

MINISTÈRE  
DES TRANSPORTS

DIRECTION DES TRANSPORTS  
TERRESTRES

PARIS, LE AVRIL 1971

244, BOULEVARD SAINT-GERMAIN (VII<sup>E</sup>)

TÉLÉPHONE : 548-46-40

• 50-10

Groupe des Etudes

Economiques

E.1

ETUDE RELATIVE A LA TARIFICATION  
DE L'USAGE DES INFRASTRUCTURES

---:---:---:---:---:---:---:---:---

DEUXIEME PARTIE :

SYSTEME DU COUT TOTAL

---

DAE/S/S  
CENTRE DE DOCUMENTATION  
DE L'AMÉNAGEMENT ET DES TRANSPORTS

CDAT

747

1 - 1 - LES CARACTERISTIQUES DU SYSTEME DU COUT TOTAL PAR RAPPORT AUX AUTRES SYSTEMES DE COMPTABILISATION DES COUTS D'INFRASTRUCTURE

1-1-1 - Introduction :

Pour décrire le système du coût total, la méthode la plus simple est sans doute de comparer ses conventions avec le système qui en est le plus proche : celui de l'équilibre budgétaire. Les deux systèmes ont en effet en commun le principe de la répartition des dépenses effectives (au sens de : se traduisant par un débours de la part du gestionnaire de l'infrastructure - donc en principe à l'exclusion de toute dépense "fictive" du type "valeur du temps perdu par les usagers") entre les usagers de l'infrastructure et eux seuls. Il s'agit dans les deux cas d'assurer l'équilibre financier du gestionnaire de l'infrastructure, donc de couvrir par des "recettes" strictement égales l'ensemble des dépenses supportées au titre de la mise à disposition et de l'utilisation des infrastructures, à savoir :

- les dépenses d'investissement et d'amortissement (dépenses de capital)
- les dépenses d'entretien
- les dépenses de fonctionnement et de gestion
- les dépenses de sécurité et de police

Mais les deux systèmes diffèrent sur l'évaluation d'un poste : les charges de capital et s'éloignent très nettement l'un de l'autre en ce qui concerne la répartition des charges entre les usagers.\*

.../...

\* Note : Il sera toujours fait référence ici à la définition des systèmes telle qu'elle est donnée dans l'étude pilote.

2

1-1-2 - Evaluation des charges de capital :

1-1-2-1 Le système de l'équilibre budgétaire évalue les charges de capital telles qu'elles apparaissent dans la comptabilité traditionnelle : et, compte tenu du fait que le financement des infrastructures de transport s'effectue par des moyens assez divers (dépenses en capital, financement par emprunt, partiel ou total etc...), il a paru commode de retenir deux variantes extrêmes :

- équilibre budgétaire sans emprunt, où apparaissent comme charges de capital les dépenses d'investissement et de renouvellement de l'année considérée (au besoin "lissées" par moyenne mobile) ;

- équilibre budgétaire avec emprunt, où l'on convient que toutes les dépenses d'investissement et de renouvellement sont financées par voie d'emprunt (dont on fixe les taux et les durées par référence aux conditions moyennes des emprunts publics). Apparaissent alors comme charges de capital le montant des annuités de remboursement et d'intérêt de ces emprunts. Il s'agit donc là d'un amortissement de type financier.

1-1-2-2 - Le système du coût total s'éloigne des conventions comptables classiques pour définir une méthode de prise en compte des charges de capital fondée sur la notion d'évaluation du "sacrifice", de la "perte" subie par la collectivité du fait de la mise à disposition de l'infrastructure pendant la période considérée.

En effet les infrastructures disponibles au début d'une période représentent pour la collectivité un certain patrimoine, et la valeur réelle de ce patrimoine n'est plus la même en fin de période, ce du fait même que les infrastructures considérées sont devenues plus vétustes et que la date où deviendront nécessaires des renouvellements partiels ou totaux s'est rapprochée. C'est cette perte subie par la collectivité que le système du coût total tente d'évaluer de façon normative.

Pour cela, il est nécessaire de dresser l'inventaire physique des infrastructures considérées : en effet la notion de durée de vie des infrastructures devient fondamentale : or cette durée de vie est assez variable selon la nature des équipements, et il est indispensable de pouvoir isoler le montant des investissements correspondant à une durée de vie donnée. Notons que cette durée de vie doit être définie d'un point de vue non seulement technique mais aussi économique (prise en compte de l'obsolescence, et de l'inadaptation devant les modifications du trafic).

Une fois fait cet inventaire physique, il est nécessaire d'évaluer la valeur du patrimoine ainsi défini, cette valeur s'entendant aux conditions économiques du moment de la période de calcul. S'il était possible de déterminer une valeur de l'infrastructure d'occasion", la solution la plus conforme à la définition du sacrifice

donnée plus haut serait d'évaluer la charge de capital de la période par la différence des valeurs d'occasion des infrastructures en fin et début de période, à laquelle l'on ajouterait une charge d'intérêt.

Mais cette approche étant impossible, il faut se référer aux seules "valeurs" dont il est possible de disposer :

- la valeur de remplacement, à neuf, de l'infrastructure considérée,
- la valeur de récupération (revente des vieux matériaux) de cette infrastructure.

L'annuité d'amortissement-intérêt est alors calculée, dans le système du coût total, sur la base de ces valeurs, au moment de la période sur laquelle porte le calcul, par exemple en appliquant la formule d'annuités constantes qui regroupe charges d'intérêt et amortissement proprement dit. Ceci réalise l'indexation des charges de capital sur les prix de construction des infrastructures, solution beaucoup plus satisfaisante, pour le calcul du "sacrifice" réel subi par la collectivité du fait de la mise à disposition des infrastructures, que le calcul classique sur la base du prix de construction initial.

Il faut remarquer qu'en procédant ainsi, l'on abandonne un principe qui peut sembler important celui de l'égalité entre les usagers, passés, présents ou futurs des infrastructures, qui devrait conduire à une charge constante du cours du temps par unité de trafic. Pour respecter cette contrainte, il faudrait en effet connaître précisément tout l'échéancier du trafic futur, ce qui pose des problèmes pratiques assez complexes. Mais surtout, il ne serait pas possible de tenir compte d'un autre impératif, respecté quant à lui, dans la méthode adoptée : celui de la "vérité des prix", qui impose de mettre en liaison les charges imputées et les modifications de l'environnement économi que représentées par les déformations du système de prix.

1.1.2.3. - Les avantages apportés par le système du coût total paraissent suffisamment importants en regard de la complexité accrue du calcul.

Citons tout d'abord l'indépendance des résultats par rapport aux modifications des conditions de financement des investissements. Le système du coût total permet de définir des charges dont le calcul repose uniquement sur des données techniques et économiques indiscutables (valeur de reconstruction, durée de vie).

En réalisant l'indexation des charges annuelles de capital sur les prix de reconstruction, le système du coût total permet de tenir compte d'un élément extrêmement important dans le contexte économique actuel. Le financement par l'inflation (financement par emprunts non indexés dont le remboursement s'effectue en unités monétaires dépréciées). Les charges sont en effet calculées comme s'il n'y avait pas de tel rançonnement des prêteurs de capitaux, ce phénomène étant tout à fait distinct du cadre de la gestion des infrastructures de transport et devant être étudié au niveau de l'ensemble de l'activité économique.

