



SEIZIÈME TABLE RONDE

(22-24 mars 1972)

RAPPORT DE LA SEIZIÈME TABLE RONDE

D'ÉCONOMIE DES TRANSPORTS

tenue à Paris, sur le thème :

**études (notamment au moyen
d'approches économétriques)
des facteurs qui déterminent
la demande de transports de
marchandises**

RAPPORT DE LA SEIZIÈME TABLE RONDE
D'ÉCONOMIE DES TRANSPORTS

tenue à Paris, sur le thème :

**études (notamment au moyen
d'approches économétriques)
des facteurs qui déterminent
la demande de transports de
marchandises**

(22-24 mars 1972)

CONFÉRENCE EUROPÉENNE DES MINISTRES DES TRANSPORTS

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
INTRODUCTION	i
LISTE DES PARTICIPANTS	ii
ETUDES (NOTAMMENT AU MOYEN D'APPROCHES ECONOMETRIQUES) DES FACTEURS QUI DETERMINENT LA DEMANDE DE TRANSPORTS DE MARCHANDISES	1
Dr. Wilhelm L. SCHNEIDER	
SYNTHESE DE LA DISCUSSION (Débat de la Table Ronde sur le Rapport)	61

INTRODUCTION

Depuis de nombreuses années, l'étude des techniques de prévision du trafic constitue une des activités politiques auxquelles se consacre la C.E.M.T. En effet, la programmation des investissements nécessite, à intervalles réguliers, des données concernant le trafic à prévoir. Par ailleurs, une harmonisation des méthodes utilisées et du matériel statistique employé est également un important objectif de la coopération internationale en matière de transports.

Dès lors, il est évident qu'une partie des activités scientifiques de la C.E.M.T. soit réservée au thème des prévisions et plus particulièrement à une mise au point périodique des méthodes et des expériences acquises. De cette façon, les Tables Rondes sur les méthodes de prévision apportent directement des renseignements utiles aux organes politiques chargés des applications concrètes en matière de prévision. En outre, certaines études spéciales sur des points particuliers sont entreprises parallèlement à la demande directe des instances politiques.

Le souci de perfectionner les méthodes et de valoriser les enseignements à la lumière des expériences faites avec des applications antérieures explique pourquoi, après une Table Ronde en mai 1969, une nouvelle Table Ronde ait été organisée sur les techniques permettant de prévoir la demande. En outre, à la fin de 1972, une Table Ronde analyse les résultats pratiques des études sur le fonctionnement du marché ; il s'agit là d'un complément utile d'information par rapport à la présente publication.

LISTE DES PARTICIPANTS

Drs. H.J. NOORTMAN Président
Director, Stichting Nederlands
Vervoerswetenschappelijk Instituut
Treubstraat, 35
RIJSWIJK (Pays-Bas)

Dr. W.L. SCHNEIDER Rapporteur
IFO - Institut
für Wirtschaftsforschung
Poschingerstrasse 5
MUNCHEN 27 (Allemagne)

Dr. B.T. BAYLISS
Director of Transport Studies
School of Social Sciences
University of Sussex
Arts Building
Falmer
BRIGTON BN1 9QN (Royaume-Uni)

M. G. DOBIAS
Chef du Service
des Transports de marchandises
Ministère des Transports
244 Boulevard Saint-Germain
PARIS (7°) (France)

M. A. GALHAUT
Economiste
Ministère des Transports
244, Boulevard Saint-Germain
PARIS (7°) (France)

Dr. E. GLEISNER
Regierungsdirektor
Bundesverkehrsministerium
Sternstrasse 100
53 BONN (Allemagne)

M. J. HENDRICKS
Stichting Nederlands
Vervoerswetenschappelijk Instituut
Treubstraat, 35
RIJSWIJK (Pays-Bas)

M. T. HUBER, Dipl. Kfm.
IFO - Institut
für Wirtschaftsforschung
Poschingerstrasse 5
MUNCHEN 27 (Allemagne)

Dr. V. KOLARIĆ
Professeur à l'Université de Belgrade
Bulevar Revolucije 104
11020 BEOGRAD (Yougoslavie)

Dr. L. KRITZ
Industriens Utredningsinstitut
Box 5037
10241 STOCKHOLM 5 (Suède)

M. E. LLAGUNES FARRAS
Economista et Matematico
Consejo Superior
de Transportes Terrestres
Ministerio de Obras Publicas
MADRID (Espagne)

M. N. LUCAS MARTIN
Ingénieur des Ponts et Chaussées
Consejo Superior
de Transportes Terrestres
Ministerio de Obras Publicas
MADRID (Espagne)

M. R. MOTTIAR
Economic Analyst
Coras Iompair Eireann
Research & Development Sector
5 Kildare Street
DUBLIN 2 (Irlande)

M. J.B. POLAK
Reader of Transport Economics
University of Groningen
Oude Boteringestraat 23
GRONINGEN (Pays-Bas)

Dr. D. SCHRODER
PROGNOS AG
Pelikanweg 2
4000 BAILE(Suisse)

A. DE WAELE)

Secrétariat

J. H. REES)

ETUDES (NOTAMMENT AU MOYEN D'APPROCHES
ECONOMETRIQUES) DES FACTEURS QUI DETERMINENT
LA DEMANDE DE TRANSPORTS DE MARCHANDISES

Dr. Wilhelm L. SCHNEIDER
IFO-Institut
für Wirtschaftsforschung
München, Allemagne

SOMMAIRE

	<u>Pages</u>
1. Objet et plan de l'étude	5
2. Limitations résultant des concepts, des données statistiques et du sujet à étudier	7
2.1. La demande de transport de marchandises	7
2.1.1. Remarques générales	7
2.1.2. Données statistiques	10
2.1.2.1. Données quantitatives	11
2.1.2.2. Données financières	13
2.2. Facteurs qui déterminent la demande de transport	13
2.2.1. Remarques générales	13
2.2.2. Différents facteurs considérés	15
2.2.2.1. Facteurs dépendant de la demande	16
2.2.2.2. Facteurs dépendant de l'offre	17
3. La demande de transport expliquée par ses déterminants, à l'aide d'analyses quanti- tatives	19
3.1. Influence des facteurs déterminants du transport de marchandises qui dépendent de la demande	19
3.1.1. Relations globales	19
3.1.1.1. Influences dues à la structure de l'éco- nomie	20
3.1.1.2. Influences dues à l'évolution de l'éco- nomie	22
3.1.1.2.1. Influence de la croissance	23

SOMMAIRE (suite)

	<u>Pages</u>	
3.1.1.2.2.	Influences d'ordre conjoncturel	26
3.1.2.	Relations sectorielles	28
3.1.2.1.	Problèmes de répartition	28
3.1.2.2.	Variations de la demande à l'intérieur des transports de marchandises	32
3.1.2.3.	Rapports avec certaines grandeurs écono- miques et avec leur évolution	35
3.1.2.3.1.	Coefficients de transport	35
3.1.2.3.2.	Relations fonctionnelles de nature éco- nomique	38
3.1.3.	Relations régionales	41
3.2.	Influence des facteurs dépendant de la demande et/ou de l'offre, en particulier des prix de transport et explication de la répartition modale	48
3.2.1.	Coûts de transport, variables de rempla- cement et motivations supplémentaires	49
3.2.2.	Répartition modale	51
4.	Déterminants du trafic marchandises qui dépendent de l'offre	53
5.	Perspectives	56

1. Objet et plan de l'étude

La demande de transport de marchandises se présente sous les formes les plus variées.

Cette diversité tient en partie au fait que le volume des transports diffère grandement selon les types de marchandises qui sont nécessaires aux fins très diverses de la production et de la consommation ; mais elle s'explique également par la dispersion géographique des entreprises, qui sont tributaires les unes des autres pour leurs approvisionnements et pour l'écoulement de leurs produits et qui, de ce fait, entretiennent de multiples rapports en matière de transport.

D'autre part, notamment dans les Etats industriels d'aujourd'hui, à forte densité démographique, la demande de transport trouve devant elle une offre très variée qu'elle utilise à des degrés divers - et souvent sous des formes combinées - selon les branches, les moyens et les types de transport et, partant, selon les réseaux de voies, les itinéraires, la durée des trajets et, surtout, le coût de l'acheminement.

La présente étude a pour but d'expliquer les facteurs qui déterminent les principales formes de la demande de transport, autrement dit, d'en élucider les causes, les liens d'interdépendance fonctionnelle, les raisons et les conditions. Pour ce qui est du volume et de la composition de cette demande et des différents flux de marchandises, ces facteurs dépendent en premier lieu du stade de développement économique atteint par le pays considéré, c'est-à-dire en particulier du niveau de vie de la population, du degré de perfectionnement des techniques de production, etc. ainsi que de la situation et de la structure que présente l'économie du point de vue de la géographie des transports.

La tendance et l'intensité de la croissance économique - qui sont liés aux variations structurelles de la production et de la consommation - de même que la distribution géographique des activités, ont à long terme une incidence sur l'évolution de la demande de transport de marchandises. A court terme, les fluctuations conjoncturelles et les facteurs saisonniers exercent sur cette

demande une influence directe dont l'importance ne saurait être sous-estimée.

Les facteurs qui déterminent la demande de transport tirent leur origine à la fois des objectifs spécifiques et des conditions socio-économiques des diverses branches (qui sont en l'occurrence des demandeurs) et des particularités propres à l'offre de transport. Demande et offre réagissent l'une sur l'autre, ce qui se traduit notamment par une adaptation continue de l'une à l'autre.

Cette adaptation relève des techniques de transport, au sens le plus large du terme, en ce sens que la nécessité de transporter certains types de marchandises entre des endroits donnés et dans des conditions techniques et économiques données - nécessité qui résulte du fonctionnement général de l'économie - stimule constamment l'offre de transport ; inversement, la création de moyens de transport nouveaux ou améliorés incite les agents économiques à expédier ou à recevoir des marchandises dans des conditions nouvelles ou améliorées.

Du point de vue de l'économie de marché, l'adaptation de la demande et de l'offre se traduit directement, au niveau central, par la formation des prix. Toutefois, en matière de transports, la rémunération des services ne s'adapte généralement qu'avec un certain retard aux variations des rapports entre la demande et l'offre qui commandent les prix, car cette rémunération est réglémentée de façon plus ou moins rigoureuse, soit par le législateur, soit par des ententes commerciales.

Comme la formation des prix de transport dépend à la fois de la demande et de l'offre de transport, nous consacrerons une analyse distincte au rôle que jouent ces prix dans la genèse des transports de marchandises, entre les exposés consacrés à l'influence de la demande et à celle de l'offre sur la demande de transports.

Nous présenterons d'abord quelques observations sur les limites imposées à notre étude par les concepts utilisés, ainsi que par les données statistiques et les moyens méthodologiques dont nous disposons.

2. Limitations résultant des concepts, des données statistiques et du sujet à étudier

Le sujet même de nos investigations nous oblige à étudier d'abord la notion de demande de transport de marchandises et à voir dans quelle mesure il est possible de saisir statistiquement cette demande et de l'analyser en fonction de notre objectif. Nous examinerons ensuite les problèmes que soulève sa mesure du point de vue conceptuel et statistique.

2.1. La demande de transport de marchandises

2.1.1. Remarques générales

Il y a demande de transport de marchandises partout où les biens nécessaires à la production, aux investissements, à la consommation et, le cas échéant, à la distribution de marchandises, ainsi que les services requis, ne sont pas immédiatement accessibles et où, par conséquent, il faut les faire venir de plus ou moins loin.

La demande de transports de marchandises peut être analysée sous différents angles. Aux fins de la présente étude, nous adopterons le plan suivant, qui est fondé sur des critères macro-économiques.

I. Critères liés à la demande globale de l'économie nationale et à sa ventilation par secteurs et par régions

(1) Demande de transport de marchandises, émanant de l'économie en général

On considère ici la demande de transport dans son ensemble, et on la ventile par types de marchandises, expédition, réception, etc.

(2) Demande sectorielle de transport de marchandises

L'analyse sectorielle permet de tenir compte aussi bien des grands secteurs de l'économie et des diverses branches d'activité que de certaines catégories d'entreprises (classées, par exemple, d'après la structure de leur production ou l'écoulement de leurs produits), des agents économiques (entreprises industrielles, secteur public et secteur privé), ou bien encore, dans l'industrie, des divers types de production (matières premières, demi-produits, biens d'équipement, biens de consommation).

Dans une étude sectorielle, il est nécessaire, pour des raisons d'ordre méthodologique, d'opérer une ventilation par types

de marchandises. Comme, dans ce cas, une distinction doit être faite entre les expéditions et les arrivages des marchandises, on peut également parler ici d'une demande de transport correspondant aux facteurs de production (input) et d'une demande de transport correspondant à la production (output).

(3) Demande régionale de transport de marchandises

Ici encore, on distinguera les expéditions et les arrivages des marchandises et, dans la plupart des cas, également les types de marchandises, d'autant que cette classification revêt souvent une importance immédiate pour l'économie et la politique des transports, en raison des problèmes que peut poser le fret de retour pour telle ou telle région.

Du point de vue régional, le critère adopté s'élargit très rapidement si, en plus de l'importance globale de la demande de transport d'une région, on tient également compte des rapports entre les expéditions et les arrivages, autrement dit, de l'interpénétration des transports qui s'opère en raison des flux de marchandises intrarégionaux et interrégionaux, et si l'on y ajoute aussi, le cas échéant, les flux de transit à travers la région considérée.

Toute explication de la demande de transport qui se fonde sur les critères énumérés en I peut être combinée avec des questions qui portent sur le transport même des marchandises. Il s'agit en l'occurrence :

II. Des critères liés à la nature et à l'exécution des transports de marchandises

La nature et l'exécution des transports de marchandises sont caractérisées par des facteurs qui tiennent aux différences entre les capacités de prestation des divers modes de transport et qui déterminent donc, en fait, la demande de transport. C'est pourquoi nous nous proposons de les analyser dans la présente étude, en même temps que les facteurs qui tirent leur origine d'autres secteurs.

Le premier problème qui se pose à nous est dû au fait que la demande de transport se traduit, dans la réalité, par une utilisation très diverse des moyens de transport existants, ce qui nous oblige à classer, dans cette perspective également, les critères que l'on peut déduire de la notion même de demande de transport et des formes sous lesquelles elle se présente.

Ce classement est malaisé, car il faut isoler sous leur aspect général les diverses formes sous lesquelles se présente la demande, tout en évitant d'éventuels chevauchements. Cependant, comme il n'est pas essentiel, aux fins de la présente étude, de procéder à un classement systématique uniforme comme celui-là pour analyser la notion de "demande de transport", on peut se contenter de l'énumération succincte que nous donnons ci-après des principaux éléments constitutifs des diverses formes de la demande.

Si l'on part du postulat que l'exécution d'un transport donné peut se faire de plusieurs façons, au moins sur le plan technique, on peut classer les diverses formes de la demande d'après les moyens ou les modes de transport auxquels s'adresse la demande pour un transport donné, sans chercher, à ce stade, à élucider les raisons pour lesquelles le client choisit l'une ou l'autre de ces possibilités dans un tel ou tel cas. Lorsque le demandeur (chargeur) opte pour un mode de transport donné (chemin de fer, batellerie, etc.) ou pour plusieurs modes - s'il s'agit, par exemple, de transports avec rupture de charge - on connaît en principe par-là même le réseau et, souvent aussi, l'itinéraire de transport qui seront utilisés. Il faut toutefois savoir si le chargeur fera appel à un transporteur ou bien s'il recourra à ses propres moyens ou même, éventuellement, à ses propres itinéraires de transport, s'il optera pour un transport combiné, etc.

Les critères liés à la nature et à l'exécution du transport que l'on peut déduire de la demande (voir la rubrique II) servent donc essentiellement à expliquer la demande, selon qu'il s'agit :

- (1) d'une demande de transport concernant des modes ou des combinaisons de modes de transport, en établissant une distinction, avec ventilation en transports :
 - (a) acheminés sur tel ou tel réseau ou itinéraire ;
 - (b) assurés par tel ou tel moyen (véhicules, unités de transport), dans le cas du chemin de fer, par exemple, par wagons ordinaires ou spéciaux, par wagon complet ou par train complet, ou encore, dans le cas de la navigation fluviale, par péniche remorquée, par automoteur ou par barge poussée, etc.
- (2) d'une demande de transport de types particuliers tels que :
 - (a) transports pour compte propre et transports assurés par

- un transporteur professionnel ;
- (b) transports directs ou comportant des ruptures de charge (en cas de transports non combinés) ;
 - (c) transports combinés (sur palettes, par conteneurs ou par remorques rail-route) ;
 - (d) transports d'une qualité particulière du point de vue de la rapidité et de la sécurité.

Nous déborderions largement du cadre de notre investigation, si nous voulions étudier pour toutes les catégories précitées de demande les divers paramètres qui entrent en jeu, leur nature et leur importance. Nous devons nous contenter de présenter, à titre d'exemple, les principales relations de cause à effet, en soulignant que notre choix se heurte à des limites parfois très étroites, du fait que les statistiques sont insuffisantes pour toute une série de cas qui mériteraient d'être étudiés, particulièrement en ce qui concerne les questions relatives à la demande sectorielle de transport.

2.1.2. Données statistiques

La demande de transport de marchandises se traduit directement par les prestations de services dont les entreprises, le secteur public et les particuliers passent commande aux transporteurs. Toutefois, à quelques rares exceptions près, les statistiques donnent aussi peu de renseignements sur ces commandes et sur leur composition que sur l'importance et la nature des ordres reçus par les affrêteurs, les commissionnaires-expéditeurs, les courtiers, etc.

