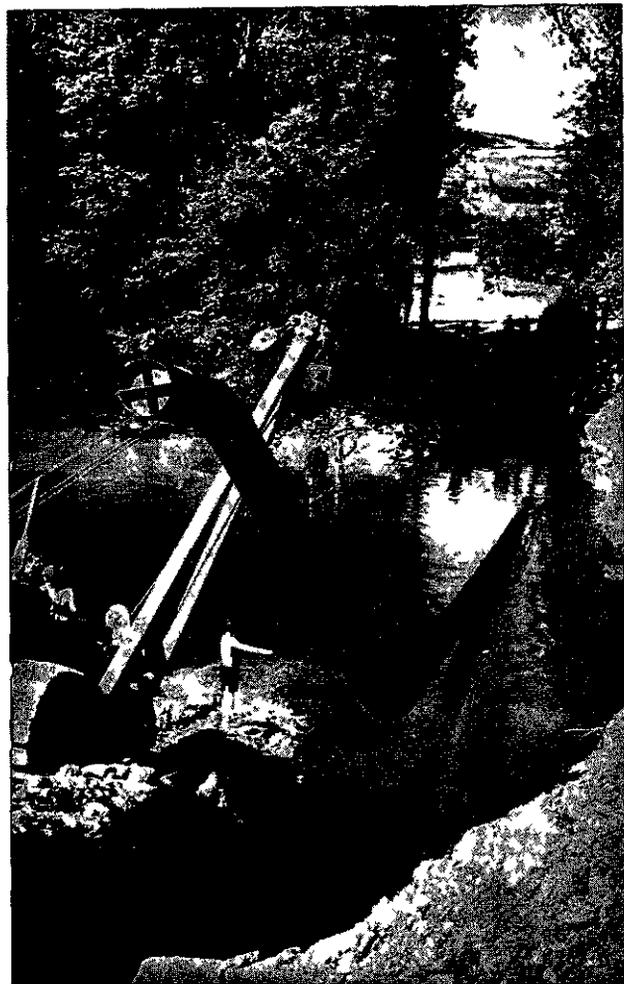
TUBES EN ACIER

pour canalisations souterraines

d'EAU et de GAZ

AUTRES FABRICATIONS :

Candélabres en Acier —
Poteaux de Lignes en Acier



S.T.E.C.T.A.

103, Rue La Boétie

PARIS-8°

ELYsées 97-41

Sté Métallurgique Haut-Marnaise

JOINVILLE (Haute-Marne)

TÉLÉPHONE 56 et 112



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

Robinet-Vannes - Bornes-Fontaines - Poteaux
d'Incendie - Bouches d'Incendie - Robinetterie
Accessoires de branchements
et de canalisations pour tuyaux

Fonte - Acier - Eternit - Plomb - Plastiques

Joints « PERFLEX » et « ISOFLEX »

Ventouses « EU-EKA »

Matériel « SECUR » pour branchements
domiciliaires

Raccords « ISOSECUR »

ÉQUIPEMENT DES CAPTAGES
ET DES RÉSERVOIRS

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

Compagnie Générale

Compagnie Lyonnaise

DRS

GOUDRONS et BITUMES

PARIS

LYON

74-76, rue J.-J. Rousseau 56, rue Victor Lagrange

TRAVAUX ET FOURNITURES

Goudrons - Asphaltes

Enrobés - Emulsions

USINES

Persan-Beaumont Lyon - Valence - Entraigues
Nice — Ajaccio — Perpignan — Casablanca