1-2- METHODES DE REPARTITION DES COÛTS DANS LE SYSTEME DU COÛT TOTAL  
(d'après l'étude pilote).

1.2.1. - Nature des coûts à répartir :

Avant toute répartition, il s'agit de faire l'inventaire des coûts et dépenses retenus. Il s'agit, à l'exclusion de tous coûts sociaux, (il s'agit là cependant semble-t-il plutôt d'une convention de calcul prise dans l'étude pilote, que d'une conséquence du principe de la méthode):

- des coûts de capital, recalculés sur la base d'un inventaire des infrastructures et à partir de la valeur de renouvellement des infrastructures à la date sur laquelle porte le calcul.

- des coûts d'entretien et de grosses réparations :

il s'agit là uniquement de l'entretien courant et des réparations pour causes accidentelles à l'exclusion de tout renouvellement (celui-ci étant implicitement pris en compte dans les charges de capital).

- des charges de fonctionnement : éclairage, police etc...

- les frais généraux d'administration.

1.2.2. - Répartition des charges totales entre fonctions et modes

Entre fonctions : - extraction des charges spécifiques (celles dont on aurait pu faire l'économie si l'infrastructure n'avait pas à satisfaire la fonction considérée).

- répartition des charges communes, deux solutions théoriques possibles:

- au prorata des coûts d'une mise à disposition distincte pour chaque fonction.

- au prorata des utilités de chaque fonction (sommes que les utilisateurs sont prêts à payer).

En fait l' on n'a utilisé dans l'étude pilote aucune de ces deux solutions mais des conventions pragmatiques.

Pour les routes : (séparation de la fonction "urbanisme") : prise en compte des seules voies "artérielles" - prise en compte des terrains uniquement au-delà d'une superficie de six mètres.

Pour les voies navigables : (séparation de l'irrigation, la production d'électricité, la protection contre les crues) : la part de la navigation intérieure dans le coût des ouvrages est prise égale au montant gurant dans le budget des services des voies navigables.

Entre modes : Problèmes des ouvrages de croisement :

- route-chemin de fer : 50% - 50%
- route et chemin de fer/voie navigable-ponts:

- entièrement à la route ou chemin de fer si les ponts ne présentent pas de modifications imposées par la navigation - ceci pour voie naturelle.

- sinon répartition égalitaire pour les canaux et pour les cas de voies naturelles où les ponts sont modifiés par la navigation.

Séparation du trafic motorisé et autres trafics :

- piétons : exclusion de toutes les installations spécifiques pour les installations communes, le problème ne se pose que pour les infrastructures intra urbaines qui ne sont pas prises en compte.

Q Cycles et cyclomoteurs : extraction des pistes cyclables - à partir de ces coûts, extraction d'une partie (faible) des charges suivant le niveau du trafic.

- pour les autres catégories : (trains, véhicules agricoles) : même répartition que pour les catégories de véhicules (voir plus loin).

1.2.3. - répartition entre catégories de circulation

A ce niveau, on suppose donc connu le montant global des dépenses d'infrastructures pour un mode de transport déterminé et une période de temps bien définie. Il s'agit de les répartir entre les différentes catégories de circulation utilisant ce mode. L'on définira successivement les grands principes généraux devant guider cette répartition puis leur application aux différents modes.

1.2.3.1. - Principes généraux :

- distinction coût d'usage (utilisation d'une installation de capacité donnée) - coût de capacité (mise à disposition, maintien en état d'une capacité de production, ne varie pas avec son utilisation). Si l'on assimile le coût d'usage au coût marginal d'usage seul reste posé le problème de la répartition du coût de capacité.

- séparation du coût de capacité en :

- coût spécifique : installations utilisées uniquement par une catégorie , à imputer à cette catégorie.

- coûts supplémentaires : aménagement imposés par une catégorie mais profitant finalement à toutes : à imputer à la catégorie responsable si elle a priorité d'usage.

- coûts communs : proportionnellement à l'occupation physique de la capacité.

1.2.3.2. - Application au chemin de fer :

L'on affecte aux catégories responsables l'intégralité des coûts spécifiques (exemple : quais à voyageurs pour les trains de voyageurs, triages pour les trains de marchandises) (RA ou RO etc...).

Les coûts communs sont répartis sur la base d'une distinction entre deux groupes de trains :

- les trains prioritaires, dits "trains de voyageurs" (mais comprenant également les trains de messageries privilégiés), responsables des pointes de trafic auxquels on impute donc intégralement les coûts du sur-dimensionnement des installations par rapport au trafic moyen.

- les trains non prioritaires dits "trains de marchandises" qu'on considère pouvoir s'accomoder de l'infrastructure minimum calculée par un débit constant.

Comme l'utilisation des capacités est inégale dans le temps, l'on calcule les coûts unitaires au prorata des minutes d'occupation des installations en classant les heures de la journée par trafic croissant (surt la base de la journée la plus chargée parmi celles ayant la répartition entre catégories la plus fréquente). Les trains prioritaires des différentes périodes de la journée subissent ainsi des coûts différents du fait des charges supplémentaires nécessitées par le surcroît de trafic par rapport aux périodes moins chargées.

Ce calcul étant fait, on regroupe ensuite les résultats pour aboutir à un coût unitaire moyen pour chaque catégorie élémentaire de trains (rapides - express - directs - omnibus - marchandises R.A. ou R.O etc...).

#### 1.2.3.3. - Application à la route :

Le calcul est plus simple, les infrastructures routières étant à accès aléatoire et non planifié, l'on peut utiliser la même méthode de calcul pour toutes les catégories d'usagers.

Le trafic des différentes catégories est tout d'abord "homogénéisé" sur la base de coefficients d'équivalence entre véhicules (l'on ne distingue dans l'étude pilote que "véhicules lourds et "véhicules légers" fondés sur les modifications réciproques des temps de parcours amenés à une catégorie par l'intervention d'un usager supplémentaire de l'autre catégorie.

.... / ....

L'on peut ainsi dresser une courbe du trafic par périodes de débits décroissants (en divisant l'année en heures). L'on impute alors aux périodes de trafic minimum les coûts de l'infrastructure minimum (route à deux voies),; puis aux périodes de trafic supérieur les différences de coûts entre l'infrastructure qui impose le trafic et l'infrastructure minimum, et ainsi de suite...

Regroupant les résultats (compte tenu de l'inégale répartition des catégories dans les différentes tranches de trafic) l'on aboutit à des coûts moyens pour chacune des deux grandes catégories "véhicules lourds et légers".

1.2.3.4 - Application à la voie d'eau

L'on utilise une méthode simplifiée du fait des faibles variations dans l'occupation de la capacité, dans la composition de la circulation et de la faible gêne que se causent mutuellement les véhicules.

Les coûts de capacité relatifs aux biefs sont répartis en fonction de la surface dynamique des bateaux, ou à défaut, de leur surface statique.

Les coûts de capacité relatifs aux écluses sont répartis à partir des temps d'occupation.