Habituellement, on trouve trace des commandes de transport passées et exécutées dans les statistiques publiées par les sociétés de chemins de fer sur le nombre journalier de wagons de marchandises demandés et fournis. Cependant, comme la ventilation de ces données n'est pas très détaillée et que l'on manque notamment de renseignements sur la façon dont les chargeurs réagissent lorsque des wagons n'ont pas été mis à leur disposition en temps voulu, nous ne pouvons pousser plus loin l'analyse de ces statistiques dans le cadre de cette étude.

Dans la mesure où un expéditeur de marchandises (chargeur) dispose de ses propres moyens de transport, il faut considérer qu'il se passe en quelque sorte commande à lui-même, en d'autres termes, qu'il exécute une commande de transport pour compte propre.

Les ordres de ce type ne figurent pas davantage dans les statistiques que les commandes de transport pour compte d'autrui que nous venons de mentionner.

La demande de transport ne peut être déduite des statistiques que de façon indirecte, grâce aux données concernant certaines opérations et certains ordres de grandeur.

Les statistiques de transport donnent surtout des indications sur les flux et les stocks ; elles ne contiennent que des renseignements partiels sur la valeur, autrement dit sur l'aspect financier du transport.

L'importance de l'équipement (nombre des véhicules, longueur des itinéraires, etc.) ne peut en fait servir d'indicateur de la demande de transport, d'autant que le degré d'utilisation de la capacité de transport est fort mal connu, de sorte que même si l'on essayait d'établir un rapport entre ces deux grandeurs, il serait entâché d'une marge d'erreur très appréciable.

2.1.2.1. Données quantitatives

Parmi les données quantitatives qui figurent dans les statistiques, les prestations fournies, exprimées en tonnes-kilomètres (tkm), expriment bien le volume de la demande de transport. Les indications relatives aux tonnes-kilomètres sont d'ordinaire ventilées par mode de transport (rail, batellerie, etc.), parfois aussi par moyens et par types de transport (dans les transports routiers, par exemple, transports assurés par un transporteur public ou par l'entreprise elle-même pour compte propre, transports à grande ou à petite distance).

Malheureusement, on ne dispose pas encore - en tout cas, pour la République fédérale d'Allemagne - d'indications complètes en tonnes-kilomètres pour l'acheminement de certains types de marchandises, en particulier en ce qui concerne les flux de marchandises ; de ce fait, toute une série de questions importantes, telle l'incidence des distances et des prix de transport sur les rapports entre achats et ventes, ne peuvent encore être étudiées, ou ne peuvent l'être que de façon très incomplète. Les distances sur lesquelles portent les transports, les expéditions et les tarifs ne ressortent en général des statistiques que pour des groupes de marchandises, sauf pour les transports routiers à longue distance.

Les statistiques relatives aux transports fournissent davantage de renseignements sur les quantités transportées, exprimées

en tonnes avec une ventilation très détaillée par types de marchandises. En raison des nombreuses modifications subies, au fil des années par les rubriques des statistiques officielles, et du fait des changements intéressant le territoire, les séries chronologiques que l'on peut établir ne couvrent souvent qu'un petit nombre d'années.

La distinction établie, dans le volume des transports, entre les expéditions et les arrivages soulève la question de l'origine et de la destination des marchandises transportées ; pour cette analyse, on dispose depuis quelque temps dans les statistiques de la République fédérale d'Allemagne de données relatives à 76 circonscriptions de transport ; elles sont classées par mode de transport et divisées en 52 grands groupes de marchandises, subdivisés par type de marchandises.

Pour ce qui est de l'évolution dans le temps, les statistiques ne donnent de renseignements que pour quelques caractéristiques particulières, portant sur des durées inférieures à un an. Cela se comprend facilement, surtout si l'on songe au coût et au temps qu'exigent l'élaboration et la publication de ces données. Les causes des fluctuations saisonnières de la demande annuelle de transport ne présentent d'ordinaire un intérêt général que si les pointes saisonnières que connaissent certains moyens de transport - les chemins de fer en automne, par exemple - risquent de créer des difficultés majeures du point de vue de la capacité. Nous n'analyserons pas ici les facteurs saisonniers, d'autant que pour en donner une explication bien fondée, il faudrait disposer d'autres données - en particulier sur les fluctuations de stocks - qui ne sont pas recueillies ou ne sont pas accessibles.

On ne possède aucune statistique concernant les transports effectués à l'intérieur des entreprises privées et par les ménages. Ces mouvements ont donc été exclus de notre étude. Les transports effectués entre plusieurs établissements d'une même société, d'une administration publique ou d'une entreprise du secteur public font en principe l'objet de statistiques et seront donc inclus dans la suite de notre analyse. En revanche, nous ne tiendrons pas compte des transports de marchandises à l'intérieur des ports maritimes et fluviaux, même s'ils sont compris dans les statistiques établies par les administrations portuaires.

2.1.2.2. Données financières

Les statistiques ne donnent pas des renseignements suffisants sur la valeur monétaire des transports de marchandises et sur leurs résultats financiers, données que l'on pourrait considérer comme une expression numérique de la demande de transport. Même si l'on examine, en plus des statistiques officielles des transports, du chiffre d'affaires, du volume et de la composition du produit national, etc., d'autres documents, comme les rapports d'activité des entreprises de transport, on ne parvient pas à dresser un tableau complet, exact et correctement délimité dans le temps des recettes que les transports de marchandises repris dans les statistiques procurent au transporteur ou des dépenses que les coûts du transport représentent pour l'économie. Pour compléter ces données et pour se faire une idée approximative de la valeur monétaire de la demande de transport, il faut élaborer et analyser des statistiques spéciales - portant en particulier sur la structure des coûts de l'économie - et procéder à de nombreuses évaluations et à des analyses spécifiques.

Dans l'ensemble, seuls des tableaux d'input-output suffisamment détaillés fournissent des données utilisables. Nous reviendrons sur cette question dans une section ultérieure de la présente étude. Néanmoins, nous débordions du cadre de nos investigations si nous voulions examiner la valeur monétaire de la demande de transport.

2.2. Facteurs qui déterminent la demande de transport

2.2.1. Remarques générales

Pour simples et objectives que soient les raisons et les considérations qui sont à l'origine d'une commande de transport, si on les examine de plus près, on voit que la genèse d'une demande de transport est un processus extrêmement complexe. Même si, dans un cas particulier, un facteur donné revêt une telle importance que l'on peut dire qu'il est la cause de telle ou telle demande de transport, toute recherche macro-économique de ses origines se heurte à une multitude de forces causales et déterminantes dont les effets sur la demande de transport se mêlent et se chevauchent ; remarquons, en outre, que ces facteurs sont eux-mêmes liés entre eux par des rapports de causalité.

Il en résulte qu'une analyse quantitative permet rarement de délimiter avec précision l'effet de chaque facteur sur la demande

de transport, de sorte que l'on peut uniquement accorder à ces effets un degré plus ou moins élevé de probabilité.

En raison des relations d'interdépendance qui existent entre les diverses influences, et du fait que ces dernières sont elles-mêmes tributaires de facteurs pré-existants, il est possible d'utiliser, comme déterminant d'une demande de transport donnée, un agrégat d'effets aux lieu et place d'un facteur déterminant plus ou moins direct, voire d'utiliser comme variable explicative un agrégat économique plus vaste encore, englobant tout un ensemble de facteurs directs et indirects. En établissant progressivement des relations analogues pour des agrégats toujours plus étendus de l'économie nationale, on parvient souvent à expliquer une demande de transport de façon satisfaisante, non seulement à l'aide des facteurs qui la causent ou la conditionnent directement (pour autant que cela soit possible) mais également au moyen d'une grandeur économique qui leur est supérieure sur le plan fonctionnel. Une explication fonctionnelle de cet ordre élimine également l'effet perturbateur qu'exerce, du point de la théorie des probabilités, la multicollinéarité de plusieurs déterminants. Cet effet se fait d'ordinaire sentir lorsque - par exemple dans une analyse de régression multiple - plusieurs variables qui dépendent toutes d'une autre variable sont utilisées simultanément de façon explicite pour quantifier la demande de transport.

On parvient à la même conclusion si l'on procède en sens inverse, c'est-à-dire si l'on considère que la demande de transport (ou, en d'autres termes, la production de transport) dépend de tous les autres secteurs de demande de l'économie nationale (ou secteurs de production) donc, en dernière analyse, de la demande globale de l'économie nationale (ou de la production globale).

A partir de cette notion théorique, une analyse verticale ayant pour objet d'expliquer, par exemple, la demande globale de transport de céréales, pourra utiliser - soit isolément, soit en combinaison - comme principaux déterminants la consommation de céréales panifiables (ou celle de farine et de produits de boulangerie) et la production d'aliments pour animaux (calculée sur la base des céréales et, le cas échéant, globalement). On pourrait également utiliser, comme déterminants du volume de transport de céréales, la consommation de denrées alimentaires, ou même la consommation privée totale et, aussi bien, le produit national. Il va de soi que pour définir les concepts et la méthode, il faudra dans tous les cas examiner l'importance que revêtent

les transports à destination de l'étranger et les transports de transit, afin de pouvoir en tenir dûment compte.

Dans une analyse horizontale, la demande de transport de céréales pourra être expliquée comme une variable dépendante de tous les transports du secteur agricole ou de tous les transports de marchandises en vrac, ou encore, de la demande globale de transport. Comme la demande globale de transport peut, elle aussi, être considérée comme une fonction de tous les éléments dont est composée la production globale de l'économie et, par conséquent, comme une fonction de cette production, les conclusions que l'on peut tirer des liens d'interdépendance entre les grands secteurs économiques de la demande et de la production indiquent également que le produit national est le dernier déterminant possible de la demande de transport de céréales que l'on peut prendre en considération. Seuls des coefficients de corrélation et des tests de signification permettront de décider du degré auquel les relations quantitatives possibles sont utilisables.

Il faudrait procéder ainsi, dans un assez grand nombre de cas concrets, à des analyses quasi expérimentales des déterminants possibles d'une demande donnée de transport pour obtenir des indications d'une valeur générale quant à l'influence de la méthode adoptée et, en particulier, du niveau d'agrégation des facteurs sur la possibilité de déterminer la demande de transport. C'est pourquoi nous devons renoncer, dans une large mesure, à analyser des exemples de cet ordre dans la présente étude.

Dans la mesure où les relations entre la demande de transport et ces déterminants ont été étudiées à l'aide de méthodes économétriques, nous éviterons le plus possible de recourir à des formules mathématiques dans notre présentation des méthodes et des résultats. L'exposé devrait être d'autant plus clair et facile à saisir que les composantes utilisées dans une analyse étaient nombreuses.

2.2.2. Différents facteurs considérés

Le classement des facteurs déterminant la demande de transport découle nécessairement de la ventilation systématique des critères macro-économiques de la demande de transport, ventilation qui figure sous la rubrique 2.1.1. et en vertu de laquelle il faut considérer comme principaux déterminants ceux qui résultent de la fonction et de la position socio-économiques et du lieu d'implantation des entreprises (unités de production) et des foyers

domestiques d'où émane la demande de transport. Ces facteurs révèlent le stade de développement de l'économie nationale, ainsi que l'influence exercée par la situation générale des marchés et par leurs liens d'interdépendance. Il convient donc de les définir comme des facteurs dépendant de la demande.

En outre, il existe des facteurs dépendant de l'offre de transport qui comprennent, à part certaines caractéristiques quantifiables, un nombre considérable de caractéristiques qualitatives, qu'il est difficile, voire impossible, d'inclure dans les statistiques et qui ne peuvent guère être prises en considération dans une analyse économétrique.

2.2.2.1. Facteurs dépendant de la demande

Parmi les facteurs qui déterminent le transport de marchandises et qui dépendent de la demande, le plus général et le plus complet est la production économique globale, mesurée par le produit national brut réel. Selon la façon dont la demande de transport est délimitée, on utilisera aussi le volume réel du produit intérieur brut. Dans bien des cas, il faudra également recourir, en tant que facteur explicatif, au nombre d'habitants et au produit national par habitant.

On utilise le volume des échanges extérieurs, ainsi que le volume réel des exportations et des importations, pour expliquer les flux internationaux de marchandises.

Parmi les composantes du produit national, le volume de la consommation et celui des investissements peuvent également expliquer certains aspects importants des transports de marchandises.

La valeur ajoutée, considérée comme la contribution réelle que les secteurs de l'économie apportent au produit intérieur brut, peut également servir à expliquer la demande de transport de ces secteurs. Pour préciser l'importance de la demande propre à chaque branche, on recourra aux chiffres de production, ventilés par type de marchandises, à la valeur nette et brute de la production, ainsi qu'aux données relatives à l'input et à l'output.

Le volume de la consommation est également un déterminant important pour de nombreux secteurs des transports de marchandises.

Pour expliquer les différences que présente la demande de transport, selon les régions, il faut en principe disposer de ventilations régionales correspondantes des facteurs que nous venons d'énumérer. Malheureusement, ces ventilations ne sont pas assez poussées dans les statistiques, de sorte que l'on est souvent obligé de se contenter de simples estimations. On ne saurait non plus oublier que les prestations de transport et l'interpénétration des transports dans une région donnée dépendent dans une large mesure de facteurs économiques imputables à d'autres régions, ce qui confère une importance plus déterminante encore aux données statistiques et, souvent aussi, à la structure de l'analyse.

Enfin, nous citerons les stocks et leurs fluctuations, qu'il faudrait autant que possible subdiviser en matières premières, demi-produits et produits finis ; ils déterminent, en effet, à côté d'autres éléments, les fluctuations de la demande de transport, principalement à court terme.

2.2.2.2. Facteurs dépendant de l'offre

Quelle que soit l'offre de transport, sa principale composante est le prix demandé pour la prestation considérée. Il existe de nombreuses relations de prix dans l'économie des transports; néanmoins, la fixation des prix de transport dépend non seulement de la concurrence, mais aussi - et ce sans exception - de la demande de transport, qui, il est vrai, s'exerce souvent avec un retard appréciable. Stricto sensu, le prix du transport est donc un facteur de la demande de transport qui dépend à la fois de la demande et de l'offre. Toutefois, au stade actuel de notre analyse, nous n'en tirerons aucune conséquence pour le classement des facteurs.

En dépit de son importance essentielle, le prix du transport ne peut toutefois être utilisé que de façon limitée en tant que déterminant de la demande de transport. Les statistiques, de même que d'autres publications ou informations officielles, n'indiquent d'ordinaire que des barèmes applicables à telle ou telle relation des indices généraux de fret, des tarifs de frais accessoires, etc. On ne sait pratiquement rien du coût global des divers transports que doit supporter, selon les cas, le destinataire ou l'expéditeur de la marchandise. C'est pourquoi certains éléments des coûts de transport ne peuvent être pris en considération dans les analyses macro-économiques relatives à ces coûts. En outre, il est

d'ordinaire impossible de savoir si les prix indiqués dans les statistiques (tarifs, etc.) sont justes du point de vue de l'économie de marché ou bien s'ils sont faussés par des subventions, par une prise en compte insuffisante des coûts d'infrastructure, etc.

Ajoutons que les prix de transport masquent une offre très différenciée de prestations, de sorte qu'ils ne peuvent servir que dans certaines limites à expliquer la demande de transport. En principe, il est vrai que l'offre permet à l'expéditeur d'une marchandise donnée de choisir entre plusieurs types et conditions de transport, mais il ne dispose pas toujours d'un véritable choix pour passer sa commande.

C'est pourquoi il semble nécessaire d'inclure dans l'analyse d'autres éléments encore de l'offre de transport. On se heurte immédiatement à une difficulté, qui consiste d'abord à trouver une mesure statistique satisfaisante pour ces éléments et, en deuxième lieu, à les délimiter et à les choisir de telle façon qu'ils soient comparables et, partant, utilisables dans l'analyse empirique.

Du point de vue macro-économique, et ce tant pour l'économie globale que pour des agrégats partiels tels que modes de transport, secteurs, régions, etc. il est quasiment impossible d'exprimer les éléments de l'offre sous une forme statistique. En effet, ces éléments sont en partie de nature qualitative, par exemple, la manutention de la marchandise transportée ou la sécurité du transport, et ils échappent ainsi dans une large mesure aux statistiques. Pour d'autres, tels que l'itinéraire et la durée du transport, il est extrêmement difficile de les quantifier et de les exprimer sous une forme statistique, ce qui empêche évidemment de les inclure dans des statistiques ordinaires. En principe, seules de grandes entreprises de transport telles que les sociétés de chemins de fer recueillent des données de cet ordre à des fins internes, et elles ne sont généralement pas utilisées en dehors de l'entreprise. Pour autant que les statistiques officielles de transports fournissent des indications sur les divers éléments de l'offre de transport - en particulier la longueur et la densité des réseaux de transport - ces données se présentent généralement sous une forme telle que l'on ne peut répondre à la question que de façon très approximative.

Sur le plan micro-économique, c'est-à-dire dans l'optique de

ceux qui passent les ordres de transport, les divers éléments de l'offre de transport qui jouent un rôle en tant que déterminants de la demande de transport peuvent être analysés de façon beaucoup plus détaillée que les statistiques officielles ne permettraient de le faire. Toutefois, si les enquêtes qu'il faut mener dans ce cas ne sont pas conçues dès le départ de telle sorte que leurs résultats puissent être considérés comme représentatifs des ordres de grandeur considérés par branches, secteurs ou régions, la valeur prévisionnelle des résultats relatifs à l'incidence des facteurs de l'offre et leur utilité aux fins de l'analyse seront évidemment limitées.

3. La demande de transport expliquée par ses déterminants, à l'aide d'analyses quantitatives

L'exposé ci-après se fonde dans une large mesure sur les études que l'"Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung" de Munich a consacrées à la détermination des données globales et partielles du transport de marchandises au moyen de facteurs macro-économiques. En outre, il a été possible de tirer des aperçus utiles d'une enquête de l'Ifo-Institut sur les conditions de transport dans l'industrie et le commerce de gros.