1.2.4. - Spécificités du coût total par rapport à l'équilibre budgétaire :

Telle qu'elle est décrite dans l'étude pilote, la méthode de l'équilibre budgétaire a pour principe la répartition au prorata des coûts marginaux sociaux. Cette solution apparaît assez discutable.

- d'une part parce que pour certains modes de transport (chemin de fer, voie d'eau), les coûts marginaux sont très faibles par rapport à l'ensemble des coûts.

- d'autre part parce que cette méthode revient à répartir des charges données en se basant pour partie sur des coûts non compris dans les charges à répartir ! (partie purement "sociale" des coûts marginaux, qui n'est pas comptabilisé théoriquement dans les dépenses de l'équilibre budgétaire).

On pourrait d'ailleurs penser à modifier cette méthode

- soit dans le sens d'une répartition en fonction des utilités ressenties par les usagers

- soit sur la base d'une répartition par postes sur la base de coefficients d'équivalence techniques.

En tout état de cause, l'on voit que le système du coût total adopte une solution assez originale dans ce domaine, puisqu'elle est basée sur la seule notion du temps d'occupation des infrastructures par les différents véhicules, sans attribuer de valeur différente au temps "perdu" pour une marchandise ou un voyageur. Ceci peut paraître quand même assez discutable.



CHARGES DE CAPITAL ET AUTRES CHARGES2.1. - Charges de Capital :2.1.1. - Généralités

Nous retiendrons ici la définition théorique de l'étude pilote considérant le coût de capital pour une période donnée comme la somme de l'amortissement économique (perte de valeur de l'installation pendant cette période) et des intérêts relatifs au capital investi.

La détermination de la perte de valeur ne poserait pas de problème s'il s'agissait de biens faisant l'objet d'un marché d'occasion, les valeurs retenues étant celles de ce marché. Il n'en est hélas pas ainsi pour les infrastructures de transport.

Il sera donc nécessaire de faire appel à une règle d'amortissement un peu plus complexe qui devra tenir compte autant que possible des caractères propres aux infrastructures, en s'éloignant un peu de la notion de perte de valeur.

La question soulevée à ce propos par l'étude pilote concernant la valeur à prendre en considération, valeur de remplacement ou valeur de récupération ne nous semble pas devoir être posée, la règle d'amortissement choisie définissant elle même, comme nous le verrons, par son contenu théorique, la valeur à retenir.

Nous analysons ici, après l'exposé des fondements théoriques retenus, les moyens pratiques que nous avons envisagés pour parvenir à une bonne détermination du coût de capital pour l'ensemble de l'infrastructure française de transport.

2.1.2. - Choix de la fonction d'amortissement

Contrairement à l'étude pilote, nous ne considérons pas ici que la solution idéale consisterait à établir une formule assurant une charge constante par unité de trafic pendant toute la durée d'utilisation d'une infrastructure.

La recherche même d'une fonction d'amortissement fait très souvent appel en effet à certaines conceptions qui échappent à une justification théorique, telle que celle qui conduit à une recherche "idéale". Nous sommes pour notre part conduits à en examiner deux autres, aboutissant à des formulations très différentes.

Cette distinction aura l'avantage de faire ressortir une certaine faiblesse de la théorie en ce domaine, ainsi que des possibilités variables de conception.

Notons ici qu'il ne faut pas donner trop d'importance à la simplicité apparente d'une formule par rapport à une autre, mais prendre plutôt en considération les raisonnements qui y mènent. C'est là que doivent se trouver logique et simplicité.

2.1.2.1. - 1ère conception - annuités indexées

Nous nous plaçons dans un système défini par une installation donnée d'âge  $j$  à la date considérée par le calcul, où  $R_j$  est sa valeur de récupération à cette date.

Soit d'autre part :

- $n$  : durée de vie de l'installation
- $i$  : taux d'actualisation
- $\pi$  : taux de variation des prix de construction, supposé constant
- $p$  : taux de variation des prix de récupération des matériaux, supposé également constant
- $A_j$  : valeur de reconstruction à la date  $j$  considérée, d'une installation de mêmes caractéristiques, réalisée selon les techniques employées à cette date.

La valeur de récupération à la fin de la durée de vie peut être évaluée par :

$$R'_j = R_j (1 + p)^{n-j}$$

et sa valeur actualisée au début de la période d'utilisation =

$$\frac{R_j (1 + p)^{n-j}}{(1 + i)^n}$$

Soit  $A$  la valeur de construction de l'installation. Elle peut être estimée par

$$A'_j = \frac{A_j}{(1 + \frac{\pi}{i})^j}$$

ce qui a l'avantage de diminuer l'influence des brusques variations des coûts de fabrication dues à des bouleversements techniques, et de ne pas répercuter de façon excessive ces raisons passées sur l'utilisateur présent.

Notons ici la différence rencontrée avec l'étude pilote, qui remplace  $\pi$  et  $p$  par le taux d'actualisation, dont ils diffèrent sensiblement. Remarquons aussi l'importance qu'il y a à ne pas assimiler  $A_j$  et  $R_j$ , calculés tous deux pour la date  $j$ , respectivement à  $A$  et  $R$  représentatifs de valeurs à des périodes/différentes.

Dans ces conditions, le coût total à répartir sur la durée de vie, selon des annuités que nous supposerons indexées sur le prix de la construction, est défini par :

$$A'_j - \frac{R'_j}{(1 + i)^n} = \frac{a(1 + \pi)}{1 + i} + \frac{a(1 + \pi)^2}{(1 + i)^2} + \dots + \frac{a(1 + \pi)^n}{(1 + i)^n}$$

$$= \left( \sum \frac{a_j}{(1 + i)^j} \right)$$

soit  $a = \frac{[A'_j (1 + i)^n - R'_j] (1 - \pi)}{(1 + \pi) [(1 + i)^n - (1 + \pi)^n]}$

l'annuité correspondant à l'année considérée  $j$ , est donnée par

$$a_j = a(1 + \pi)^j$$

$$a_j = \frac{(A'_j - R'_j) (i - \pi) (1 + i)^n (1 + \pi)^{j-1}}{(1 + i)^n - (1 + \pi)^n}$$

avec  $A'_j = A_j (1 + \pi)^{n-j}$

$$R'_j = R_j (1 + p)^{n-j}$$

En principe, il est nécessaire de refaire le calcul pour chaque année  $j$  considérée.

Il est cependant possible, en se servant des résultats effectués pour l'année  $j$ , d'avoir une estimation de l'annuité  $a_k$  pour l'année  $k$  ( $k \neq j$ ), où  $j$  caractérise l'année servant de base aux calculs par  $a_k^{(j)}$  si  $k$  n'est pas trop éloigné de  $j =$

$$a_k^{(j)} = a (1 + \pi)^k$$

$$a_k^{(j)} = \frac{(A'_j - R'_j) (i - \pi) (1 + i)^n (1 + \pi)^{k-1}}{(1 + i)^n - (1 + \pi)^n}$$

Notons que cette méthode de calcul prend en compte sans les séparer, les charges d'amortissement et les charges d'intérêt.

#### 2.1.2.2. Conception = provision pour renouvellement

Considérons l'ensemble des infrastructures de mêmes caractéristiques et de même durée de vie  $n$

Nous supposons que les renouvellements sont tels que chaque année, une fraction  $\frac{1}{n}$  de ces installations arrive en fin de durée de vie et doit être renouvelée, fraction représentant  $q$  unités de l'installation.

Soit  $\eta_j$  la charge d'amortissement de l'année  $j$

Elle doit être telle que :

$$(q \cdot n) \eta_j = q (A_j - R_j) \text{ pour permettre la reconstruction de } q \text{ unités neuves.}$$

$$\text{et } \eta_j = \frac{A_j - R_j}{n}$$

A cela il faut ajouter les charges d'intérêt sur le capital immobilisé pendant l'année  $j$ , notées  $\gamma_j$ .

Ces charges s'appliquent au capital immobilisé, non compris les amortissements déjà effectués, actualisés à l'époque j soit  $\rho$  le taux d'intérêt :

$$\gamma = \rho \left[ A_j - \sum_{k=1}^j \frac{(A_k - R_k)}{n} (1+i)^{j-k} \right]$$

Les valeurs de tous les  $A_k$  et  $R_k$  nous étant inconnues, ceux-ci seront estimés respectivement par  $\frac{A_j}{(1+\pi)^{j-k}}$  et  $\frac{R_j}{(1+p)^{j-k}}$

$\gamma_j$  s'écrit alors :

$$\gamma_j = \rho \left[ A_j - \frac{1}{n} \left( A_j \frac{1 - \left( \frac{1+i}{1+\pi} \right)^j}{\pi - i} - R_j \frac{1 - \left( \frac{1+i}{1+p} \right)^j}{p - i} \right) \right]$$

L'annuité correspondante pour l'année j s'écrit

$$a_j = \frac{A_j - R_j}{n} + \rho \left[ A_j - \frac{1}{n} \left( A_j \frac{1 - \left( \frac{1+i}{1+\pi} \right)^j}{\pi - i} - R_j \frac{1 - \left( \frac{1+i}{1+p} \right)^j}{p - i} \right) \right]$$

Si l'on ne désire pas refaire tous les ans le calcul, il est possible d'avoir une estimation de  $a_k^{(j)}$ , annuité de l'année k par  $(j)$

obtenus à partir des calculs de l'année de base j

$$a_k^{(j)} = \frac{A_k^{(j)} - R_k^{(j)}}{n} + \rho \left[ A_k^{(j)} - \left( A_k^{(j)} \frac{1 - \left( \frac{1+i}{1+\pi} \right)^j}{\pi - i} - R_k^{(j)} \frac{1 - \left( \frac{1+i}{1+p} \right)^j}{p - i} \right) \right]$$

avec  $A_k^{(j)} = A_j (1+\pi)^{k-j}$

$$R_k^{(j)} = R_j (1+p)^{k-j}$$

Cas des prix constants :  $\pi = p = 0$

La première méthode fournit un résultat identique à celui de l'Etude Pilote, la seconde conduisant alors à =

$$a_k^{(j)} = \frac{A_j - R_j}{n} + e \left[ \frac{A_j - (A_j - R_j) \frac{(1 - (1 + i)^j)}{j}}{n} \right]$$

Quelle formulation retenir ? Nous utiliserons de préférence la première, qui s'abrite plus que l'autre derrière des notions habituelles de théorie économique, sans négliger cependant la seconde qui présente l'avantage de séparer charges d'amortissement et charges d'intérêt. Les calculs pourront être effectués pour les deux formulations.

2.1.3. - Durée de vie des installations

Nous avons vu que les règles d'amortissement supposent la connaissance de la durée de vie, période d'utilisation en fait. C'est donc la durée de vie "commerciale" et non technique qu'il faudra prendre en considération, bien que des classifications selon cette dernière puissent être rendues nécessaires comme nous le verrons.

Remarquons que l'importance de cette distinction se trouve fortement atténuée dans le cas où le calcul s'effectue avec péréquation sur une importante zone d'installations. Elle est par contre très grande dans le cas où il y a dépéréquation, les calculs concernant un volume plus faible d'infrastructures, dont il faudra connaître avec précision les opérations qui y seront réalisées avant la fin de la durée de vie technique.

Il sera donc nécessaire de tenir compte des projets économiques concernant les infrastructures, à court terme comme à long terme, et les faire intervenir avec la probabilité de réalisation qui leur est attachée ou aussi prolonger la tendance passée des suppressions, démolitions ou transferts avant la date théorique de renouvellement.

2.1.3.1. Le problème particulier des transferts

La recherche des grandeurs A. et R. présentées plus haut, ainsi que le problème de la durée de vie nous ont conduit à établir une classification des infrastructures selon deux critères : les caractéristiques essentielles techniques de l'installation d'une part, la durée de vie technique d'autre part, qui définissent ainsi des catégories d'installations.

Un transfert sera défini comme une modification des caractéristiques d'une certaine installation, qui entraîne un changement de catégorie pour cette installation (chargement d'une route, de l'ouverture d'un pont ...)

Dans le cas où le degré de péréquation est suffisamment important et où n'existent que des transferts, sans suppression pure et simple, nous appliquerons la méthode suivante pour connaître la durée moyenne de vie "commerciale" d'une catégorie.

2.1.3.2. Les données nécessaires

Infrastructures considérées au début de l'année N :

1) Répartition par âge des infrastructures de la catégorie au début de l'année  $N - 1$

$p_i$  = nombre d'unités d'âge  $i$

2) Répartition par âge des infrastructures de la catégorie ayant été transférées durant l'année  $N - 1$

$q_i$  = nombre d'unités d'âge  $i$  transférées.

3) Durée de vie technique  $t$  de l'infrastructure (calculée par des méthodes adaptées).

### 2.1.3.3. - Calculs

•  $\pi_i = \frac{q_i}{p_i}$  sera supposée constante et représentera la probabilité pour une infrastructure d'âge  $i$  d'être transférée dans l'année.

Pour chaque âge  $i$ , l'on calcule ensuite :

- les installations qui ne seront jamais transférées (en unités de la catégorie)
- les installations qui seront transférées, réparties par âge au transfert.

en notant :

$P_i^0 = p_i (1 - \pi_i)$  = Installations d'âge  $i$  à l'année  $N - 1$ , non transférées à l'année  $N$

$P_i^1 = p_i^0 (1 - \pi_{i+1})$  = Installations d'âge  $i$  à l'année  $N - 1$ , non transférées à l'année  $N + 1$ .

$P_i^{t-i-1} = P_i^{t-i-2} (1 - \pi_{i+1})$  = Installations d'âge  $i$  à l'année  $N - 1$ , non transférées avant leur renouvellement.

soit aussi :

$P_i^{t-i-1} = p_i \prod_{k=i}^{t-1} (1 - \pi_k)$  = Installations qui ne seront jamais transférées.

De même pour les infrastructures qui sont transférées :

$$\begin{aligned}
\text{à l'âge } i & : P_i \pi_i \\
\text{" } i + 1 & : P_i (1 - \pi_i) \pi_{i+1} \\
\text{" } k & : P_i \left[ \prod_{j=i}^{k-1} (1 - \pi_j) \right] \pi_k \\
\text{" } t - 1 & : P_i (1 - \pi_i) (\dots) (1 - \pi_{t-2}) \pi_{t-1}
\end{aligned}$$

Les transferts à l'âge t n'interviennent pas ici.