3.1. Influence des facteurs déterminants du transport de marchandises qui dépendent de la demande

A partir des analyses effectuées sous la rubrique 2.2. en vue d'élucider les notions de demande de transport et de facteurs déterminants, nous examinerons ci-après dans quelle mesure le volume et l'évolution de la demande de transport globale, sectorielle et régionale s'explique de façon stochastique par l'influence de facteurs déterminants qui tirent leur origine du stade de développement de l'économie nationale, de sa structure et des particularités qui en découlent.

3.1.1. Relations globales

Parmi les relations globales, nous nous intéresserons surtout aux rapports numériques qui résultent, pour la demande de transport, du volume et de la composition de la production globale d'une économie, ainsi que son évolution dans le temps.

Tous les changements que subissent l'évolution (que ce soit dans son orientation ou dans son intensité) et la structure sont

liés au temps, et ils sont étroitement interdépendants tout au long de la période considérée. Aux fins de la présente étude, il est cependant justifié d'établir une distinction entre les influences dues à la structure de l'économie et celles qui sont dues à son évolution.

3.1.1.1. Influences dues à la structure de l'économie

La structure d'une économie nationale se traduit par les caractéristiques les plus diverses, ainsi les coefficients d'intensité du travail et du capital dans la production, la productivité du travail et du capital, les prix demandés pour l'utilisation du sol et des autres facteurs de production, la contribution des divers secteurs de production à la valeur ajoutée, la consommation d'énergie par unité du produit national, le produit national ou la consommation privée par habitant, etc.

Les fluctuations de la demande de transport sont étroitement liées à celles qui interviennent dans ces données structurelles. Les pays à production essentiellement agricole ont un volume de transport modéré par habitant. A mesure que l'industrialisation commence et se poursuit, la demande de transport augmente à un taux supérieur à la moyenne. Dans l'ancien Empire allemand, les transports de marchandises par chemin de fer et par voie fluviale ont augmenté, de 1886 à 1913, à une cadence à peine plus lente que la production de fonte (que l'on pouvait considérer, avant la première guerre mondiale, comme un critère de l'évolution économique, faute d'une comptabilité nationale globale) et à une cadence beaucoup plus rapide que l'extraction de charbon.

A mesure que l'industrialisation progresse et que les entreprises de production et de services, qui se trouvaient encore au stade artisanal et manuel, se mécanisent, l'expansion quantitative des transports de marchandises se ralentit par rapport à l'expansion de la production globale. Elle se ralentit d'autant plus que dans une économie donnée, le secteur des matières premières et des demi-produits perd de son importance en faveur de la production de biens de consommation, de biens durables et de prestations de services, que le processus général de production et de distribution se rationalise et que les entreprises choisissent leur lieu d'implantation en fonction des possibilités de transport.

Entre les deux guerres, ce processus a été particulièrement marqué en Allemagne, tant pendant les deux périodes d'expansion

économique de 1924 à 1929 et de 1933 à 1938, qu'au cours de la crise économique mondiale de 1930 à 1932. Les transports de marchandises ont augmenté à un taux plus faible ou ont diminué en partie dans des proportions plus fortes que d'importants indicateurs de l'activité économique générale. Après la deuxième guerre mondiale, cette évolution s'est poursuivie.

On voit donc que l'intensité des activités de transport correspondant à la production globale diffère lorsque les conditions structurelles se distinguent sensiblement ou progressivement les unes des autres. Au début de l'industrialisation, cette intensité est relativement élevée, alors qu'elle est relativement faible lorsque l'industrialisation est très avancée et que le niveau de vie de la population est élevé.

Les modifications apportées à la structure des statistiques et aux frontières du territoire national ne permettent pas de présenter, au moyen de séries homogènes, les diverses phases que la structure de l'économie nationale allemande a traversées de 1890 jusqu'à présent, ni d'analyser leur influence sur l'intensité des activités de transport. Néanmoins, si l'on compare les résultats des analyses des intervalles de confiance, on est tenté d'en conclure - et des études portant sur de longues périodes effectuées pour les Etats-Unis à partir de 1890 le confirment - que la dépendance dans laquelle l'intensité des activités de transport correspondant à la production globale se trouve par rapport à l'évolution structurelle qui traduit le passage progressif d'un pays agricole à un Etat industriel hautement développé répond à une loi. La meilleure façon d'exprimer cette loi est d'utiliser une fonction non linéaire de la forme :

$$y = a \cdot x^b \quad (1)$$

Du point de vue économétrique, une comparaison de plus de vingt économies de pays situés dans quatre continents et se trouvant actuellement à des stades de développement différents confirme cette loi. On calcule, d'abord, si possible pour la même période de référence, le degré actuel d'élasticité de la demande de transport par rapport au produit national brut réel. Si l'on compare cette élasticité au produit intérieur brut par habitant, on voit que les pays étudiés se groupent approximativement autour d'une courbe de régression qui correspond au type de fonction mentionné ci-dessus.

En bref, cette fonction montre qu'à mesure que le niveau de

vie s'élève dans un pays donné, l'élasticité de la demande de transport par rapport au produit national diminue d'abord très rapidement, puis à un taux plus modéré. Comme on peut très bien mesurer le stade de développement d'une économie à l'aide de la consommation d'énergie par habitant, et comme les secteurs économiques qui utilisent une proportion élevée d'énergie font aussi largement appel aux transports, il n'est nullement surprenant de constater que la relation fonctionnelle du type de l'équation exponentielle (1) s'applique également à la relation stochastique entre l'élasticité des transports par rapport au produit national brut réel et à la consommation d'énergie par habitant, et que dans ce cas également, elle est significative du point de vue statistique.

Une élasticité de transport de 2 ou de 3, voire plus élevée, s'observera toujours dans des pays dont le produit national par habitant est très faible, comme la Thaïlande, l'Inde et d'autres pays présentant des structures analogues, alors que dans la plupart des pays d'Europe occidentale et aux Etats-Unis, l'élasticité des transports est inférieure à 1. Dans ces derniers pays, la tendance à une diminution ultérieure des besoins spécifiques de transport, mesurés en quantité, se traduit actuellement par une courbe très plate. Les fluctuations à court terme de l'élasticité des transports, notamment celles qui tendent vers le haut, devront encore faire l'objet d'études plus détaillées avant de pouvoir être expliquées. Sans doute ne pourra-t-on s'attendre à une nouvelle baisse sensible de l'élasticité des transports dans les pays industriels hautement développés que le jour où l'adoption de nouvelles techniques - notamment l'utilisation généralisée de l'énergie nucléaire - conduira à une diminution très prononcée des besoins spécifiques de transport de l'économie.

3.1.1.2. Influences dues à l'évolution de l'économie

Comme l'a déjà montré l'analyse consacrée à l'intensité des activités de transports dans la production globale et à l'élasticité de la demande de transport par rapport au produit national brut réel et à son évolution, il existe des relations étroites entre l'évolution de la demande de transport et celle de l'activité économique globale. Ces relations ont déjà été abondamment analysées dans une perspective à long terme pour plusieurs pays. En revanche, on manque encore d'études aussi approfondies pour des périodes à court et à moyen terme.

3.1.1.2.1. Influence de la croissance

Dans toute analyse à long terme, il existe une relation stochastique entre l'évolution de la demande globale de transport - exprimée en tonnes transportées ou en tonnes-kilomètres - et l'accroissement du produit national brut réel. Cette relation ne peut être décrite comme étant approximativement linéaire que dans des périodes d'évolution économique calme, au cours desquelles le processus économique n'est pas troublé par de nombreux changements structurels intervenant simultanément ou par des arrêts de l'évolution.

Néanmoins, il arrive souvent que des facteurs d'influence se fassent sentir dont l'importance augmente (ou diminue) dans de telles proportions au cours d'une période donnée qu'il est impossible d'expliquer de façon significative cette relation à l'aide d'une fonction linéaire du type simple

$$y = a + bx \quad (2)$$

Dans ces cas, il faudra voir si l'on parvient à expliquer les transports de marchandises de façon plus pertinente en introduisant dans l'équation le facteur temps t . L'équation se présentera donc comme suit :

$$y' = a + bx + ct \quad (3)$$

où
 y' = transports de marchandises
 x = produit national brut réel
 t = temps
 a , b et c étant des constantes.

Lorsque, pendant la période à long terme étudiée, l'intensité générale de la croissance économique et celle du transport de marchandises augmentent ou diminuent sensiblement - que ces deux grandeurs évoluent dans le même sens ou dans des directions opposées - ou bien lorsqu'il y a lieu de considérer des périodes présentant des structures différentes (par exemple, années d'avant-guerre et d'après-guerre), on a constaté qu'il était possible d'expliquer la relation fonctionnelle de ces deux grandeurs par des fonctions non linéaires.

A cette fin, il faudra utiliser des fonctions du type déjà mentionné

$$y = a \cdot x^b \quad (1)$$

ou encore des équations telles que

$$y' = c \cdot x^h \cdot e^{g \cdot t} \quad (4),$$

où

y' = valeurs calculées des transports de marchandises, x variant pendant la période t

c = constante
 x = produit national brut réel
 h = élasticité des transports de marchandises par rapport
 au produit national brut réel
 e = base des logarithmes naturels
 gt = facteur expliquant l'incidence du temps t , le produit
 national demeurant inchangé.

L'exposant b de la fonction (1), c'est-à-dire le coefficient d'élasticité, exprime les effets qu'exercent tous les facteurs explicatifs de l'évolution du produit national qui contribuent à déterminer les changements structurels (notamment de caractère technique), les impulsions données directement par le marché, l'évolution démographique et celle du volume du travail, la productivité du travail et de tous les autres facteurs, enfin, l'importance et l'orientation de la croissance économique.

Dans la fonction (4), où ces divers effets sont ventilés, le coefficient d'élasticité h signifie que la demande de transport réagit à l'expansion de l'activité économique globale sans vraiment subir l'influence des principaux changements structurels, expression que le facteur e^{gt} modifie, en ce sens que le coefficient g reflète explicitement l'influence de tous les déterminants qui modifient, au cours du temps, la composition du produit national, à la suite d'innovations techniques par exemple. Ce qui importe, c'est de vérifier le degré de corrélation entre le produit national et le temps, car en cas de multicollinéarité marquée, les coefficients seraient faussés, et la fonction (4) n'exprimerait plus la relation entre le produit national et la demande de transport avec le degré de confiance indispensable du point de vue statistique.

En plus du volume réel de la production globale, on peut également recourir, le cas échéant, à d'autres grandeurs macro-économiques pour expliquer la demande de transport. On utilisera ces grandeurs dans la mesure où elles couvrent suffisamment, du point de vue économique, le secteur de la demande de transport à expliquer et où la relation stochastique entre les deux grandeurs échappe à toute influence aléatoire. Pour la République fédérale d'Allemagne, le produit intérieur brut peut être considéré, parmi les divers agrégats du produit national, comme une grandeur utilisable pour déterminer la demande de transport. La corrélation avec la consommation privée est moins étroite. Pour certains aspects, il sera éventuellement indiqué de combiner divers agrégats.

On peut ainsi vérifier dans quelle mesure une fonction où figurent, comme variables, le volume réel de la consommation privée et celui des investissements bruts et, le cas échéant, un facteur temps, peut expliquer à long terme la demande de transport, à condition que cette dernière soit définie comme la somme des transports intérieurs et des marchandises reçues de l'étranger.

Il est impossible de savoir, d'une façon générale, si certaines grandeurs économiques partielles, qui jouent un rôle important dans la genèse de la production économique globale, peuvent être prises en considération comme déterminants de la demande de transport. En principe, on peut dire que des grandeurs économiques partielles dont l'évolution à long terme - observée sur le plan économique et statistique - s'explique dans une très large mesure par la croissance du produit national, auront probablement aussi, pendant la même période, une relation stochastique étroite avec l'évolution du volume global de la demande de transport ; on peut donc les considérer comme des déterminants de la demande de transport, puisqu'il existe un rapport économique significatif entre ces deux types de grandeurs. On en trouve des exemples surtout dans le domaine de la demande de transport formulée par les secteurs économiques, et c'est pourquoi nous les étudierons dans la section consacrée à ce secteur.

La conclusion que nous venons d'énoncer quant à la possibilité de déterminer la demande globale de transport à l'aide d'une grandeur économique partielle peut être inversée, puisque toute relation significative de croissance entre une grandeur économique et la demande globale de transport s'appliquera très probablement aussi - sous une forme identique ou modifiée - à cette grandeur économique et à tout volume partiel de la demande de transport qui présente une corrélation étroite avec l'évolution globale des transports de marchandises. Toutefois, une relation de cet ordre n'aura une valeur prévisionnelle, au sens de la présente analyse, que si elle est également plausible sur le plan économique.

Un exemple particulièrement frappant nous est fourni, en République fédérale d'Allemagne, par l'évolution des transports routiers de marchandises à longue distance, qui dépend très étroitement de l'expansion générale de l'activité économique. Nous reviendrons sur ce point lorsque nous étudierons la répartition des transports.

L'évolution générale du produit national brut et de beaucoup

de ses agrégats, tels que la consommation privée et les investissements bruts dans le bâtiment, peuvent également servir à expliquer certains groupements de la demande de transport par type de marchandises. Nous étudierons cette question dans le chapitre concernant les relations sectorielles.

3.1.1.2.2. Influences d'ordre conjoncturel

Comme le processus économique forme un tout, les facteurs qui contribuent à l'expansion à long terme des transports de marchandises expliquent également les modifications de caractère conjoncturel à court et à moyen terme que subissent les transports. Cela est encore plus vrai lorsque ces facteurs sont eux-mêmes exposés à des fluctuations conjoncturelles. En outre, il faut tenir compte de facteurs qui - sans relever des fluctuations saisonnières régulières intervenant au cours d'une année - exercent de façon réitérée une incidence passagère sur le processus économique, telles les fluctuations de stocks dans l'industrie.

Jusqu'à présent, et contrairement aux recherches consacrées aux relations qui caractérisent la croissance à long terme, l'analyse économique des facteurs déterminant les fluctuations à court et à moyen terme de la demande de transport a généralement été négligée et doit encore être approfondie.

Une première étude rapide de ces relations en République fédérale d'Allemagne a montré qu'il existait une fonction linéaire des taux de croissance, qui lie les variations annuelles de la demande de transport exprimées, en pourcentage, et les fluctuations correspondantes du produit national brut réel. La fonction se présente sous la forme :

$$\frac{y_t - y_{t-1}}{y_{t-1}} = b \frac{x_t - x_{t-1}}{x_{t-1}} + a \quad (5)$$

Les rapports figurant dans les deux termes de l'équation représentent les taux de croissance de y et de x pendant la période t par rapport à la période $t - 1$.

Des analyses des intervalles de confiance, notamment sur la base de périodes à horizon glissant, montrent que cette fonction (qui n'est sûre en principe qu'à long terme) ne peut donner des valeurs approximatives suffisamment sûres du point de vue statistique du taux de croissance de la demande de transport dans des périodes plus courtes que si ces périodes se caractérisent par une croissance régulière dans le temps et en intensité. Cependant, ce n'est pas là une règle générale. L'élasticité de la demande de

transport par rapport à l'activité économique générale présente souvent des fluctuations très marquées à court terme ; il n'est pas rare que la demande de transport baisse d'une année à l'autre, alors que le produit national brut augmente encore rapidement.

Si l'on compare les deux grandeurs globales, la soudaineté et, parfois, le manque apparent de motifs qui caractérisent l'évolution des fluctuations à court terme apparaissent de façon frappante si l'on calcule et que l'on représente par un graphique, pour les années 1950 à 1970, par exemple, les écarts des taux de variation de ces deux grandeurs par rapport à la tendance en République fédérale d'Allemagne. Malgré la présence de nombreuses irrégularités, on constate que dans les phases d'expansion, l'élasticité des transports par rapport à la production globale tend apparemment à croître, alors que dans les phases de régression, elle tend à diminuer.

Une analyse quantitative fait encore mieux ressortir le caractère stochastique de cette relation, qui correspond à la formule :

$$(y_{w(t)} - \bar{y}_w) = b (x_{w(t)} - \bar{x}_w) \quad (6),$$

où $y_{w(t)}$ et $x_{w(t)}$ représentent les taux de variation de la demande de transport (y) et du produit national brut réel (x) pendant les années t , et \bar{y}_w et \bar{x}_w , leurs valeurs tendanciennes pendant toute la période considérée. Cette méthode ne permet pas d'expliquer la divergence observée à trois reprises, pendant la période étudiée, entre l'évolution de la demande de transport et celle du produit national. L'incertitude qui entâche la possibilité de déterminer les orientations de l'évolution ne peut non plus être éliminée de façon satisfaisante lorsqu'on introduit dans la fonction (5), pour expliquer l'expansion de la demande de transport, une ou deux autres variables explicatives représentant l'incidence des fluctuations de stocks (c'est une méthode plausible sur le plan économique). A cette fin, il faut prendre en considération les stocks de matières premières ou de demi-produits de l'industrie, qui jouent effectivement un rôle important dans la demande concrète de transport.

Des tentatives visant à élucider les divergences observées dans l'orientation des taux de croissance révèlent que les variations de la production de matières premières et de demi-produits, qui se conforment à la corrélation du type de fonction simple, représentent sur le plan macro-économique des facteurs déterminants

des variations à court et à moyen terme de la demande de transport pendant la période étudiée. Cette constatation donne à penser qu'une étude des facteurs sectoriels déterminant la demande de transport permettrait de dégager d'autres suggestions qui pourraient aider à mieux comprendre les rapports entre la demande de transport et la conjoncture.

3.1.2. Relations sectorielles

3.1.2.1. Problèmes de répartition

Les statistiques ignorent dans une large mesure la demande de transport des grands secteurs de l'économie, des diverses branches d'activités et de certaines catégories bien définies d'entreprises.

Pour autant que les tableaux d'input-output fournissent des indications sur les services rendus par le secteur des transports aux divers secteurs de l'économie, ces données sont fondées sur des valeurs quantitatives et ne peuvent donc guère servir à élucider des questions ayant trait au tonnage transporté, aux distances parcourues ou au nombre de tonnes-kilomètres, même si l'on procède aux ajustements nécessaires pour tenir compte des prix. Nous reviendrons plus loin sur les relations d'input-output dans un autre ordre d'idées.

Dans certains cas, la ventilation des statistiques de transport par catégories de marchandises permet de tirer des conclusions quant au volume de la demande de transport des secteurs industriels et d'autres branches de l'économie, bien qu'il faille en général évaluer un certain nombre d'autres données concernant les coefficients techniques de la production et la composition des produits vendus. Toutefois, dans la plupart des cas, il est extrêmement difficile, voire impossible, de répartir entre certains secteurs précis de la demande les données partielles que fournissent les statistiques pour le transport de marchandises : ou bien la ventilation par catégories de marchandises n'est pas assez poussée, ou bien une même catégorie de marchandises sert à la fois aux investissements, à la transformation et à la consommation sans qu'il soit toujours possible d'imputer les transports correspondants à ces diverses utilisations et, partant, d'une façon générale, aux secteurs et aux branches d'activités en cause. Parfois encore, les renseignements sont si insuffisants qu'il n'est même pas possible de procéder à une ventilation approximative.

Dans la mesure où les données statistiques le permettent, on devrait établir une distinction entre l'expédition et la réception, en ventilant les catégories de marchandises expédiées par types d'entreprise, et les catégories de marchandises reçues par secteur de transformation et de consommation. Si l'on part de la ventilation par catégories de marchandises généralement utilisée dans les statistiques de transport, on peut établir un rapport approximatif entre l'expédition d'une quinzaine de catégories de marchandises et la production de certains secteurs industriels et agricoles. Ces rapports s'établissent comme suit :

Secteur de production	Marchandises expédiées (principaux groupes de marchandises)(1)
Agriculture	Produits agricoles, denrées alimentaires et de luxe, produits d'alimentation animale
Charbonnages	Houille et lignite, briquettes et coke fabriqués à partir de houille et de lignite
Extraction de pétrole brut	Pétrole brut
Extraction de minerais et de minéraux	Minerai de fer, minerais de métaux non ferreux et résidus
Extraction du sel	Sel gemme
Industrie des pierres et terres	Sable, gravier, pierre ponce, argile et scories ; autres pierres, argile et sable, et minéraux bruts apparentés ; chaux et ciment, verre, matériaux de construction et autres produits minéraux semi-finis et finis

(1) La dénomination des marchandises correspond à la nomenclature des marchandises utilisée en République fédérale d'Allemagne jusqu'au début de 1962 pour les statistiques des transports de marchandises. A quelques rares exceptions près, ces marchandises ou groupes de marchandises sont entièrement ou suffisamment comparables avec les divers groupes de la nomenclature en vigueur depuis lors.

Secteur de production	Marchandises expédiées (principaux groupes de marchandises) (1)
Industrie sidérurgique y compris les fonderies de fonte et d'acier, fours à recuire, tréfileries et laminoirs à froid	Fonte brute, ferro-alliages, acier brut, produits des laminoirs, des tréfileries et des fonderies, pièces de forge en fer et en acier
Industrie des métaux non ferreux Fonderies de métaux non ferreux	Métaux et demi-produits non ferreux
Industrie chimique	Matières premières de l'industrie chimique et autres produits chimiques (y compris l'amidon), engrais
Industrie du pétrole	Carburants et produits d'éclairage, mazout ; autres dérivés du pétrole et gaz ; benzol, goudron et autres produits analogues de distillation
Scieries et industrie du bois	Bois (y compris le bois de mine) et liège
Fabrication de pâte de bois, de cellulose, de papier et de carton	Cellulose et vieux papier
Industrie des denrées alimentaires et de luxe	Céréales, fruits, légumes, houblon, sucre, viande, poisson, préparations à base de viande et de poisson, oeufs, lait et produits laitiers, graisses alimentaires, boissons et autres denrées alimentaires et de luxe
Construction de matériel de transport	Matériel de transport

(1) La dénomination des marchandises correspond à la nomenclature des marchandises utilisée en République fédérale d'Allemagne jusqu'au début de 1962 pour les statistiques des transports de marchandises. A quelques rares exceptions près, ces marchandises ou groupes de marchandises sont entièrement ou suffisamment comparables avec les divers groupes de la nomenclature en vigueur depuis lors.

Secteur de production	Marchandises expédiées (principaux groupes de marchandises) (1)
Ensemble de l'industrie des biens de consommation et des biens d'équipement	Tous autres produits

En revanche, les possibilités qui s'offrent d'imputer les marchandises reçues à certains secteurs de l'économie sont beaucoup plus réduites. Du point de vue économétrique, seules les relations suivantes peuvent en principe être utilisées :

Secteur de l'économie	Marchandises reçues
Nombre d'habitants du pays	Produits agricoles
Consommation d'énergie	Produits énergétiques
Bâtiment	Matériel de construction
Produit intérieur brut réel	Tous autres produits

(2)

S'il est vrai que tout transport de marchandises peut s'expliquer par les besoins d'une entreprise ou d'un ménage, et qu'il fait donc partie de la demande de transport d'un secteur donné, il n'est pas possible, pour la plupart des marchandises et des catégories de marchandises transportées, de déterminer de façon suffisamment précise le facteur économique qui détermine la demande à laquelle correspondent ces transports. Dans la plupart des cas, il s'agit de marchandises qui ne jouent qu'un rôle secondaire dans le volume total des transports, mais on est obligé d'en tenir compte dans de nombreuses analyses de caractère sectoriel et surtout régional.

Dans le cadre de la présente étude, il paraît utile d'examiner le rapport qui lie les transports de marchandises d'importance économique, d'une part, à l'évolution des transports de certains groupes de marchandises et de l'ensemble des marchandises

(1) La dénomination des marchandises correspond à la nomenclature des marchandises utilisée en République fédérale d'Allemagne jusqu'au début de 1962 pour les statistiques des transports de marchandises. A quelques rares exceptions près, ces marchandises ou groupes de marchandises sont entièrement ou suffisamment comparables avec les divers groupes de la nomenclature en vigueur depuis lors.

(2) Ajusté en fonction de la fraction du chiffre d'affaires total que représentent les industries dont l'input comprend une part importante de transports.

d'autre part, à l'évolution des principaux paramètres macro-économiques ; il convient aussi de déterminer s'il est possible de tirer, des statistiques globales des transports de marchandises, des agrégats dont l'évolution s'explique mieux par des grandeurs sectorielles que celle d'un transport donné de marchandises.

3.1.2.2. Variations de la demande à l'intérieur des transports de marchandises

Il est rare que la structure de la demande de transport se modifie brusquement. Comme les statistiques actuelles reposent de plus en plus sur des agrégats (groupes de marchandises, groupes principaux, chapitres de la Nomenclature des statistiques de transport), les arrêts brusques de l'évolution, les fluctuations aléatoires et les influences particulières sont de moins en moins perceptibles dans le temps. Il est donc possible, et même justifié - faute de pouvoir en donner une meilleure explication économique à l'aide de facteurs économiques exerçant une influence directe - de considérer et d'étudier l'évolution des éléments de la demande de transport comme une fonction de la demande globale de transport de marchandises.

Les rapports fonctionnels que l'on peut ainsi déterminer sont - tout au moins en République fédérale d'Allemagne et pour les années 1950 à 1970 - essentiellement de type linéaire. Ils correspondent à une fonction du type (2), dans laquelle le paramètre de direction \underline{b} est par définition inférieur à un, et le facteur de niveau \underline{a} très voisin de zéro. A titre d'exemple de la dépendance linéaire qui caractérise la demande globale de transport de marchandises (chemin de fer, navigation fluviale, transports routiers à longue distance, pipe-lines), nous citerons l'évolution des transports de produits agricoles et sylvicoles, de produits alimentaires et de luxe, de produits d'alimentation animale, d'engrais, de produits chimiques, de charbon et de la plupart des matières premières, de demi-produits et de produits finis du secteur sidérurgique, ainsi que celle du groupe des produits finis manufacturés et des autres biens. Le cas le plus frappant d'une relation non linéaire avec l'évolution de la demande globale de transport, du type de la fonction (1), est illustré par le transport de pétrole et de dérivés du pétrole, qui a augmenté beaucoup plus rapidement pendant la deuxième partie de la période étudiée, tant en valeur absolue que par rapport aux

transports totaux de marchandises.

L'évolution de la part qu'occupent les catégories et les groupes de marchandises dans l'ensemble des transports de marchandises reflète les relations fonctionnelles qui lient les catégories et les groupes de marchandises (que ceux-ci aient été établis dans le cadre des statistiques officielles ou autrement) à la demande globale de transport. Plus ces relations fonctionnelles sont étayées par des statistiques - autrement dit, plus elles correspondent à la théorie des probabilités dont les principes sont utilisés dans l'analyse de corrélation - plus la part de ces marchandises dans la demande totale de transport de marchandises évolue de façon régulière (pour ne pas dire constante). Si l'on étudie cette évolution au cours d'une certaine période, on voit que ces parts se groupent très étroitement autour de courbes de tendance et qui, en République fédérale d'Allemagne, correspondent à des fonctions linéaires pour presque tous les principaux groupes de marchandises. Ici encore, font exception les transports de pétrole et de dérivés du pétrole qui correspondent à une tendance du deuxième degré, voire d'un degré plus élevé encore, car ils sont influencés, pendant les périodes citées plus haut, par les variations de la croissance et, vers la fin de la période, par une certaine saturation de la motorisation privée.

Certaines des tendances observées depuis la fin de la deuxième guerre mondiale dans l'évolution des parts qui reviennent aux principaux groupes et catégories de marchandises dans la demande totale de transport remontent très loin dans le passé. Pour certaines marchandises et certains groupes de marchandises, que l'on désigne sous le terme de marchandises en vrac en raison des grandes quantités à transporter (transports de masse) et de la simplicité relative des opérations de manutention lors du chargement et du déchargement et en cours de transport, on peut faire remonter ces tendances jusqu'à la première décennie de ce siècle, pour l'étendue du territoire qu'occupait l'Etat allemand à l'époque et avec les réserves qui en découlent quant à la comparabilité de ces données d'une période à l'autre.

Depuis lors, seuls les transports de pétrole et de dérivés du pétrole n'ont cessé de gagner en importance dans la demande totale de transports. Leur part, exprimée en fonction du temps (x), suit une courbe de croissance très étendue, qui correspond à une fonction logistique du type :

$$y = \frac{k}{1+e^{a-bx}} \quad (7)$$

dont l'évolution tend depuis quelque temps seulement vers une valeur de saturation k que l'on ne peut évidemment chiffrer que par estimation.

La part qu'occupent les transports de minéraux, et de produits sidérurgiques dans la demande totale de transport présente une tendance dont la croissance, plus faible, est de forme à peu près linéaire. Compte tenu de l'expansion rapide au cours des dix à quinze dernières années des matières synthétiques et artificielles, qui ont relativement réduit l'importance que revêtait le secteur sidérurgique pour la demande de transport, il est probable qu'une équation linéaire traduit de moins en moins fidèlement la tendance évolutive des parts que les produits sidérurgiques occupent dans la demande de transports.

A long terme, on observe également un déclin de l'importance des transports de houille et de lignite, de bois et de céréales ainsi que des transports à longue distance de matériaux de construction (y compris la pierre, le sable et l'argile). En ce qui concerne les parts des céréales et du bois, elles tendent depuis 60 ans à baisser selon une courbe linéaire. Quant aux parts des transports à longue distance de charbon et de matériaux de construction, elles se rapprochent avec le temps de fonctions d'un degré plus élevé. Il reste à examiner quelles sont les fonctions qui seraient les plus sûres et les plus plausibles du point de vue économique. Il serait également intéressant, dans ce contexte, de chercher à élucider si les fluctuations vers le haut et vers le bas des parts que de nombreuses catégories de marchandises occupent dans la demande de transport n'obéissent pas à des rythmes à long terme, comme le laissent supposer à première vue les représentations graphiques ; c'est ainsi que la période de fluctuation est de dix à quinze ans dans le cas des matériaux de construction et des produits sidérurgiques, de vingt à vingt-cinq ans dans celui des engrais et des céréales. Pour d'autres marchandises, la période est peut-être encore plus longue.

Si l'on réunit en un même groupe les marchandises en vrac citées précédemment, on voit que depuis les années précédant la première guerre mondiale, leur part dans la demande totale de transport a diminué lentement, mais régulièrement. Alors qu'au début, elle représentait encore 85 % environ, elle n'en représente

plus actuellement qu'environ 75 %. On peut considérer approximativement le rapport entre l'évolution des transports de marchandises en vrac et l'accroissement de la demande totale de transport comme une variable explicative, et l'étudier à l'aide d'une fonction non linéaire du type (1).

Les raisons d'ordre économique qui sont à l'origine de ce déclin dans l'importance du transport de marchandises en vrac sont nombreuses. Elles tiennent essentiellement aux changements intervenus dans les techniques de production et dans la consommation. A cela s'ajoute le déplacement des activités industrielles et la création de nouveaux lieux d'implantation, qui répondent au souci de réduire les frais de transport de matières premières ou de moyens de production.

Devant le déclin relatif de la demande de transport de marchandises en vrac, la part du secteur complémentaire des marchandises en vrac doit nécessairement augmenter, ne serait-ce que pour de simples raisons d'arithmétique. Toutefois, l'importance croissante des transports de produits finis et d'autres marchandises qui ne sont pas des produits de masse tient aussi dans une large mesure à des motifs d'ordre économique, à savoir, l'extension considérable et la diversification très poussée de la consommation privée.

3.1.2.3. Rapports avec certaines grandeurs économiques et avec leur évolution

Les grandeurs économiques qui revêtent une importance d'ordre sectoriel pour la demande de transport ont déjà été évoquées dans la section relative aux problèmes de répartition (3.1.2.1.). Dans les pages qui suivent, nous montrerons jusqu'à quel point certaines grandeurs sectorielles, qu'elles soient considérées isolément ou en groupe, permettent d'expliquer certaines parties de la demande de transport, voire la demande globale et comment elles peuvent servir à l'analyse de l'évolution des transports, à condition qu'on les mette en rapport avec les grandeurs correspondantes relatives aux transports, comme celles qu'on appelle les coefficients de transport.

3.1.2.3.1. Coefficients de transport

Les coefficients de transport constituent un instrument précieux pour l'appréciation des grandeurs sectorielles partielles

qui entrent dans la demande de transport. Ces coefficients traduisent le rapport qui existe entre le volume de transport d'une catégorie ou d'un groupe de catégories de marchandises et la production et, le cas échéant, entre ce volume de transport, la production et les importations de marchandises de ce type. Lorsque les statistiques le permettent, il est également intéressant d'étudier le rapport entre le volume de transport des marchandises constituant l'input et la production correspondante d'une marchandise donnée (ou le cas échéant, sa production et ses importations), car ce rapport permet de déterminer le degré auquel une technique de production donnée fait appel aux transports.

A cette fin, on peut considérer soit le volume de transport global de tous modes de transport considérés, soit celui de certains modes de transport seulement. De même, on peut procéder, jusqu'à un certain point, à des ventilations régionales de ce volume de transport. Toutefois, de nombreuses comparaisons doivent être exclues a priori, soit parce qu'elles n'ont aucun sens du point de vue économique, soit parce qu'il faudrait comparer des ordres de grandeur trop extrêmes.

La plupart des coefficients de transport que l'on peut calculer varient avec le temps. Ces variations devraient être soigneusement étudiées, car elles peuvent être dues à des modifications du numérateur ou du dénominateur des rapports.

Les techniques de production et leur évolution ont une grande influence sur les rapports entre le volume des transports et celui de la production. Grâce au perfectionnement des techniques de production, qui est un corollaire des mesures de rationalisation, on est parvenu, pour la production de diverses marchandises, à réduire progressivement le nombre des matières premières ou à utiliser des matières premières différentes et moins lourdes. En raison de ce déclin, les volumes à transporter et, partant, les coefficients de transport correspondants ont eux aussi diminué. Cependant, les changements d'ordre général qui sont intervenus dans les besoins ont également contribué à réduire le volume des transports, de même que l'utilisation de plus en plus courante de matières artificielles et synthétiques et dans de nombreux secteurs, les modifications des approvisionnements et des débouchés, du fait notamment que les entreprises ont changé de lieu d'implantation, soit pour se rapprocher des matières premières, des sources d'énergie et de la main-d'oeuvre dont ils avaient besoin, soit pour s'établir au voisinage de leurs débouchés, soit encore

pour pouvoir prendre contact plus aisément avec d'autres entreprises ou administrations.

Toutefois, les changements introduits dans les bases statistiques et leur définition ont eu aussi une incidence sur les coefficients de transport et sur leurs variations ; on citera, à titre d'exemple, les ajustements statistiques concernant le volume des transports assurés par tous les modes de transports afin d'éviter qu'une même grandeur soit comptée deux fois, ou encore, les relations de concurrence qui existent entre les modes de transport lorsque seuls certains d'entre eux sont pris en compte dans les coefficients de transport.

Les facteurs qui déterminent les coefficients de transport sont si complexes qu'il est très difficile d'appréhender leurs variations, dans une analyse économétrique. Comme les coefficients de transport servent surtout d'instrument d'analyse aux fins de prévisions et de projections, il convient de ne pas se limiter aux résultats de recherches orientées, qui portent sur les causes des variations subies par les coefficients, mais de déterminer également des tendances de leur évolution.