Durée moyenne "commerciale" de vie :

$$n = \frac{P_{t-1} (t - \pi_{t-1}) + \sum_{i=0}^{t-2} P_i \left[ t \prod_{k=i}^{t-1} (1 - \pi_k) + \sum_{k=i+1}^{t-1} (k \pi_k \prod_{j=i}^{k-1} (1 - \pi_j)) \right]}{\sum_{i=0}^{t-1} P_i}$$

Cette formule, dont le caractère quelque peu compliqué limite les possibilités d'application générale n'en restera pas moins très utile dans certains cas particuliers, son exploitation par des moyens automatiques ne présentant aucune difficulté.

Cette durée moyenne de vie calculée pour chaque catégorie subissant d'importants transferts sera affectée à chaque unité contenue dans cette catégorie.

Remarque importante : Pour répondre à une question qui peu se poser, précisons que lorsqu'il y a transfert, seule doit être prise en considération la partie de l'installation effectivement démolie et remplacée. Dans le cas d'un élargissement de route par exemple, seul le revêtement est considéré comme arrivé à sa fin de durée de vie commerciale, les terrassements conservés n'étant pas affectés par ce transfert.

2.1.4. - Evaluation des terrains

A quel prix doit-on estimer les terrains utilisés par l'infrastructure ? Au prix avant ou après construction de l'infrastructure, qui leur apporte une plus value ? Ce problème sera évoqué dans la séparation de la fonction transport des autres fonctions.

Deux cas se présentent ici :

- En rase campagne : nous retiendrons soit le prix des terrains avant construction de l'infrastructure corrigé de la variation moyenne des prix, soit le prix des terrains adjacents à l'infrastructure, en une zone la plus éloignée possible d'une "sortie" (sortie d'autoroute, gare, port..) afin d'amoinrir l'influence de l'infrastructure elle-même sur le prix des terrains.

- En agglomération : nous ne considérons pas ici le problème des terrains résolu, pas plus que celui de la méthode du coût total en zone urbaine, qui devra faire l'objet d'études particulières.

Nous adopterons, pour n'avoir pu en trouver une autre, la méthode de l'Etude Pilote.

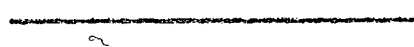
- pour les agglomérations de moins de 20 000 hab., ne sont retenues que les voies artérielles, les terrains étant évalués au prix des terrains non bâtis hors de l'agglomération.

- pour les agglomérations de 20 000 hab. et plus, n'est retenue que la bande située au delà de 6m pour les voies artérielles, les terrains étant évalués au prix de ceux situés à la périphérie des villes, à l'intérieur des agglomérations.

2.2. - DÉPENSES D'ENTRETIEN COÛTS DE FONCTIONNEMENT ET FRAIS GÉNÉRAUX D'ADMINISTRATION

Nous utiliserons ici les méthodes déjà employées dans les autres techniques de détermination des coûts d'infrastructure.

Signalons cependant le caractère souvent approximatif de la séparation entre dépenses de renouvellement et dépenses effectivement consacrées à l'entretien dans la comptabilisation des dépenses des organismes intéressés, ainsi que les problèmes posés par les brusques variations de dépenses d'entretien.





Chapitre 3

Séparation de la fonction transport  
et répartition entre modes.

3.1.- Séparation de la fonction transport.

3.1.1. - Position du problème

De par les fondements même de la méthode du coût total, nous nous sommes fixé pour objectif de déterminer le montant des sacrifices consentis par la collectivité pour la mise à disposition d'infrastructures de transport. Il convient donc d'éliminer dans l'estimation de ce montant, parmi la somme des efforts consentis pour les infrastructures considérées, ceux dont la finalité est étrangère à la fonction de transport.

On peut concevoir que cette distinction, fondamentale en théorie, va poser dans la pratique des problèmes de quantification extrêmement ardues. Aussi allons-nous nous placer, dans un premier temps, dans une optique purement qualitative, et examiner cette question pour chacun des trois modes de transport terrestre.

3.1.1.1. - Infrastructures routières

La première idée qui vient à l'esprit est de constater le rôle de l'infrastructure à l'intérieur des agglomérations : en effet outre leur rôle d'axes de transit qui est du ressort exclusif de la fonction transport, les voies urbaines assument une fonction de voirie absolument indispensable à la vie de la collectivité. Si ces voies n'existaient pas, il serait tout de même nécessaire de créer des passages pour permettre aux individus de se déplacer. Les infrastructures routières ont donc également pour fonction la voirie urbaine.

Pour ce qui est de la rase campagne, la route a également une fonction de voirie rurale. Nous entendons par ce terme l'utilisation de l'infrastructure par des engins agricoles hors gabarit (moissonneuse - batteuse...) Là encore, si aucune infrastructure n'existait, il serait nécessaire d'en créer une pour le passage de ces engins.

Enfin, et ceci est particulièrement sensible dans le cas des autoroutes, l'axe routier dont la fonction principale en un point quelconque est de permettre un transport de transit, a en outre une fonction d'accessibilité aux localités voisines.

Les mécanismes du marché et la spéculation foncière montrent de toute évidence l'existence implicite de cette fonction. Il n'est pour s'en convaincre que de suivre l'évolution du prix du terrain au voisinage des sorties d'autoroutes et de leur tracé.

Nous sommes donc amenés à distinguer pour les infrastructures routières trois fonctions étrangères au transport : les fonctions de : - voirie urbaine  
- voirie rurale  
- accessibilité.

3.1.1.2. - Infrastructures ferroviaires

Si nous descendons au niveau de l'étude au cas par cas, la voie de chemin de fer peut occasionnellement assurer d'autres fonctions que le transport. Nous citerons par exemple le cas où la voie est édifiée en bordure d'un cours d'eau (la stabilité de la voie est alors liée à l'écoulement naturel des eaux), ainsi que le cas où les murs de soutènement le long d'un remblai jouent également le rôle de protection contre les crues (comme c'est le cas pour certaines voies ferrées de la région parisienne).

Ces considérations sont cependant marginales et ne se justifient plus dès lors que l'on procède à une étude au niveau de l'ensemble du territoire.

Dans le cadre de cette étude, nous admettrons donc que le chemin de fer ne comporte aucune fonction étrangère au transport.

3.1.1.3. - Infrastructures de navigation intérieure

Outre leur utilisation comme infrastructures de transport, les voies d'eau assurent un certain nombre d'autres fonctions très diverses liées à l'utilisation de l'eau en tant que ressource naturelle. Nous pouvons regrouper ces différentes fonctions sous les rubriques suivantes :

- alimentation en eau

- \* alimentation en eau potable
- \* irrigation
- \* drainage.

- Protection contre les crues
- Energie hydraulique
- Environnement =

- \* sports nautiques
- \* tourisme, sites.

### 3.1.2. - Etude théorique

On ne saurait trop insister sur le fait que la méthode du coût total a été conçue pour pallier l'insuffisance de la théorie économique habituelle dans tout ce qui a trait aux questions d'économie des infrastructures de transport, et que dans la mesure où il nous est interdit de faire référence à la théorie marginaliste, tous les critères de choix que l'on peut envisager sont nécessairement arbitraires et seul un certain "bon sens" pourra nous pousser à trancher en faveur d'une solution plutôt qu'une autre.