Les transports de pétrole brut offrent l'exemple d'un type de transport qui augmente par rapport à l'évolution de la production et des importations. Alors qu'au début des années 50, la majeure partie du pétrole importé d'outre-atlantique était transformé dans des raffineries situées sur la côte et ne faisait donc appel à aucun mode de transport intérieur, la création à l'intérieur du pays de nombreuses raffineries orientées vers le marché a fait croître les transports de pétrole brut - et pas seulement en tonnes-kilomètres - dans des proportions plus élevées que la consommation des produits pétroliers. Le coefficient de transport de brut a suivi, au cours des quinze dernières années, une tendance ascendante à peu près linéaire.

En revanche, comme on pouvait s'y attendre en bonne logique, le coefficient de transport des produits raffinés a baissé pendant la même période. Nous ne tenons pas compte ici de l'importance croissante des transports à courte distance, qui correspondent à la livraison de produits raffinés aux consommateurs, puisqu'en République fédérale d'Allemagne, les transports de marchandises à courte distance ne sont pas inclus de façon régulière dans les statistiques. Les transports de minerais et de produits sidérurgiques offrent autant d'exemples de coefficients de transport qui présentent une tendance à la baisse. Les coefficients de

transport de quelques autres catégories de marchandises telles que le charbon et les matériaux de construction ne présentent pas une évolution cohérente.

3.1.2.3.2. Relations fonctionnelles de nature économique

Nous utiliserons diverses composantes de la production économique globale et certaines grandeurs partielles qui appartiennent en particulier aux industries productrices de marchandises, ainsi que des agrégats de ces composantes et de ces grandeurs partielles, comme déterminants sectoriels pour expliquer de façon stochastique les principaux éléments, ou même la totalité de la demande de transport.

Parmi les grandeurs explicatives isolées de nature sectorielle, on citera d'abord l'importance réelle de la production et de la consommation - ou, aussi bien, les chiffres d'affaires correspondants - ainsi que le nombre d'habitants. Nous avons déjà évoqué ces données dans la section relative aux problèmes de ventilation (3.1.2.1.) et montré qu'elles déterminent certains éléments de la demande de transport. Les rapports qui existent entre ces grandeurs économiques et les catégories de transport que l'on peut imputer à l'expédition et à la réception des marchandises, peuvent s'exprimer pour la plupart en République fédérale d'Allemagne pour la période d'après-guerre par les fonctions non linéaires du type (1) et, en partie, du type (4) et, dans une moindre mesure, pour la fonction linéaire (2), dès lors que l'on dispose de statistiques assez sûres pour écarter toute influence aléatoire.

Comme en plus des quelques catégories de marchandises énumérées ci-dessus, les groupes restants de marchandises s'expliquent également, qu'il s'agisse d'expédition ou de réception - les expéditions par la production des biens de consommation et des biens d'équipement et les arrivages par le produit intérieur brut réel (ajusté comme ci-dessus) - l'analyse sectorielle des diverses catégories de transports que nous venons de décrire donne également, si l'on réunit les différents résultats, l'importance quantitative de l'ensemble des expéditions et des arrivages.

La demande globale de transport, définie par le volume total des marchandises transportées, peut également être obtenue en subdivisant les transports de marchandises en cinq grands groupes que l'on explique à l'aide des grandeurs sectorielles, et en additionnant ensuite les grandeurs partielles ainsi obtenues. Ces

groupes sont les suivants : produits énergétiques (pétrole et charbon), produits sidérurgiques, matériaux de construction, denrées alimentaires et de luxe, enfin, marchandises diverses (le reste).

Pour expliquer l'importance globale des transports de produits énergétiques, on peut recourir à la consommation d'énergie primaire (exprimée, par exemple, en équivalent charbon). C'est l'équation (1) qui explique le mieux dans ce cas la relation fonctionnelle. En raison de l'influence considérable que les variations de stocks exercent, dans le secteur du charbon, sur le volume des transports et en raison de la fréquence des doubles comptages dans les statistiques relatives aux transports de charbon, il est recommandé d'exclure le charbon des produits énergétiques et d'expliquer la demande correspondante de transport par la consommation de houille génératrice de transports. La relation est linéaire, de même que le rapport entre les transports de pétrole et la consommation de pétrole.

En revanche, la demande de denrées alimentaires et de luxe sera expliquée à l'aide de la fonction (1), par la consommation privée réelle. On a alors une relation non linéaire.

Il existe des relations fonctionnelles linéaires entre les transports des autres groupes de marchandises et leurs déterminants : transports de produits sidérurgiques et production de laminés finis, transports de matériaux de construction et activité réelle du bâtiment (1), reliquat des marchandises et produit intérieur brut réel.

Toute une série d'agrégats de grandeurs sectorielles économiques offrent la possibilité de déterminer directement la demande globale de transports sans avoir à expliquer au préalable ses composantes. Selon les caractéristiques structurelles de l'économie nationale et les tendances de son évolution au cours de certaines périodes, ces agrégats devront être choisis spécialement et regroupés, sous d'autres formes. Dans certains cas, leur expression statistique suffira à déterminer s'ils sont appropriés ou non, ainsi, s'ils sont exprimés en tant que somme de chiffres absolus ou sous la forme d'un indice pondéré à l'aide d'un coefficient qui tient compte ou non de la demande de transport.

(1) Si l'on explique les transports de matériaux de construction par les investissements bruts réels dans le bâtiment, la relation non linéaire correspondant à l'équation (1) sera plus appropriée.

Aussi longtemps par exemple qu'en République fédérale d'Allemagne, la commercialisation du charbon n'a pas été fortement entravée par l'évolution des structures de l'approvisionnement en énergie, il n'a pas été possible de saisir statistiquement de façon satisfaisante la relation à long terme entre les transports de marchandises, qui comportaient une proportion très élevée de transport de charbon, et l'indice de la production industrielle nette, qui ne tient qu'insuffisamment compte des nombreuses branches d'activité à fort coefficient de transport car cet indice est pondéré par des valeurs de la production nette qui sont en général trop faibles pour ces branches. A la suite du déclin prononcé qu'ont subi les transports de charbon depuis 1958 et en raison des changements intervenus ultérieurement dans les transports de masses, l'indice de la production nette industrielle se prête mieux aujourd'hui à une explication à long terme de la demande de transport.

La demande globale de transport s'explique avant tout par des agrégats de grandeurs de production et d'importation, choisis de façon à ce qu'ils soient représentatifs de la composition de la fraction déterminante de la demande de transport par catégorie de marchandise. A cette fin, l'"Ifo-Institut" a fait des essais avec 43, 38, 17, 12, 9 et 6 catégories de marchandises ; ces essais ont montré que la corrélation entre les agrégats et la demande globale de transport ne devient pas nécessairement plus étroite lorsque l'on augmente le nombre des catégories de marchandises. En revanche, un agrégat comprenant neuf composants s'est révélé très utile pour la République fédérale d'Allemagne. Il comprend :

6 catégories de marchandises provenant de la production, à savoir :

- charbon
- produits pétroliers raffinés
- acier brut
- fonte brute
- laminés
- ciment

3 catégories de marchandises provenant d'importations, à savoir :

- charbon, y compris les briquettes
- produits pétroliers raffinés
- minerais de fer.

La relation stochastique entre ces agrégats de la production et de l'importation et la demande de transport s'exprime par une fonction linéaire du type (2). Si l'on fait porter l'analyse sur des périodes qui correspondent à des structures économiques très différentes, comme les années d'avant-guerre et les années d'après-guerre, il sera préférable d'utiliser une fonction du type (3), qui tient compte du temps comme deuxième variable explicative.

3.1.3. Relations régionales

Lorsque l'on étudie la demande de transport sur le plan régional, il est particulièrement important d'établir une distinction entre les marchandises expédiées et les marchandises reçues.

Cette étude est une communication destinée aux débats de la 16ème Table Ronde, organisée du 22 au 24 mars 1972 par la Conférence Européenne des Ministres des Transports (C.E.M.T.).

L'auteur y tient compte des résultats qui ont été obtenus par l'Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung (Institut de Recherche Economique), de Munich, à la suite d'études sur l'économie des transports et d'autres enquêtes. Sur la demande du Secréariat de la C.E.M.T., il traite à la fin de l'étude, dans une section intitulée "perspectives", des enseignements recueillis par l'Institut Ifo, qui a procédé à un contrôle au moyen d'estimations préalables.

Pour de nombreux problèmes tels que la capacité de certaines voies de communication et de certaines installations de transport, il y a intérêt en outre à considérer le transit de marchandises par une région, encore que cette question puisse être exclue de la présente étude. Si on se place sur le plan de la région, il est nécessaire de déterminer les transports par origine et par destinations, c'est-à-dire l'interdépendance des régions en matière de transports.

Dans chaque région, le volume et la structure des expéditions et des arrivages de marchandises dépendent du nombre et de la composition ainsi que du pourcentage d'activité et de la nature des entreprises existant dans les secteurs de production (production de matières premières et de biens de production, de biens d'équipement et de produits finis) et les secteurs de consommation (producteurs, investisseurs, consommateurs des secteurs public et privé). Entre les deux, les entreprises commerciales jouent généralement un rôle d'intermédiaires ; dans cette partie de l'étude,

les transports de marchandises, qui doivent être aussi considérés comme des intermédiaires, apparaissent comme des facteurs déterminants de la demande de transport.

Pour mesurer cette demande dans chaque région au moyen des déterminants correspondants, on utilise les mêmes instruments d'analyse que pour l'ensemble de l'économie nationale. Les différences ne résultent que de la structure et du dynamisme du secteur économique étudié et il convient à cet égard de souligner surtout l'importance que revêt habituellement l'étendue d'une région pour le choix des méthodes.

La plupart du temps, les très petites régions n'ont qu'une seule activité économique ; il n'est pas rare que cette activité dépende d'une ou de quelques grandes entreprises. Comme le développement de chaque entreprise n'est généralement pas régulier au point qu'on puisse l'exprimer sous la forme d'une fonction, en le déduisant du développement de la branche considérée dans son secteur de l'économie nationale, le volume des expéditions et arrivages de marchandises dans une petite région peut en principe s'expliquer, non par un processus stochastique, mais par une formule précise qui ne tient compte que des facteurs particuliers à la région étudiée et qui ne reste valable que pendant un temps déterminé (un an par exemple).

De même, la demande de transport dans les petites régions qui connaissent un essor économique rapide ne peut que rarement être déterminée par des valeurs approchées, comprises dans un intervalle acceptable de confiance et obtenues par une analyse de son développement. L'expérience montre que c'est presque toujours le cas quand la structure des déterminants s'est profondément modifiée dans la petite région, par conséquent quand l'importance de facteurs anciens a beaucoup varié et que de nouveaux sont apparus.

A mesure que la région s'agrandit, l'influence des activités économiques dominantes dans un petit espace perd généralement de son importance, car la plupart du temps, d'autres secteurs de production et de consommation entrent en jeu. La possibilité d'appliquer des méthodes d'analyse fondées sur la théorie des probabilités s'améliore alors sensiblement.

Quant on est obligé d'entreprendre des études stochastiques pour expliquer la demande de transport dans plusieurs régions, on doit d'abord considérer qu'il existe souvent, d'une région à

l'autre, des différences considérables, en valeur (absolue et) relative, entre le volume des expéditions et celui des arrivages, ce qu'on peut constater en comparant les données concernant les transports avec les données économiques générales relatives à la même région, par exemple, le produit intérieur brut, le nombre des habitants ou même simplement la superficie.

Si, par conséquent, on veut expliquer la demande de transport dans plusieurs régions par des facteurs déterminants sectoriels et d'autres facteurs économiques généraux de ces régions, qui ne correspondent pas à la somme ou à la moyenne (statistique) d'un nombre quelconque x de régions, mais dont les valeurs approchées représentent les conditions spécifiques dans ces régions, on ne peut tenir compte dans l'enquête que de régions comparables et à structures similaires. Parmi un grand nombre de régions, on devrait en principe pouvoir trouver celles qui sont comparables dans le sens qui vient d'être indiqué.

Il est souvent possible de former des régions relativement homogènes en regroupant en régions, aux fins de l'analyse, de petites zones dont les structures s'y prêtent (ces régions peuvent ne pas correspondre à une réalité géographique).

Les mêmes principes sont valables pour l'étude de l'influence de facteurs sectoriaux ou économiques généraux sur la demande de transport dans plusieurs régions comparables ou rendues comparables au sens précédent. Les réserves, si tant est qu'il y en ait, ne concernent a priori, comme dans les analyses précédentes, qu'une région ou un secteur économique.

Une autre tâche consiste à expliquer les expéditions et les arrivages dans l'ensemble des régions (zones partielles) d'une économie nationale par les facteurs qui ont une incidence sur ces régions. Celui qui pense alors résoudre le problème à l'aide d'un modèle multirégional comprenant aussi, pour représenter convenablement, ne serait-ce qu'en partie, les véritables différences de structure et de croissance au moyen de plusieurs variables explicatives, attend trop, dans l'état actuel des possibilités d'analyse, de la recherche économique empirique ; il suffit de rappeler les lacunes des statistiques pour certaines données régionales importantes et le peu de connaissance que l'on possède des motifs déterminants de nombreuses décisions d'ordre économique, ou encore des élasticités du comportement. Beaucoup de modèles bien conçus pour expliquer la demande régionale de transport - et cela vaut pour l'importance des expéditions et des arrivages comme

pour l'intégration des transports - ne se prêtent pas à des vérifications et n'ont par conséquent (au moins pour l'instant) qu'une importance théorique. On pourra prétendre que certains présentent de l'intérêt pour l'étude de problèmes particuliers, plus ponctuels et locaux. Mais, il semble qu'on manque encore d'une manière très générale, d'expérience en ce qui concerne l'explication économétrique de la demande régionale de transport.

Lors de ses premières études sur ces problèmes, l'Institut Ifo a renoncé à établir un modèle coûteux devant tenir compte de divers rapports de caractère causal ou fonctionnel, et, le cas échéant de décalages dans le temps, d'effets de rétroaction, etc. et il a délibérément utilisé une formule explicative très simplifiée qui ne donne initialement que des valeurs approchées relativement grossières.

Ces valeurs ont été déterminées, pour certaines années, par des analyses régionales de type transversal. Les coefficients de régression, calculés pour les différentes années par comparaison et, autant que possible, par détermination fonctionnelle, ont permis d'obtenir des indicateurs correspondant aux changements de structure qu'il est alors possible de suivre dans les analyses de détail.

La fonction, qui est apparue de type linéaire, se présente essentiellement comme suit :

$$y = a + b \left(\frac{u}{U} x \right) \quad (8)$$

Dans cette formule, (y) représente au choix les expéditions, les arrivages ou le volume total des marchandises expédiées ou reçues par une région par l'ensemble des moyens de transport : chemin de fer, batellerie et transports routiers de marchandises à grande distance, et (x), le produit intérieur brut (à prix constants). Le quotient qui modifie la variable explicative désigne, dans le cas du volume total des expéditions et des arrivages, la part de l'industrie minière et des industries de production de matières premières et de biens d'équipement dans le chiffre d'affaire total de l'industrie. Pour expliquer les expéditions, il est possible d'utiliser les mêmes rapports sectoriels entre les chiffres d'affaires. Pour les arrivages, on peut utiliser les fractions du chiffre d'affaires réalisées par les industries de produits finis, l'industrie chimique, l'industrie sidérurgique et la construction automobile, qui reçoivent aussi de grandes quantités de marchandises provenant des autres secteurs industriels.

Pour améliorer la première approximation, toujours grossière, on décompose l'analyse globale en analyses partielles, en extrayant de l'analyse transversale effectuée pour toutes les régions, celles de ces régions qui s'écartent beaucoup de la moyenne et en examinant dans quelle mesure il est possible de mieux expliquer le volume des transports de ces régions, considérées globalement ou subdivisées en d'autres groupes, en recourant à des facteurs plus adéquats pour modifier le produit intérieur brut, comme il en existe dans les fractions du chiffre d'affaire réalisées par certains secteurs industriels.

Comme le processus stochastique a essentiellement un caractère d'autant plus aléatoire que les régions à étudier sont plus petites et que leurs structures sont moins homogènes, il y a intérêt à réduire d'une deuxième façon les possibilités d'erreur en représentant les données recherchées (relatives aux transports) d'abord pour de grandes unités régionales, puis, à partir de celles-ci, pour des régions subordonnées. En République fédérale d'Allemagne, ce seront par exemple, dans l'ordre : le territoire fédéral, les Länder fédéraux, les districts de transport. Les données relatives aux transports qui figurent dans les statistiques ou sont calculées au moyen de la fonction pour des unités territoriales de plus en plus grandes servent de valeurs de référence, les données partielles de caractère sectoriel sont considérées comme des sommes, ou, le cas échéant, des valeurs individuelles de vecteurs de lignes ou de colonnes permettant de construire des matrices de la répartition régionale de la demande de transport, à l'intérieur desquelles il est possible de vérifier la consistance de ces valeurs.

Les subdivisions de la demande de transport, utilisées surtout dans les analyses régionales telles que transports locaux, régionaux, internationaux, etc., peuvent être déterminées, soit à l'aide de variables ou paramètres supplémentaires, en particulier le nombre d'habitants et la densité de la population (pour les transports locaux par exemple), les contingents d'exportation, etc., soit encore par des rapports les définissant.

Les résultats des études faites en République fédérale d'Allemagne sur la base des concepts méthodologiques précédents, montrent que, dans la plupart des cas, et pour des subdivisions suffisamment larges d'une économie nationale, les paramètres de structure exprimant le rapport entre l'activité économique générale et la demande ne sont pas aussi instables, même à moyen

terme, que des considérations théoriques de cause à effet auraient pu le faire supposer si ces paramètres sont sujets à variation, ils évoluent aussi d'une manière relativement régulière. Les analyses indiquées permettent donc facilement d'établir des formules, même pour des études prévisionnelles sur la répartition régionale de la demande de transports.