Ceci étant admis, examinons les solutions théoriques qui nous sont proposées dans le rapport de l'Etude Pilote CEE.

Considérons un ouvrage particulier assurant deux fonctions dont l'une est le transport (notée 1) et l'autre quelconque.

Notons  $G$  le coût global de l'ouvrage, Dans le montant  $G$  figurent des coûts qui sont totalement attribuables à chacune des fonctions : ce sont les coûts spécifiques notés  $S_1$  et  $S_2$ .

Il reste donc à répartir un certain montant  $G - S_1 - S_2$ . Cette valeur représente les coûts communs aux deux fonctions pour l'ouvrage considéré.

Dès lors l'Etude Pilote nous offre deux options possibles : répartition sur la base des coûts ou répartition sur la base des utilités.

#### 3.1.2.1. - Répartition sur la base des coûts

On note  $I_1$  (resp.  $I_2$ ) le coût de la mise à disposition d'une infrastructure assurant, de manière identique à celle de l'ouvrage commun considéré, la fonction 1 (resp. 2) et elle seule, et cela indépendamment de la fonction 2 (resp. 1).

On répartit alors les coûts communs au prorata de ces valeurs  $I_1$  et  $I_2$ . Cela nous conduit alors au coût suivant attribuable à la seule fonction transport.

.../...

$$C_1 = S_1 + \frac{I_1}{I_1 + I_2} (G - S_1 - S_2)$$

3.1.2.2. - Répartition sur la base des utilités

Cette seconde version consiste à répartir les coûts communs au prorata des utilités que retirent les usagers de chaque fonction assurée par l'infrastructure. En notant U<sub>1</sub> et U<sub>2</sub> ces utilités, nous obtenons :

$$C_1 = S_1 + \frac{U_1}{U_1 + U_2} (G - S_1 - S_2)$$

Une variante consiste à prendre au lieu des utilités U<sub>1</sub> et U<sub>2</sub>, les profits P<sub>1</sub> et P<sub>2</sub> obtenus par les usagers de chacune des deux fonctions 1 et 2 grâce à l'utilisation respective.

3.1.3. - Dispositions pratiques

Les critères théoriques de répartition énoncés plus haut sont manifestement inapplicables en pratique, et cela même dans une étude au cas par cas (on aurait alors à envisager le coût de construction d'ouvrages totalement imaginaires, et personne ne serait capable d'en donner une estimation).

Il ne nous reste donc qu'à revenir à l'examen de chacune des fonctions considérées l'une après l'autre et pour chaque mode de transport.

3.1.3.1. - Route

1°/ - voirie urbaine

Le rapport de l'étude pilote retient toutes les infrastructures routières sur l'axe Paris Le Havre, qu'elles se situent en agglomération ou en rase campagne. Ce point de vue est tout à fait discutable.

Les experts et membres de tables rondes CEE sont d'ailleurs revenus sur ce point depuis. Des débats récents tenus à Bruxelles sur cette question, il semblerait que l'on puisse s'orienter vers les deux types de calcul (donc soit en retenant les zones urbaines, soit au contraire en les éliminant).

Nous procéderons donc à ces deux calculs :

Pour le premier type de calcul (reprenant l'ensemble de toutes les infrastructures, y compris celles situées en agglomération), nous reprendrons la solution proposée dans l'étude pilote. Signalons toutefois que cette solution est totalement

arbitraire et n'a pas de justification théorique.

Elle consiste à ne considérer que les voies artérielles en agglomération et parmi celles-ci à n'imputer à la fonction transport pour les charges de terrain que la part de ces voies qui se trouve au-delà d'une bande de 6m de large, centrée sur l'axe de la chaussée.

Pour le second type, de calcul le problème de la voirie urbaine ne se pose plus par définition

2°/ - voirie rurale

Dans l'état actuel des statistiques de trafic routier, il nous est impossible d'appréhender l'importance du trafic des engins agricoles hors gabarit, et donc de connaître ses besoins. Nous considérerons que c'est là une justification suffisante pour ne pas tenir compte de la fonction de voirie rurale, en acceptant par là même d'attribuer à tous les usagers de la route les coûts occasionnés par cette fonction.

3°/ - Accessibilité

Ce problème peut être abordé sous deux angles différents :

- soit répartir le coût global de l'infrastructure sur la base du trafic de liaison d'une part et du trafic de transit d'autre part, la part de la fonction accessibilité étant alors proportionnelle à la part dans le trafic total du trafic de liaison.

Soit admettre que la valeur associée à la fonction accessibilité introduite par l'infrastructure est parfaitement représentée par la plus-value apportée aux terrains. On sépare alors la fonction accessibilité en estimant le prix du terrain occupé par l'infrastructure à ce qu'il serait si l'infrastructure n'existait pas, selon les méthodes exposées précédemment.

Signalons cependant que cette question de la fonction accessibilité n'a pas été résolue de façon définitive et que nous n'exposons là que des directions de recherche.

3.1.3.2. - Voies navigables

Après un examen approfondi de cette question, il semble que la solution la plus réaliste soit de retenir la règle déjà proposée par les rédacteurs de l'étude pilote c'est à dire de retenir comme part de la navigation intérieure dans toutes les installations assurant des fonctions étrangères au transport, le montant qui figure au poste correspondant dans le budget annuel du service des voies navigables.

Toutefois, nous avons envisagé une solution beaucoup plus rigoureuse, et par conséquent d'une réalisation plus complexe. La base de la méthode serait la suivante :

- ne considérer que quelques installations posant chacune un problème relatif à une fonction particulière étrangère au transport ;

- déterminer à l'aide des budgets respectifs de toutes les administrations concernées des pourcentages de répartition entre celles-ci. Nous ferions en outre l'hypothèse que toutes les infrastructures considérées sont représentatives des cas analogues sur toute l'étendue du territoire en appliquant alors dans chaque situation type les taux de répartition ainsi définis

La difficulté majeure de cette dernière méthode réside cependant dans la collecte de tous les budgets provenant d'administrations très diverses, et relatifs à une même infrastructure.

3.2. - Répartition des coûts des ouvrages de croisement

Nous reprendrons ici intégralement les règles de répartition proposées par l'étude pilote.

"On entend par ouvrage de croisement tout ouvrage destiné à permettre le franchissement, par un mode de transport, des installations d'un autre mode de transport".

Dans le cas d'un ouvrage franchissant en même temps un obstacle naturel, nous ne le considérons comme faisant partie de la catégorie que si le passage de la voie inférieure a entraîné une modification des caractéristiques de l'ouvrage.

" Les coûts des installations spécifiques utilisées exclusivement par l'un des deux modes de transport en présence sont à imputer intégralement à ce mode de transport. Seuls posent un problème de répartition les coûts des parties non spécifiques des ouvrages de croisement et ceux des installations spécifiques qui, bien qu'utilisées exclusivement par un mode de transport, sont motivées par la présence des deux modes. Les coûts de ces parties définissent les coûts communs.

3.2.1. - Ouvrages de croisement route-chemin de fer

"Les coûts communs" seront répartis à 50% sur chacun des deux modes de transport.