En ce qui concerne l'interdépendance des régions en matière de transports, le mieux serait de tirer l'explication la plus vraisemblable d'une ventilation très poussée par produits, représentant les échanges interindustriels entre secteurs économiques. Mais, même quand cette ventilation existe et peut être utilisée, il manque un modèle qui, sur la base d'activités économiques multisectorielles et plurirégionales imbriquées, expliquerait statistiquement d'une manière logique et pratique les flux d'échanges de marchandises entre les régions d'une économie nationale et avec l'étranger.

Les fonctions de dépendance, connues aujourd'hui sous le nom de modèles de gravitation et qui peuvent souvent être utilisées avec succès pour des tâches analogues dans les analyses du trafic voyageurs ne conviennent que très rarement et dans certaines conditions pour expliquer les flux de transports de marchandises. Ces fonctions, exprimées sous une forme logarithmique, se présentent essentiellement comme suit :

$$\log T_{ij} = a \log Q_i + b \log Z_j - c \log W_{ij} + \log k \quad (9)$$

Dans cette formule appliquée au trafic marchandises :

T_{ij} représente les flux de transports d'une région (i) vers une région (j)

Q_i , la donnée concernant la totalité des expéditions de marchandises (trafic d'origine) à partir de (i)

Z_j , la donnée concernant la totalité des arrivages de marchandises (trafic de destination) dans (j)

W_{ij} représente la résistance à vaincre par les transports de (i) vers (j)

a, b, c, sont les paramètres, k est une constante.

L'application au trafic marchandises du rapport exprimé par cette fonction présente de nombreux inconvénients. Un des plus graves réside dans le fait que les transports vers une destination ou en provenance d'une origine, qui sont déterminés par Q_i

et Z_j , ont des structures si foncièrement différentes que les deux données n'ont l'une sur l'autre qu'une influence insignifiante, peut-être même nulle. Même si l'on déterminait très exactement de l'extérieur le volume total des expéditions de marchandises à partir de (i) et le volume total des arrivages dans (j), la difficulté n'en serait pas pour autant éliminée ; il faut songer en effet au cas où (i) expédie certaines marchandises du type utilisé dans (j) et qui proviennent de l'extérieur mais justement pas de (i). En outre, il est difficile de préciser les variables de la résistance, car les facteurs ayant une incidence sur la demande de transport n'ont qu'une importance négligeable (comme la distance de transport pour les marchandises d'une nature et d'une qualité données) ou n'ont de valeur explicative qu'en liaison avec d'autres données difficiles à quantifier (comme c'est souvent le cas, par exemple, avec les tarifs).

Il sera donc nécessaire d'introduire des raffinements dans le modèle et il est certain que la meilleure solution consisterait finalement à ne considérer que les rapports entre les transports et à inclure surtout dans l'analyse les prix et qualités des marchandises ; pour expliquer les flux de transport de marchandises, il conviendrait de tenir compte de l'interdépendance entre les origines et les débouchés, en incluant les frais et conditions de transport.

Il faut cependant noter qu'en ce qui concerne les transports routiers à grande distance les relations d'interdépendance qui existent entre les transports régionaux peuvent être déterminées d'une manière très satisfaisante par un modèle de gravitation qui contient comme variables explicatives, outre le produit intérieur brut des régions d'origine et de destination en tant que variable de résistance, les distances (moyennes) entre les régions. Deux raisons sont déterminantes à cet égard. D'une part, comme les enquêtes l'ont montré, le produit intérieur brut considéré globalement représente un volume assuré de chargements pour les transports routiers de marchandises à grande distance. D'autre part, étant donné que les transports de masse (marchandises en vrac) ne représentent qu'une faible part des transports routiers à grande distance, les chargements transportés par la route sur de grandes distances ont une composition beaucoup plus uniforme, dans les relations entre expéditions et arrivages par nature de marchandises, que les transports par chemin de fer ou par voie fluviale. En outre, bien que les flux de marchandises, dans les transports

routiers de marchandises à grande distance soient concentrés dans les agglomérations urbaines et industrielles, leur répartition au niveau régional est plus large que celle des transports de marchandises par chemin de fer, par batellerie ou même par avion ; ce sont surtout les transports de masse par chemin de fer et par voie navigable qui se distinguent par de fortes concentrations axiales.

3.2 Influence des facteurs dépendant de la demande et/ou de l'offre, en particulier des prix de transport et explication de la répartition modale

Le rôle décisif que les économistes ont attribué pendant longtemps aux coûts et aux prix des transports dans l'implantation des industries et dans le choix des modes de transport a nettement perdu de son importance à l'heure actuelle. Deux raisons principales expliquent ce phénomène. D'une part, les améliorations techniques réalisées dans les procédés de fabrication et dans l'industrie même des transports, ainsi que les nombreux changements intervenus dans les matières premières de nombreux secteurs économiques ont contribué à abaisser les coûts spécifiques de transport ; d'autre part, sous l'influence du plein emploi et du sur-emploi dans le domaine économique avec leurs phénomènes concomitants et leurs conséquences : allongement des délais de livraison, abaissement de la qualité des marchandises, dégradation des prestations de services, etc., les coûts de transport, considérés comme le critère décisif pour l'obtention de marchandises et pour le choix de l'itinéraire et du moyen de transport ont perdu de leur valeur par rapport à d'autres critères, qui parfois les ont même remplacés. Parmi ces critères, on peut surtout citer la rapidité du transport et, dans bien des cas, la sécurité du transport ainsi que la bonne manutention des marchandises.

Du point de vue micro-économique, les résultats d'enquêtes récentes permettent d'expliquer sans difficulté ce phénomène, même s'il existe encore assez d'entreprises et de branches, dans lesquelles les coûts de transport sont relativement élevés et restent toujours un élément important, voire déterminant, des décisions que les entreprises doivent prendre en matière de transport.

Du point de vue macro-économique, l'importance des frais de transport dépend principalement de la documentation statistique disponible à ce sujet et plus encore de celle qui manque ; malgré

la place qu'ils occupent dans l'ensemble des facteurs déterminants, ils représentent la donnée essentielle de la demande de transport et leur importance (a) ne peut se prouver d'une manière satisfaisante que dans des cas relativement peu nombreux et (b) est difficile à distinguer de l'influence complémentaire ou concurrente d'autres facteurs, en particulier de ceux qui dépendent de l'offre.

C'est pourquoi on manque encore d'études de valeur indicative plus générale concernant l'élasticité de la demande dans le trafic marchandises. Les résultats déjà connus des études relatives à l'influence des coûts ou des prix de transport sur le choix du mode de transport ne permettent guère de déterminer les causes de la répartition modale (modal split), question qui doit être traitée également dans cette partie selon la méthode déjà indiquée.

3.2.1. Coûts de transport, variables de remplacement et motivations supplémentaires

Comme on l'a vu, il existe une série de secteurs dans lesquels les facteurs d'input supportent, par rapport à la valeur brute du produit, des frais de transport directs et indirects (perçus sur les produits aux stades d'élaboration antérieurs) relativement élevés. En font partie la plupart des secteurs de production de matières premières et l'industrie du raffinage de pétrole, où la part des coûts de transport est supérieure à 10 %. Dans la grande majorité des secteurs repris dans les tableaux d'input-output établis par l'Institut Ifo, ces parts sont pourtant inférieures et souvent très inférieures à 5 %, ce qui n'empêche pas que même dans des secteurs n'ayant à supporter qu'un pourcentage relativement faible de frais de transport, ceux-ci représentent souvent un poste important des calculs prévisionnels effectués avant que des mesures soient prises pour le transport.

Une enquête faite par l'Institut Ifo, dans près de 80 branches de l'industrie et du commerce de gros pour l'année 1968, montre cependant que la rapidité, la fiabilité et les risques du transport jouent un grand rôle à cet égard ; il en va de même de la nature des marchandises et de leur fragilité. Souvent interviennent dans le choix du mode de transport, les instructions données par le fournisseur, les désirs du client en matière de transport, et son lieu d'implantation aussi bien que celui du producteur ou du grossiste ou l'obligation absolue d'utiliser tel mode

de transport pour une marchandise donnée. Il est à noter que dans la majorité des branches de l'industrie et du commerce de gros, les entreprises ont mentionné pour l'ensemble des marchandises considérées la rapidité plus souvent que le prix et les conditions du transport, pour expliquer le choix de tel ou tel mode de transport.

Les données et la documentation disponibles ne permettent pas de quantifier l'influence respective des motivations indiquées ci-dessus des tarifs sur la demande de transport en République fédérale d'Allemagne, ni globalement, ni dans des limites sectorielles ou régionales, au point de pouvoir envisager une analyse économétrique de leurs incidences. Etant donné en outre, qu'on ne dispose pas de statistiques suffisantes des coûts de transport, on en est réduit à utiliser des variables de remplacement. On peut utiliser à cet égard les barèmes des transports publics de marchandises, tels qu'on peut les consulter par exemple pour les transports par chemin de fer - à condition d'être expert en la matière - dans les recueils de tarifs publiés pour les différents types de transport, catégories de marchandises, distances, catégories de tonnage ; on peut utiliser aussi les chiffres relatifs aux transports qui sont indiqués dans les statistiques, les états de situation et les comptes rendus de gestion pour une marchandise donnée, dans des conditions déterminées, d'un point d'expédition à un point de destination, ou encore les indices officiels ou autres des frais de transport, les recettes moyennes des entreprises de transport par tonne/kilomètre, etc.

Il n'entre pas dans le cadre de cette étude d'examiner en détail les problèmes et les limites d'utilisation de ces variables de remplacement. Il n'est donc pas nécessaire de renvoyer le lecteur aux caractères généraux des variables tarifaires, énumérées dans la section 2.2.2.2., mais nous tenons à souligner encore ici que les essais d'application des méthodes économétriques ont rarement donné des résultats satisfaisants, pour la simple raison qu'on ne dispose pas, pour la demande de transport à expliquer, de données tarifaires se prêtant à un classement par ordre d'importance ou qui soient au moins représentatives, ou encore parce qu'il est impossible d'en obtenir. La difficulté s'aggrave encore quand il s'agit d'expliquer d'autres possibilités de demande, car trop souvent il est impossible de comparer les données à prendre en considération ; on est obligé de faire abstraction dans l'analyse, non seulement de frais accessoires ou supplémentaires, mais

encore de ristournes consenties notamment au titre de conventions privées conclues entre transporteurs et chargeurs ou destinataires, ce qui risque d'avoir d'autant plus d'importance que la demande de transport est plus spécifique du point de vue sectoriel et régional.

3.2.2. Répartition modale

Si l'on voulait expliquer sur la base de données tarifaires, la répartition de la demande de transport entre tous les modes de transport intérieur, il faudrait, comme on l'a vu plus haut, commencer par répartir en masses partielles comparables, le volume global de la demande concernant les chemins de fer, la batellerie et les transports routiers et même, le cas échéant, les pipelines et trouver les tarifs correspondant à ces données partielles.

Ainsi qu'il ressort des études, pour la répartition du trafic entre le chemin de fer et la batellerie, on peut renoncer à faire une distinction entre les volumes de transport quand ce sont les transports de masse qui sont les plus importants pour ces deux modes de transport et quand aucun changement décisif n'est intervenu pendant la période à prendre en considération dans le rapport entre le trafic ferroviaire et les transports routiers de marchandises à grandes distances. Pour le chemin de fer seulement et/ou aussi pour la batellerie, il est indispensable de calculer un indice tarifaire tenant compte de la prépondérance des transports de masse sur les principales liaisons. Pour cela, l'Institut Ifo a étudié plus de 30 catégories de marchandises. Avec l'indice ainsi calculé, pondéré par les volumes correspondants de fret, on a modifié, pour expliquer le trafic marchandises du chemin de fer (y), la demande globale de transport par chemin de fer et par batellerie, conformément à la formule suivante :

$$y = ax^b z^{-c} \quad (10)$$

dans laquelle

x représente le trafic marchandises global par chemin de fer et par batellerie

z l'indice tarifaire des chemins de fer.

Le trafic marchandises de la batellerie s'obtient par soustraction ($x-y$), mais on peut aussi l'obtenir d'une manière analogue

en (y) de la formule (10), (z) étant alors l'indice tarifaire de la batellerie. Il est possible aussi d'utiliser inversement l'indice tarifaire pour chaque autre mode de transport, ou un coefficient exprimant le rapport entre le niveau des frets des deux modes de transport.

Cette analyse donne des valeurs plus ou moins sûres qu'il est nécessaire de vérifier. L'utilisation d'un indice des frets donne donc toujours des résultats aléatoires quand des changements structurels en compromettent la valeur réelle.

Dans un cas semblable, il ne serait guère utile de vouloir distinguer, au moyen d'une donnée tarifaire, l'ensemble des transports routiers de marchandises à grande distance du trafic marchandises des chemins de fer, car, par comparaison avec le rail, une part très faible des transports de masse est assurée par la route ; d'autre part, les flux de transport de marchandises par route sont différents ; ils représentent en grande partie des transports de porte à porte. Pour éliminer des masses les facteurs perturbateurs en tenant compte, le cas échéant, des transports non substituables, il faudrait entreprendre un travail considérable qui risquerait peut-être d'introduire de nouvelles incertitudes dans les bases de l'analyse. Tant que ces analyses ne permettent pas d'obtenir des résultats très sûrs, on détermine la demande de transports routiers de marchandises à grande distance d'après son rapport très étroit, à long terme, avec l'évolution du produit national brut (en termes réels) ou celle du produit intérieur brut. Ce rapport s'exprime par une fonction du type (1). La construction et l'exploitation des pipe-lines doivent toujours être considérées en fonction de l'emplacement et de la capacité des raffineries de pétrole et d'autres usines qui ont besoin, à des fins économiques, du produit transporté par ces pipe-lines. Dans les conditions actuelles de la demande, les élasticités de substitution entre les différentes possibilités de transport sont à peine connues ; on peut considérer que dans la pratique les transports par pipe-lines sont impossibles à remplacer par d'autres.

Pourtant, au lieu de se contenter d'expliquer la répartition modale par les formules globales indiquées, il faudrait se fonder aussi sur l'examen de son évolution dans le temps et suivant la nature des marchandises. L'expérience a montré que pour les différents modes de transport, la demande ventilée par grandes catégories de marchandises - au moins selon les dix chapitres N.S.T.

des statistiques de transports - évolue d'une manière relativement régulière et cette évolution pourrait être utilisée davantage, grâce à la fonction qui exprime ses rapports avec l'ensemble des transports à une époque donnée, et grâce aux coefficients de transport, pour expliquer la répartition modale.

Les résultats de ces analyses de détail servent surtout dans les modèles qui ont pour objet de déterminer la répartition modale dans certains secteurs de l'économie nationale. Une analyse générale de la structure et des caractéristiques dynamiques de l'économie et des transports dans la région considérée peut seule permettre de savoir comment un tel modèle peut être construit. Ce qu'il faut retenir, comme on l'a déjà dit, c'est que le rapport étroit qui existe à long terme, entre le produit intérieur brut (en termes réels) et la demande de transports routiers de marchandises à grande distance peut très bien servir à résoudre les problèmes régionaux correspondants.

Quand on analyse l'évolution à court terme de la demande de transport, pour étudier son rapport avec la répartition modale, on remarque que les écarts par rapport à la tendance qui permettent de déterminer les parts respectives des transports par chemin de fer et par batellerie et des transports routiers de marchandises à grande distance sont assez étroitement liés à l'évolution générale de la conjoncture. Selon les enquêtes déjà faites, la part du chemin de fer, rapportée à la tendance générale des transports, tend à augmenter en période de haute conjoncture et à baisser en phase de récession. C'est l'inverse qui se produit avec la batellerie et les transports routiers de marchandises à grande distance. Il serait utile d'étudier les rapports d'une manière plus approfondie, surtout en ce qui concerne leurs causes, et de s'intéresser particulièrement à cette occasion aux effets des mesures prises au titre de la politique des transports et dont l'incidence ne se fait généralement sentir qu'avec un certain retard dans le temps.

4. Déterminants du trafic marchandises qui dépendent de l'offre

Certains éléments importants de l'offre de transport, qui ont une influence sur la demande de transport, ont déjà été examinés dans cette étude à la section 3. Si l'on fait abstraction du prix du transport en tant que donnée économique déterminée elle-même, dans une large mesure, par la demande de transport, il s'agissait de la rapidité, de la régularité, des risques et de la sécurité du

transport, ainsi que de la manutention des marchandises en cours de transport. Tous ces facteurs ont un caractère macro-économique surtout pour les analyses comparatives et il est, actuellement, pour ainsi dire impossible de les quantifier ; dans une étude économétrique, il faut donc en principe, ne pas en tenir compte dans la fonction.

Pour ce qui est de la rapidité, on peut toujours voir, selon la question posée, si et dans quelle mesure ce déterminant peut être utilement remplacé par la distance de transport, ce qui ne peut guère être le cas pour la circulation routière, mais revêt une certaine importance pour les transports par chemin de fer, la batellerie et les transports aériens. D'autre part, il est possible, le cas échéant, de puiser dans les statistiques des accidents de la circulation et des sinistres réglés par les assurances de transport, des renseignements sur l'applicabilité des autres déterminants déjà mentionnés.

L'infrastructure des transports, c'est-à-dire la nature et la situation géographique des réseaux, leur longueur et leur capacité ainsi que leurs installations de transbordement et les caractéristiques correspondantes, a une importance capitale en tant que facteur dépendant de l'offre et déterminant la demande de transport. En outre, il faut tenir compte de la façon dont la demande est satisfaite, selon le type, le rendement et les caractéristiques d'utilisation des véhicules offerts (nombre et cas échéant, horaire, rotation, délais de chargement et de déchargement).