3.2.1.1. - Ouvrages de croisement route-voie navigable  
Fer-voie navigable

1° - Cas des voies navigables naturelles

"Lorsque la présence de la navigation n'entraîne pas de modification des caractéristiques des ouvrages d'art, les coûts seront imputés entièrement à la route ou au chemin de fer. Si, en revanche la présence de la navigation oblige à modifier les caractéristiques de construction des ouvrages par rapport à celles qui leur seraient données en l'absence de navigation, les coûts de cette modification seront répartis à 50% sur chaque mode de transport.

2° - Cas des canaux

"On répartit alors la totalité des coûts communs à 50% sur chaque mode de transport.

C H A P I T R E IV

REPARTITION DES CHARGES ENTRE LES CATEGORIES DE  
CIRCULATION VOYAGEURS ET MARCHANDISES

4.1 - GENERALITES

Ce problème se pose à l'occasion de l'étude demandée en fonction du but final recherché qui est d'isoler le montant global des charges à faire supporter par les transports de marchandises dans le système de tarification de l'usage des infrastructures selon le coût total. En effet le montant total des dépenses d'infrastructure calculées selon les principes exposés plus haut est indifférencié : les mêmes infrastructures sont utilisées en même temps par des catégories diverses d'usagers, en particulier par des transporteurs de marchandises et par des voyageurs (1). Il s'agit de répartir cette masse selon des critères scientifiques, ce qui peut d'ailleurs amener à distinguer dans un premier temps des catégories plus fines que celles de "voyageurs" et "marchandises" pour des raisons d'homogénéité, quitte à regrouper les résultats ensuite.

Il n'est pas nécessaire de décrire ici en détail les solutions adoptées dans l'étude pilote et évoquées dans l'introduction (se reporter aux pages 126 à 152 de la première partie de cette étude). Ce qu'en est dit dans l'introduction suffit à convaincre de l'impossibilité d'utiliser des procédés analogues au niveau de l'ensemble de la France. En effet la méthode adoptée suppose la connaissance détaillée de la composition et des caractéristiques du trafic au niveau des sections d'itinéraire et d'ouvrages d'art pour l'ensemble du réseau et ce sur toute l'année !

Nous nous bornerons donc à suggérer quelques pistes qui pourraient permettre d'aboutir à une solution approchée : nous en citerons trois

- le calcul sur la base des résultats de l'étude-pilote, l'axe Paris-Le Havre considéré étant admis être suffisamment représentatif de l'ensemble du réseau
- le calcul sur la base des statistiques nationales de trafic en s'inspirant des principes du système du coût total
- le calcul sur la base d'un éclatement des dépenses par postes au moyen de coefficients d'équivalence technique.

4.2 - Calcul sur la base des résultats de l'étude PARIS-LE HAVRE

L'on peut en effet admettre en première approximation que les résultats obtenus sur l'axe Paris-Le Havre, non pas en ce qui concerne le niveau absolu des coûts, mais en ce qui concerne les rapports des coûts entre catégories de circulation sont extrapolables au niveau de l'ensemble de la France.

---

(1) Il faut noter que ce problème ne concerne que le rail et la route, les transports par voie fluviale pouvant être intégralement considérés comme des transports de marchandises.

Connaissant donc les dépenses globales au niveau national, il suffit alors

- d'extraire les coûts d'usage (assimilés aux coûts marginaux d'usage et par le fait même déjà répartis) calculés au niveau national (à partir par exemple des calculs de la commission Laval)
- de répartir ensuite les coûts de capacité entre les catégories sur la base d'un système d'équivalence établi à partir de la répartition de ces coûts dans l'étude pilote (simple règle de trois)

Pour le chemin de fer, ceci ne pose aucun problème, les résultats de l'étude pilote étant présentés sous la forme adéquate.

Pour la route par contre, le problème se complique un peu du fait que la distinction fondamentale utilisée est celle de véhicules lourds et de véhicules légers et non voyageurs marchandises. L'on peut cependant admettre (surtout s'il s'agit des infrastructures de rase campagne uniquement) d'assimiler véhicules légers et transports de voyageurs, en négligeant les transports par cars. D'autre part la présentation des résultats dans l'étude pilote, qui n'est pas tout à fait analogue à celle du chemin de fer par quelques difficultés pratiques sur lesquelles il n'est pas utile d'insister ici.

#### 4.3 - Calcul sur la base des statistiques nationales

Le critère essentiel utilisé dans le système du coût total pour la répartition des dépenses de capacité est, on l'a vu, celui du temps d'occupation par les véhicules. Mais il est également très important dans la méthode utilisée de distinguer les différentes périodes de trafic pendant lesquelles la capacité est sous-utilisée ou saturée car les coûts de chacune des "tranches" de trafic sont calculés différemment, en fonction uniquement des dépenses de capacité fictives qu'il serait nécessaire et suffisant d'engager pour assurer ce trafic (et pas un trafic plus important).

Il est impossible d'appliquer ces principes au niveau national, parce qu'ils supposent l'individualisation au sein du trafic d'ensemble de chaque infrastructure. Mais l'on peut penser à une solution très grossière qui resterait un peu dans l'esprit du système:

répartir les coûts en fonction des temps moyen d'utilisation des chaussées calculés à partir des kilométrages et des vitesses moyennes connues, ce en descendant au niveau le plus bas possible en ce qui concerne les statistiques.

#### 4.4 - Calcul sur la base d'une répartition par postes

Cette méthode étant relativement classique, utilisée par la commission Laval, il n'est pas nécessaire d'insister longuement dessus.

Il s'agit de répartir de manière spécifique entre les catégories chacun des grands postes de dépense (capital, entretien, fonctionnement, police, frais généraux...) au moyen de coefficients d'équivalence entre les véhicules relatifs à chacun de ces postes.

Cependant l'on s'éloigne dans cette méthode assez nettement des principes du coût total (distinction coût d'usage, coût de répartition, répartition selon le temps d'occupation, prise en compte de l'irrégularité du trafic par rapport au dimensionnement des infrastructures), tels du moins qu'ils sont présentés dans l'étude pilote.



CHAPITRE 5

Essais d'applications numériques sommaires  
aux trois modes de transports

5 - 1 Introduction -

Dans l'état actuel des connaissances en matière d'infrastructures il a été impossible de procéder à une application rigoureuse des théories exposées dans les chapitres précédents.

L'enquête approfondie seule, permettra d'aboutir à des estimations valables de la valeur de renouvellement des infrastructures routières, ferroviaires et fluviales.

Cependant des applications numériques sommaires, sur la base de données connues ou assez bien estimées, permettront, tout au moins, de définir des ordres de grandeurs.

Il sera alors possible de faire des comparaisons entre les coûts d'infrastructure, (calculés selon la méthode de l'équilibre budgétaire et du coût économique complet) pour les infrastructures non-urbaines.

Les dépenses de capital ont été calculées à partir d'estimations de la valeur des infrastructures considérées pour l'année 1968.

Ces dépenses ont été décomposées en deux termes : d'une part l'amortissement économique c'est-à-dire la perte de valeur de l'installation pendant sa période de vie et d'autre part les intérêts relatifs au capital investi pendant cette même période.