Il se trouve justement que ceux de ces déterminants qui ont une influence particulière sur les modalités de la demande en raison de leurs caractéristiques qualitatives ou de leurs limites de capacités, ne sont guère repris dans les statistiques sous l'angle de ces caractéristiques, si bien qu'on ne peut en tenir compte. Mais la longueur des voies de communication, qui reste alors essentiellement la seule donnée, ne permet de déterminer que de façon très approximative la demande de transport par des méthodes macro-économiques, encore que l'existence ou l'absence de voies de communication ait parfois une profonde influence sur le développement d'une région et contribue généralement, selon sa nature, à en orienter l'activité économique.

Quand on apprécie la longueur des voies de communication, considérée comme déterminant de la demande de transport, il convient de faire une distinction selon qu'il s'agit d'une économie

nationale peu ou très développée.

Dans les économies nationales où l'industrialisation ne fait que débiter et où la densité des réseaux par unité de superficie est faible, une nouvelle route ou une nouvelle ligne de chemin de fer imprime normalement à l'activité économique, une vive impulsion qui provoque un net accroissement des transports et de l'activité globale de l'économie nationale. C'est ce qu'on a pu constater par exemple dans l'ancien Reich allemand dans la période comprise entre 1850 et 1910 encore qu'on puisse faire quelques réserves quant à la qualité et à la représentativité statistiques des données économiques globales relatives à cette période.

Par contre, dans les économies modernes de pays très développés, où existent déjà des réseaux denses de transports, la construction d'une voie de communication n'a, sur le plan économique, que des conséquences d'une importance négligeable ou nulle. Du point de vue macro-économique, il est à peine utile d'en tenir compte.

D'une façon générale, la longueur des voies de communication est si peu représentative de la demande de transport de marchandises qu'elle ne peut contribuer, dans les analyses transversales ou chronologiques, à expliquer avec certitude les rapports (de réciprocité) pourtant incontestables qui existent entre les possibilités et la demande de transport, ou, en d'autres termes, entre l'offre de transport et l'état de l'économie ou son développement.

Lorsqu'il s'agit d'analyses concernant plus particulièrement une voie de communication ou un projet de voie, il est possible, la plupart du temps, et bien qu'il faille généralement pour cela procéder à des enquêtes distinctes, par questionnaire ou autrement, de recueillir des données supplémentaires permettant de cerner quantitativement l'influence des déterminants de la demande, qui dépendent de l'offre. En ce qui concerne l'offre, on a surtout besoin de renseignements sur l'efficacité technique et économique du projet et des voies de communication concurrentes, et sur les entreprises de transport, sans oublier que la voie de communication peut être utilisée simultanément par des piétons. Aussi longtemps que les questions dont il s'agit dans ces analyses particulières concernent l'utilité de construire la voie en question, les recherches nécessaires relèvent essentiellement de l'analyse coûts-avantages. Elles sortent du cadre de cette étude.

Pour vérifier quelle sera l'importance de la demande induite par une voie de circulation dont on se propose d'accroître la capacité ou qu'on envisage de construire, et quelle sera l'influence de cette voie sur les flux actuels de transports de marchandises (c'est une question qu'on ne peut éluder dans une étude concernant la rentabilité d'une voie de communication), on peut utiliser les relations stochastiques tirées de l'analyse comparée de voies de communication semblables, soumises dans d'autres régions à des conditions analogues.

Comme on l'a dit plus haut, étant donné qu'il est presque impossible d'utiliser dans ces analyses stochastiques la longueur et la capacité d'une voie de communication comme des variables explicatives ou à expliquer, on utilise, au lieu de cette voie considérée comme un élément de l'offre de transport, le trafic marchandises qui l'emprunte et on formule la question de telle sorte qu'on soit conduit à rechercher la demande de transport imputable à cette voie de communication, en supposant que les relations qui interviennent alors soient analogues à celles qui peuvent être obtenues par un calcul de probabilités pour des voies de communication de même nature, situées dans des régions ayant des caractéristiques structurelles similaires. En ce qui concerne les déterminants, les méthodes de recherche et les rapports fonctionnels prépondérants, l'essentiel a été dit dans les sections précédentes sur les rapports sectoriels et régionaux, ainsi que sur la répartition modale. La possibilité de recourir à ce procédé dépend elle-même de la possibilité d'effectuer une analyse de base pour un nombre suffisant de régions dotées de structures semblables, et de vérifier l'hypothèse selon laquelle les résultats acquis sont applicables à la région et à la voie de communication à étudier.

5. Perspectives

Comme l'a montré l'analyse des déterminants de la demande de transport, l'explication du trafic marchandises laisse encore beaucoup à désirer. C'est certainement vrai des explications macro-économiques obtenues à l'aide de modèles mathématiques et obtenues par des rapports stochastiques de nature fonctionnelle ou causale. Mais il est souvent impossible d'obtenir une quantité suffisante de données détaillées, extraites de la masse globale et rassemblées au fil des ans, pour procéder à une analyse quantitative de motivations.

Cette impossibilité est due principalement aux lacunes et aux défauts des statistiques relatives aux activités économiques sectorielles et régionales et au trafic marchandises lui-même, ainsi qu'à l'insuffisance des données, notamment en ce qui concerne le comportement des agents économiques dans les décisions relatives aux transports.

Il est assez fréquent en outre que les méthodes appliquées imposent des limites. Certaines données importantes, relatives à la demande de transport, ne peuvent pas toujours être déterminées d'une manière satisfaisante par une fonction stochastique. Il n'est pas rare non plus que l'application de plusieurs variables explicatives soit limitée par l'apparition d'une multicollinéarité. Nous mettons en garde aussi contre les modèles monstres à l'aide desquels on tente de préciser les données relatives aux transports par des facteurs multisectoriels et multirégionaux imbriqués. Si complexe que soit la situation aboutissant à la formation d'une demande de transport, l'explication d'une donnée globale n'est pas nécessairement d'autant plus précise que l'on utilise des données complexes et nombreuses car chaque détermination de données partielles risque d'ajouter, dans l'analyse globale, de nouvelles incertitudes ou même des erreurs concernant certains paramètres (rapports de causalité et hypothèses), des inexactitudes concernant l'évaluation de facteurs non chiffrés statistiquement et des probabilités d'erreurs concernant les rapports stochastiques.

Pour expliquer la demande de transport, il est cependant nécessaire d'approfondir l'analyse, en commençant par ventiler, selon des facteurs sectoriels et régionaux, le volume total de la circulation et des transports assurés par les différents modes. Cela paraît d'autant plus important que les études actuelles et rétrospectives relatives aux déterminants de la demande de transport, servent nécessairement de base aux prévisions courantes concernant le trafic marchandises. Il est fâcheux que l'insuffisance des statistiques et, partant, la mauvaise connaissance des relations de détail, oblige, pour prévoir certains éléments de la demande de transport, à admettre que les paramètres de structure, l'élasticité de la demande, la politique des transports, etc. ne varient pas.

Une désagrégation poussée devrait notamment permettre de mieux connaître l'influence sur la demande d'industries importantes, à fort coefficient de transports, compte tenu de l'évolution

conjoncturelle, aussi bien que de l'évolution à moyen et à long termes. La désagrégation devient contestable quand les relations passées se précisent, mais ne peuvent être utilisées pour l'établissement de prévisions parce qu'il est impossible d'évaluer à l'avance de façon sûre les facteurs déterminants ou que cette évaluation soulèverait trop de difficultés.

On peut souvent s'abstenir d'évaluer ces facteurs à l'avance, en particulier quand l'évolution passée des éléments de la demande de transport que l'on se propose d'expliquer est très régulière et quand il paraît justifié d'admettre que cette évolution se poursuivra à l'avenir selon la même tendance. D'ailleurs, les vérifications que l'Ifo Institut a faites concernant certaines prévisions à long terme pour l'année 1970 ont montré que dans une série de cas, les valeurs prévues par extrapolation de la tendance étaient plus voisines des valeurs réelles (ou comparables) de 1970, qui avaient pu être déterminées entre temps par l'étude statistique, que des évaluations obtenues par des méthodes plus complexes.

Il ne faut pas d'ailleurs en conclure que l'extrapolation de la tendance soit foncièrement et toujours la "bonne" méthode ou, par comparaison avec d'autres, la "meilleure" pour une prévision à long terme. Toute activité prévisionnelle exige une méthode correspondant à la question posée et dont le choix dépend aussi, en dernière analyse, de la connaissance des rapports utiles entre les causes et les effets, de la nature et de la qualité de la documentation statistique, des possibilités techniques et des moyens en personnel qu'on peut utiliser pour une estimation préalable. Il est souvent nécessaire de recourir pour l'estimation à tout un ensemble de procédés parmi lesquels l'extrapolation de la tendance peut, dans certains cas, occuper une place importante.

Cependant, il faut bien remarquer que la "justesse" relativement plus grande des extrapolations a été vérifiée pour une période pendant laquelle la croissance économique générale a été relativement faible et à peu près régulière. Il ne faut pas compter qu'une extrapolation de la tendance pour une période à venir qui s'avérerait très instable et dont l'évolution serait irrégulière contrairement à la période de référence, donnerait également des valeurs prévisionnelles de sa qualité enregistrée jusqu'en 1970 dans le cadre de la vérification indiquée ci-dessus.

Nul ne peut vraiment dire à l'avance si et comment, dans un

tel cas, d'autres méthodes donneraient de "meilleurs" résultats. Aussi longtemps que, pour établir des prévisions, on utilise surtout des fonctions dans lesquelles tous les facteurs restent les mêmes "toutes choses égales d'ailleurs", on peut se demander s'il est vraiment raisonnable, pour autant qu'on ne s'intéresse qu'à la "justesse", d'utiliser un modèle très onéreux de prévisions ou de projections construit à l'aide de ces fonctions, s'il ne donne pas de meilleurs résultats qu'une extrapolation de la tendance.

Il est certain que la tendance ne tient pas compte des rapports entre les effets économiques. Mais des extrapolations de la tendance fournissent des données qui peuvent servir à vérifier et confirmer les résultats de prévisions établis autrement, même si, pour la raison indiquée, leur qualité semble insuffisante.

Il convient ici de dire un mot du problème fondamental que pose la vérification d'une estimation à long terme. La donnée prévisionnelle qu'on calcule au moyen d'une fonction, en utilisant des rapports stochastiques ou en extrapolant une tendance "historique" antérieure, a le caractère d'une donnée tendancielle. Par contre, la valeur réellement atteinte pendant l'année couverte par la prévision est influencée, non seulement par la courbe générale de croissance, mais encore par les variations saisonnières et même parfois par des facteurs particuliers et uniques.

On peut tenter de calculer une valeur de la tendance correspondant à cette valeur réelle. On constate immédiatement que d'une façon générale, il est possible de faire correspondre à une même série chronologique des fonctions absolument différentes de la tendance, qui peuvent être parfaitement vérifiées par les tests habituels. Si l'on compare les valeurs de la tendance obtenues par les différents modes de calcul à la valeur préalablement estimée, on constate parfois des écarts surprenants en ce qui concerne la justesse de la projection.

Tout essai visant à transformer la valeur réellement obtenue en une valeur de tendance comparable à celle qui a été prévue équivaldrait à introduire dans le procédé de vérification des incertitudes et des inexactitudes qui font alors nécessairement apparaître les résultats de la vérification elle-même sous un jour incertain.

En outre, la nature même de l'évolution économique ne permet pas d'établir des prévisions quantitatives exactes de données et phénomènes économiques futurs. Chaque prévision déclenche chez les agents économiques, dès qu'elle est connue, des réactions qui

tendent, les unes à confirmer et les autres à infirmer l'estimation préalable ; or, il était impossible de tenir compte de ces réactions dans la prévision. A vrai dire, les limitations qui s'imposent ainsi à toute méthode, si "éprouvée" soit-elle du point de vue de sa justesse, ne peuvent être considérées comme générales ni comme définitives, d'autant plus qu'il existe trop peu de prévisions comparables entre elles pour asseoir un tel jugement. Ces limites sont pourtant évidentes et elles réduisent notablement les objectifs qu'on peut fixer lorsqu'on se propose de vérifier la justesse d'une prévision.

SYNTHESE DE LA DISCUSSION

REMARQUE

Par définition même, la prévision de la demande couvre un ensemble très vaste d'éléments du transport et également bon nombre de facteurs externes au transport. Il est donc fort difficile d'apporter dans la présentation de cette synthèse une systématisation rigoureuse. En outre des avis plus ou moins contradictoires ayant été exprimés selon les participants, le texte peut à certains points refléter des opinions qui ne sont pas nécessairement convergentes.

A. ASPECTS GENERAUX

Au départ, il a été relevé que, somme toute, les prévisions aboutissent rarement à des réussites ; il en résulte que ceux qui ont à décider des investissements pourraient y trouver un motif pour estimer les prévisions peu utilisables. Une utilisation correcte des prévisions implique d'abord qu'on se fixe plus nettement un objectif à réaliser.

Dans la pratique, on a affaire à des programmes d'investissements dont les besoins augmentent nettement d'année en année. Cette politique d'investissements doit cadrer dans l'ensemble de l'économie. Dès lors, il importe de dégager les tendances du transport dans le cadre des tendances de l'ensemble de l'économie. Encore faut-il comprendre ici économie au sens le plus large du terme, c'est-à-dire la connaissance des besoins de l'homme. En effet, des besoins de transport de plus en plus nombreux et diversifiés ne relèvent plus de la notion étroite de l'économie, tout en présentant incontestablement des aspects qui ont un impact économique au sens strict du terme.

En politique, on a peu pratiqué jusqu'à présent l'approche plurimodale. Par ailleurs, les besoins de l'économie régionale influencent également la prospection politique des besoins.

De toute évidence, les besoins avancés par les différents milieux et groupes intéressés prennent une ampleur telle qu'ils ne peuvent tous être satisfaits ; il importe donc d'introduire des critères sélectifs, principalement au moyen de l'analyse intermodale des coûts-avantages. Certains objectifs en matière d'aménagement et d'environnement conditionnent également la satisfaction des besoins. Une prévision efficace doit ainsi être informée au préalable des grandes options politiques, faute de quoi

elle se situerait dès le départ à côté de la réalité envisagée. A cet égard, on peut envisager des modèles planificateurs qui incluent une évaluation des objectifs ou bien des modèles de simulation contenant des paramètres variables.

Du point de vue de l'utilisateur des prévisions, on peut observer un intérêt prépondérant pour les prévisions à terme relativement courts ; ceci vaut autant pour l'exploitant du transport que pour l'industrie qui livre les équipements au transport.

L'utilité des prévisions se conçoit de deux façons :

1. Théoriquement les prévisions présentent une utilité limitée dans ce sens qu'elles permettent des orientations générales à la politique ; elles décrivent un problème sans pour autant le résoudre ; par conséquent, elles ne permettent pas de prendre des décisions ponctuelles. L'important est de bien poser le problème au départ.
2. Sur le plan pratique, la décision ne peut attendre les prévisions ; on doit souvent recourir à des synchronisations. La relation entre les études et la décision peut être réalisée au niveau ponctuel, du moins en ce qui concerne des décisions non majeures. Enfin, par leur accumulation, les décisions à court terme finissent par conditionner le long terme.

Certains participants ont toutefois opiné que le long terme est également susceptible d'intéresser l'utilisateur des prévisions, tant pour le politicien que pour le fournisseur d'équipements.

Suivant le niveau de développement d'un pays, le problème peut présenter des aspects sensiblement différents. C'est ainsi que dans des pays moins industrialisés, les options de développement sont plus nettes et plus simples. Le problème reste toutefois de savoir si le terme à envisager pour les prévisions est le même pour la politique et pour l'industrie.

Une distinction importante est à établir entre les prévisions globales et sectorielles. Les premières peuvent fournir des renseignements utiles sur la capacité à prévoir pour les infrastructures, à condition toutefois d'être exprimées par des critères et par des mesures pertinents (p.e. km de véhicules au lieu de tonnes). Dans un même ordre d'idées, il apparaît souhaitable d'analyser davantage les relations de sensibilité (taxes plus

élevées ou subsides). Dans le domaine des prévisions sectorielles, il semble que ce genre d'informations n'est pas encore suffisamment développé.

Quant à la finalité des prévisions, il a été observé que l'intérêt majeur réside dans l'analyse et non pas tellement dans le résultat quantitatif. Ceci d'autant plus que, au départ, on s'aperçoit bien vite qu'on manque de l'information indispensable pour aboutir à un résultat correct. Aussi manque-t-on souvent de moyens pour mettre pratiquement au point des méthodes dont l'intérêt est théoriquement admis.

Par ailleurs, les imperfections et les erreurs commises par le passé peuvent servir d'enseignement et de correctif pour les recherches à venir, à condition d'analyser suffisamment les origines de ces erreurs. C'est pourquoi l'étude des prévisions faites dans le passé devrait retenir un plus grand intérêt. Cette rétrospective doit être complétée par une bonne information, née de contacts suffisants entre la théorie et la pratique. A son tour, la prévision sert à améliorer l'information. C'est cette interaction permanente qui permet un perfectionnement graduel des prévisions.

Au niveau de la recherche même, le développement des techniques prévisionnelles a donné lieu à un assez large échange de vues entre les participants à la Table Ronde. D'aucuns estiment que, face à un volume de recherches qui se développe constamment, il y a lieu de s'occuper davantage de la rationalité des recherches afin que celles-ci ne dégénèrent pas en une activité dissolue et sans finalité.

Tout d'abord, il devient urgent de considérer un certain savoir comme acquis et ne pas toujours le reprendre comme sujet de recherches ; il ne faudrait pas éternellement recommencer toute recherche à zéro, ce qui est malheureusement une tendance trop fréquente à l'heure actuelle ; cette lacune est due à un manque d'information et aussi à un manque de guidage efficace des jeunes chercheurs.

S'il importe d'éviter des doubles emplois, il serait toutefois nuisible d'admettre l'instauration de monopoles de recherche. Ici se situe la fonction du Ministère vis-à-vis de la recherche. Il ne serait pas souhaitable que l'administration s'attribue un monopole de la recherche et ce pour plusieurs motifs. Tout d'abord, il y a le risque évident de s'ériger en

seul détenteur de la vérité et ce en l'absence d'éventuelles contestations de la part d'interlocuteurs compétents. Ensuite, la politique pourrait prendre une influence trop forte sur les travaux de recherche. Enfin, les instances officielles ne connaissent pas tous les besoins ; nombre de micro-informations (surtout d'ordre confidentiel) leur échappe.

L'intervention du secteur public dans la recherche se situe surtout au niveau de la programmation, de la coordination et du contrôle des recherches ainsi que dans l'organisation de contacts indispensables entre chercheurs d'une part et politiciens et autres usagers d'autre part.

Il existe une nécessité évidente pour établir un programme d'ensemble des recherches. Tout d'abord, il convient de savoir ce que l'on désire exactement de la part de la recherche. Ensuite viennent les questions de coopération à différents niveaux et de continuité entre les projets de recherche.

Une combinaison devrait se réaliser entre recherche fondamentale et recherche appliquée ainsi qu'entre recherche gouvernementale et recherche industrielle. La recherche doit avoir des contacts fréquents avec la politique et avec l'industrie, faute de quoi elle serait rapidement vidée de son sens. A noter que, du point de vue de l'utilisateur des résultats, chaque partie est intéressée essentiellement à disposer de solutions alternatives.

Le rôle gouvernemental peut également s'exercer dans l'établissement d'un inventaire des points faibles de la recherche. En sens inverse, la recherche gouvernementale est souvent souhaitable pour contrôler le fonctionnement de la recherche ; de fait, il ne serait pas souhaitable que les instances politiques ne soient pas capables de vérifier comment la recherche a été effectuée. Par ailleurs, la finalité de la recherche étant d'ordre pratique, il est de la plus haute importance que ses résultats soient présentés d'une façon compréhensible ; ici encore, le Ministère peut utilement intervenir en enjoignant les chercheurs à s'exprimer dans leurs conclusions d'une façon accessible à tout le monde. Enfin, la continuité de la recherche peut être améliorée si le Ministère donne plus vite les mandats de recherche et les définit mieux ; on éviterait ainsi des pertes de temps (qui vont parfois jusqu'à apporter l'information après la prise de décision politique).

Au niveau international, l'utilité d'échanges d'expériences n'est guère à démontrer ; les participants tiennent toutefois à souligner le rôle positif que remplissent les rencontres scientifiques organisées par la C.E.M.T.

B. LE COURT TERME ET LE LONG TERME

De façon générale, l'expérience scientifique déjà acquise se rapporte principalement aux prévisions à moyen et à long terme. L'intérêt porté aux horizons respectifs des prévisions par les différentes parties concernées avait déjà été discuté ; dans l'ensemble il est apparu que les entreprises sont surtout confrontées avec des besoins à plus ou moins court terme. Par contre, le terme plus long caractérise la prospective chaque fois que des investissements de quelque importance sont à faire.

Dans le stade actuel des recherches on est déjà en mesure de contrôler ex post des prévisions à long terme. Quant aux correctifs à apporter en cours d'écoulement du terme de prévision, les adaptations au niveau de la gestion des entreprises peuvent être nettement plus fréquentes (p.e. chaque année) que celles qui concernent le plan d'ensemble (tous les cinq ans p.e.).

Un des problèmes que soulève la prévision à court terme est celui de l'information qui doit coller de très près à l'actualité. Or, dans la pratique les données disponibles se rapportent généralement à des situations qui sont écoulées depuis au moins un an. Il s'agit là d'une faiblesse à laquelle on peut difficilement porter un remède efficace ; on cherche souvent à suppléer à cette carence par un recours à des approches intuitives.

Quant aux critères permettant une évaluation exacte du développement économique du transport, on a l'impression d'être toujours à la recherche de critères plus valables, surtout pour les prévisions à court terme. Si l'utilisation des revenus donne des résultats peu convaincants, il paraît que des enquêtes de la consommation permettent une approche plus précise, mais ces enquêtes requièrent une interprétation très judicieuse et précise.

Il est parfois avancé que l'importance économique du transport diminue à mesure que l'économie générale se développe ; ceci n'est pas forcément le cas à tous les niveaux du transport. Aussi faut-il se demander si nous employons des critères valables pour l'évaluation. De fait, la tonne-kilomètre est une appréciation

purement technologique qui ne fournit aucun renseignement d'ordre économique (notamment pas, pour ce qui de l'élasticité par rapport aux revenus). Dès lors, il est permis de s'interroger s'il faudrait employer comme critères des tonnes, des véhicules ou des coûts. Cette question a été soulevée à plusieurs reprises lors des discussions de la Table Ronde.

Dans la prévision à court terme, une attention importante devrait revenir aux influences psychologiques. Pour ce qui est de la détermination de certaines tendances d'écart, il semble peu approprié de vouloir fixer exactement les écarts résultant des saisons, du climat ou de la conjoncture. Il est plus efficace d'établir un système d'indicateurs en se basant sur des tendances qui ont été observées. Ce faisant, on peut prendre certaines mesures tendant à la régularisation.

Un système d'indicateurs de conjoncture est issu d'enquêtes qui ont fait l'objet d'une interprétation appropriée ; il s'agit là p.e. de l'évolution de la production et des prix dans un passé assez récent ; on a également vérifié de quelle façon ont évolué les perspectives des entreprises. Cependant, jusqu'à présent les entreprises de transport prétendent que ce genre d'indicateurs ne présente pas pour elles une utilité réelle.

Dans l'ensemble, il existe un cloisonnement trop prononcé entre le transport et certains facteurs externes. En outre, on attribue parfois à ces facteurs (p.e. aménagement) une stabilité qu'ils ne possèdent pas véritablement. Par ailleurs, la planification requiert absolument des critères permettant d'exprimer des valeurs, notamment pour les analyses de coûts-avantages.

Au niveau de la recherche, il faudrait surtout disposer d'informations plus promptes afin de mieux suivre l'actualité, développer les études psychologiques qui apporteraient des renseignements utiles aux prévisions à court terme et, de façon générale, s'orienter vers une information moins générale et plus précise de façon à intéresser davantage le monde économique.

C. FACTEURS DE LA DEMANDE

En général, les connaissances scientifiques sont restées restreintes pour ce qui est des influences d'une intervention volontaire dans le processus de croissance économique. Il en va de même pour l'aménagement du territoire qui peut soit engendrer des frais additionnels de transport, soit provoquer des mutations des besoins suivant les aires géographiques, soit encore abaisser

les frais en limitant les phénomènes d'hypercroissance (p.e. formation de trop grandes agglomérations ou de zones industrielles à activité trop intense).

Dès lors, on peut se demander si une étude du transport en tant que phénomène isolé se justifie. Certains pays suivent cette pratique ; ce qui plus est, la politique d'aménagement ne tient pratiquement aucun compte des modèles de prévision du trafic. Ce manque d'intégration peut résulter en partie d'une mentalité qui ne parvient pas à évoluer au rythme des besoins ; mais une certaine allergie s'explique également par le manque d'efficacité des modèles utilisés ; aussi la première amélioration devrait-elle probablement consister à introduire des critères plus précis.

Toujours en matière d'aménagement, force est de constater dans la pratique qu'il existe peu d'options valables à terme ; de surcroît, on les applique et respecte bien rarement. On en est en somme resté un peu à faire, défaire et refaire des plans. Même les mesures actuelles d'aménagement ne dégagent pas toujours des indications nettes pour le transport. Enfin, une planification d'ensemble a peu de prise sur certaines administrations pratiquement autonomes (p.e. chemins de fer) qui développent souvent leurs propres conceptions.

A un niveau plus général, on dispose actuellement de modèles pour l'économie globale, modèles qui sont souvent fort schématiques ; la politique en tient d'ailleurs rarement compte. Par contre, on dispose peu de modèles économiques régionaux. Une fois ces modèles généraux élaborés, il conviendrait d'établir des objectifs politiques tels que p.e. la répartition modale ou l'aménagement. Vient ensuite l'évaluation de projets plus restreints, comme p.e. la problématique des corridors au trafic très fort. Une attention plus grande pourrait revenir à une politique de localisation des activités et de l'impact de cette localisation sur le transport.

Sur le plan plus strictement budgétaire, il semblerait qu'une meilleure étude des ensembles pourrait mieux définir (et parfois élargir) la part qui revient aux transports dans l'allocation des ressources budgétaires. Ceci est notamment le cas où les options d'implantation des activités se traduisent par un accroissement des besoins du trafic ; en fait, le transport constitue souvent une alternative (pas toujours optimale) à un aménagement (souvent moins judicieux).

La répartition de l'enveloppe budgétaire des transports aux différents projets et branches soulève la question de la corrélation entre le PNB et les unités économiques de prestation du transport. Lorsque cette dernière est simplement exprimée en tonnes, il s'ensuit une corrélation qui diffère très sérieusement suivant les pays et suivant les groupes de trafic. Cette distorsion peut provenir de mutations industrielles, de données de base imprécises ou du recours à des critères d'évaluation (tonnes-km) non économiques.

Dès lors, il convient d'examiner ce qu'on pourrait plus valablement substituer aux tonnes-km pour avoir une évaluation économique du transport. On peut envisager un critère financier, un critère de temps, un autre critère physique qui ne manque pas d'importance (unités véhicules). D'aucuns préconisent l'emploi de tonnes mises en relation avec la durée du transport. De toute façon, le choix du critère dépend également du but de la prévision (que désire-t-on savoir?).

Une différenciation des genres de transport et entre critères d'évaluation permettrait d'aborder des objectifs plus spécifiques ; il n'y a pas de réponse véritable aux besoins par des modèles trop schématiques. Il faut des modèles bien détaillés et basés sur de nombreuses informations. L'information requise est complexe et les variables à introduire sont nombreuses.

Le temps constitue un élément très important qui prévaut souvent sur le prix, mais qui est actuellement mal connu. Une approche assez correcte pourrait résulter de la mise au point de tableaux régionaux d'input-output qui pourraient donner des courants de trafic ; à cette fin il faudrait connaître le tonnage par catégorie et pratiquer une indexation des générateurs de transport.

Le recours à des modèles de gravité soulève toutefois beaucoup de difficultés ; on est souvent forcé de se baser sur des statistiques de commerce et non pas de transport, ce qui déforme l'optique. Si la méthode des modèles de gravité peut contribuer à une meilleure approche, il faut néanmoins améliorer au préalable l'analyse des facteurs déterminants.

D. REPARTITION MODALE

Parmi les facteurs déterminant le choix d'un moyen de transport, celui de la charge de retour est un des plus contestés ; l'opinion des participants à la TABLE RONDE est partagée à ce sujet.

Les enquêtes donnent une image largement satisfaisante et fort complexe des besoins, notamment pour ce qui est du temps. Il convient d'observer que cette image est en évolution permanente tant pour l'écoulement des produits que pour la nature des produits à écouler.

Il importe de savoir si l'utilisateur a réellement une alternative et si la localisation présente vraiment l'importance qu'on tend à lui attribuer.

Les études du choix modal devraient d'abord être davantage dégagés des formules et des mécanismes devenus classiques. Par contre, une approche plus qualitative s'impose, notamment au moyen d'enquêtes directes auprès des usagers sur leurs besoins actuels et futurs.

Un point capital est celui de savoir à quel moment intervient la décision sur le choix modal ; c'est de cela que dépend notamment l'impact réel des facteurs motivationnels.

Une des objections faites aux prévisions est qu'elles extrapolent trop souvent le passé et ne tiennent pas suffisamment compte des possibilités qu'offre la technologie nouvelle. Outre le fait que les résultats des applications concrètes de ces nouvelles technologies sont difficilement prévisibles, il faut admettre qu'on a parfois surestimé des facteurs qu'on croyait cependant pouvoir prévoir avec une certitude suffisante ; les récentes expériences faites avec les containers ont prouvé combien sont aléatoires certaines prévisions qui surestiment les possibilités technologiques.

Dans nombre de cas, il se produit une interaction de facteurs déterminant le choix du mode ; ainsi p.e. l'importance du prix varie suivant la distance. Une composition suffisamment homogène des groupes de marchandises doit être envisagée tant pour les besoins de la prévision que pour influencer l'utilisateur dans son choix modal.

A l'intérieur des entreprises, on rencontre également des impératifs qui peuvent susciter un transport accru et apparemment non économique ; c'est surtout le cas lorsqu'il s'agit de donner une utilisation optimale à différentes unités de production situées à des endroits différents. Cet élément réduit évidemment la valeur des modèles de gravité.

Une entreprise ne décide pas par tranches successives ou par aspects mais pour l'ensemble d'un processus ; l'analyse

séparée de chaque facteur est donc importante au point de vue méthodologique mais ne peut pas aboutir à oublier le processus en tant qu'entité.

Si l'on veut établir une relation entre le transport et les générateurs du transport, on parvient forcément à concevoir un modèle qui inclut toutes ces interactions et qui dépasse de très loin le domaine des transports ; dans la pratique, pareil exercice paraît irréalisable à l'heure actuelle.

Cependant, des approches partielles de ce genre peuvent se concevoir p.e. pour un plan de développement régional ; on y examinerait notamment les besoins en infrastructures, l'effet des infrastructures nouvelles sur l'ensemble du plan et la consistance du plan dans de nouvelles hypothèses de développement économique. Cette méthode peut être très utile, notamment pour l'étude de l'environnement.

E. DONNEES REQUISES

Ci-dessus, il a déjà été fait référence aux statistiques d'origine-destination requises pour des modèles de prévision. La Table Ronde a consacré une partie des débats aux données de différente nature dont la disposition est souhaitable.

Les tableaux d'input-output devraient certainement être améliorés ; il se pose ici une question de la taille des régions à étudier. Ensuite, le besoin porte plus sur des statistiques régionales de production-consommation que sur des statistiques de comptabilité nationale ventilée par régions. Par ailleurs, le transport ne ressort pas toujours des statistiques en tant que tel ; pour le transport pour propre compte, il est souvent incorporé aux activités des entreprises. Enfin, il y a un certain cercle vicieux dans la conception des données, puisque le transport sert de donnée de base aux tableaux input-output qui dérivent donc en partie du transport et devraient en même temps lui servir de renseignement.

Le transport discontinu constitue également un problème puisqu'il fait souvent l'objet de plusieurs recensements successifs.

Sur un plan plus général, on peut constater que la demande semble mieux étudiée que l'offre ; il serait souhaitable d'avoir des données mieux tenues à jour, d'avoir une transparence meilleure pour les prix et les tarifs, de disposer d'une information meilleure concernant les investissements et de pouvoir

évaluer plus correctement les facteurs qui interviennent dans la capacité du transport.

Certaines statistiques servent surtout à un usage administratif et présentent un intérêt restreint pour la connaissance économique du transport ; les statistiques sont d'ailleurs rarement conçues comme des statistiques de transport, mais généralement comme des données d'économie nationale ou d'exploitation interne.

Des enquêtes auprès des usagers et des transporteurs et mieux encore des panels périodiquement interviewés seraient susceptibles d'améliorer l'information requise.

CONCLUSIONS DES DEBATS

A la fin des débats, le Président a résumé les principales conclusions et demandé à chaque participant de bien vouloir les compléter. Certaines de ces conclusions ressortent déjà nettement du texte précédent qui est une courte synthèse. D'autres suivent ci-dessous afin d'être mises en évidence sans pour autant préjuger de l'ensemble du texte de cette synthèse :

Dans leurs prises de décision, ceux qui ont intérêt à connaître les prévisions de trafic sont :

- le Gouvernement
- les entreprises de transport
- les producteurs de fournitures au transport
- les intermédiaires

Pour la recherche proprement dite, l'expérience a démontré que les erreurs commises sont le plus souvent dues à un individualisme outrancier (refus de coopération) et à un manque de maturité scientifique (trop de débutants qui reprennent toujours le problème à son origine). Par ailleurs, il faut inversement redouter un perfectionnisme qui ne verrait plus que le point final et non pas le chemin à parcourir.

La recherche doit fournir en priorité les données nécessaires pour la politique infrastructurelle dont l'ampleur financière augmente sans cesse ; l'information doit porter sur le court et sur le long terme. Ceci devrait permettre de parvenir à des plans plus consistants et sur des termes suffisamment longs. A cette fin des contacts entre trois parties concernées (gouvernement-industrie-transport) et avec la recherche sont à développer.

La coordination de la recherche entre les pays doit être stimulée non pas seulement par une information périodique, mais aussi par une analyse plus fine du contenu et des résultats (suivie d'une critique).

Suivant le but de l'étude, il ne faut pas un seul substitut à la tonne-km mais plusieurs. De façon générale, il faut toutefois appréhender une information par trop simpliste ; on a surtout besoin d'une idée valable sur l'évolution future par mode de transport. A cette fin, l'information doit à la fois porter sur le volume futur, les prix futurs et sur les investissements dans les infrastructures et dans les autres équipements de transport.

Pour la répartition modale, l'élasticité des coûts de transport est à établir de préférence par groupes de marchandises (suivant les volumes et les distances). Le temps constitue un élément important pour certaines catégories de trafics.

La mise au point de meilleurs modèles régionaux n'est pas une pure question de statistique mais aussi du choix des usagers et des transporteurs et de l'évolution technologique.

La Table Ronde n'a pas abouti à des conclusions quant à une intervention volontaire dans les développements économiques dits naturels (p.e. économie régionale).

Une concentration de l'information et de la recherche au niveau du seul Gouvernement est apparu comme peu souhaitable; la pratique introduit toutefois des nuances appréciables suivant les pays. Ce problème relève en dernière analyse des moeurs politiques d'un pays.

Enfin, la tâche de la prévision n'est pas de prédire, mais d'indiquer aux responsables politiques les alternatives ainsi que l'impact de chaque orientation contenue dans ces alternatives.