Dans tous les cas la valeur choisie a été la valeur de remplacement à neuf et l'on a toujours supposé nulle la valeur de récupération.

Le taux d'intérêt uniformément appliqué a été de 7 %.

5 - 2 Application à la route (source des données : Cycle d'Etudes relatif à la route (1969))

On a essayé de tenir compte du pourcentage de routes en relief facile et en relief difficile, ainsi que de ce que les valeurs, indiquées dans le rapport précédent, étaient relatives aux voies telles qu'on les construirait actuellement.

Le principe de la méthode du coût total étant de supposer le réseau reconstruit pour rendre au moindre coût, les mêmes services que ceux rendus actuellement, nous avons introduit des coefficients d'abattements moyens par type de réseau, portant sur la valeur de ces réseaux, qui sont les suivants :

- Réseau communal : taux d'abattement = 2/3
- Réseau départemental : taux d'abattement = 1/2
- Réseau National ) taux d'abattement faible,
- Réseau autoroutier ) estimation voisine des données du rapport

Ces hypothèses sont restrictives et risquent de conduire à des résultats par défaut.

Nous donnerons à la fin de ce chapitre les résultats à taux d'abattement nul (§ 5 - 2 - 4)

#### 5 - 2 - 1 Données sur les réseaux (pour 1968)

A l'aide de renseignements donnés par la Direction des Routes a été établie (annexe 1) une ventilation estimée pour 1967 des réseaux urbains et non urbains revêtus et non revêtus. On suppose que les chiffres demeurent inchangés en 1968.

	Réseau communal	Réseau départemental	Réseau National	Réseau autoroutier
Largeur moyenne	3,90 m	4,50 m	5,50 m	
Valeur à neuf (1)	660.000F/km	770.000F/km	1.000.000F/km	4.400.000F/km
Valeur retenue au km	220.000F/km	380.000F/km	1.000.000F/km	4.000.000F/km
Longueur retenue	239.000	244.000	69.000	1.130 km
Estimation de la valeur totale	52,58 MMF	92,72 MMF	69 MMF	4,52 MMF

(1) La T.V.A. est comprise dans ces évaluations

## 5 - 2-2 Composants des infrastructures et durée de vie correspondantes

	Réseaux : communal, départemental et national		Réseau autoroutier national	
	% des coûts par poste	Durée de vie	% des coûts par poste	Durée de vie
Acquisition de terrains	15 %	infinie	10 %	infinie
Revêtements et sécurité	10 %	10 ans	10 %	10 ans
Chaussées etc	55 %	20 ans	30 %	30 ans
Echangeurs, ouvrages d'art			35 %	50 ans
Divers (protection)	20 %	50 ans	15 %	20 ans

Passages à niveaux : Valeur du capital 2MMF  
part imputable à la route : 1 MMF  
durée de vie retenue : 10 ans

## 5 - 2 - 3 Ponts et tunnels

Passages supérieurs

Les postes de dépense sont estimés en valeur d'après la surface du pont.

On admet que 20 % des ponts de portée supérieure à 20 mètres sont sur une voie navigable (3,4 % du total des ponts).

Leur coût étant plus élevé c'est 5 % de la surface totale des ponts qui est à affecter à l'intersection routes - voies navigables .

De ce total la moitié est à affecter à la route.

Le même raisonnement est fait pour les ponts sur voies ferrées.

.../...

Passages inférieurs

Ces ouvrages ne concernent que les intersections avec les voies ferrées.

On aboutit ainsi à l'estimation suivante pour les ponts :

Réseau	Valeur totale	Pourcentage de répartition
Communal	0,714 MMF	( 96 % route ( 3 % fer ( 1 % v.n.
Départemental	1,69 MMF	( 85 % route ( 10 % fer ( 5 % v.n.
National	0,91 MMF	( 91 % route ( 6 % fer ( 3 % v.N.

La durée de vie admise a été de 80 ans.

## 5 - 2 - 4 Résultats

Les divers calculs et estimations nous ont permis d'aboutir aux résultats suivants, exprimés en milliards de francs.

La variante 1 a été calculée pour des charges de capital portant sur la valeur de renouvellement, avec taux d'intérêt de 7 %

La variante 2 que les charges d'amortissement du capital pendant la durée de vie et sans les charges d'intérêt.

unité : milliard de francs

	Valeurs totales	Durée de vie	Charges annuelles de capital		
			Variante 1	Variante 2	
<u>Autoroutes</u>	( Terrains	0,45	infinie	0,03	0,005
	{ Revêtements et sécurité	0,45	10 ans	0,06	0,045
	{ Ouvrages	1,58	50 ans	0,12	0,031
	{ Chaussées	1,35	30 ans	0,10	0,045
	{ Divers	0,68	20 ans	0,06	0,034
	<u>Total</u>	4,52		0,37	0,160
<u>Autres Réseaux Routiers</u>	( Terrains	32,15	infinie	2,25	0,322
	{ Rev. Sécurité	21,43	10 ans	3,05	2,143
	{ Terrassements	42,86	50 ans	3,11	0,857
	{ Divers	117,86	20 ans	11,13	5,893
	<u>Total</u>	214,30		19,54	9,215
<u>Passages à niveaux (Part de la route)</u>	1,00	10 ans	0,14	0,100	
<u>Ponts</u>	( C. C.	0,685			
	{ C. D.	1,435			
	{ R. N.	0,828			
	<u>Total</u>	2,948	80 ans	0,21	0,037
<u>Valeur du capital routier</u>	222,80				
<u>Charges annuelles totales</u>			20,26	9,51	

.../...

Si les résultats précédents représentent une hypothèse faible sur la valeur du capital à renouveler, on peut définir et calculer une hypothèse forte avec un taux d'abattement nul des valeurs unitaires des infrastructures routières.

Les mêmes calculs seraient alors repris avec les données suivantes :

Valeurs à neuf retenues	Réseau communal	: 660.000 F/km
	Réseau départemental	: 770.000 F/km
	Réseau National	: 1.000.000 F/km
	Réseau autoroutier	: 4.400.000 F/km

Les résultats obtenus sont :

Valeur du capital routier et autoroutier	:	423,50	MMF
Charges annuelles Variante 1	:	38,56	MMF
Charges annuelles Variante 2	:	18,15	MMF

En conclusion on peut établir les jeux de variantes 1 et 2 pour deux hypothèses, faible et forte, d'évaluation du capital.

Le tableau suivant résume les résultats obtenus pour la route toutes catégories.

Les dépenses autres que de capital (fonctionnement, police, entretien) sont les mêmes dans tous les cas et s'élèvent à 1,66 MMF pour 1968 (cf. tableau 1 au chapitre I de la première partie, page 13)

	Charges annuelles (en milliards de francs)			
	Variante 1		Variante 2	
	Hypothèse faible	Hypothèse forte	Hypothèse faible	Hypothèse forte
Charge de capital	20,26	38,56	9,51	18,15
Dépenses de fonctionnement	1,66	1,66	1,66	1,66
Dépense totale	21,92	40,22	11,17	19,81

### 5 - 2 - 5 Répartition des charges du coût total entre catégories d'usagers

La répartition a été faite en s'inspirant de l'étude pilote. Il ne s'agit là cependant que d'une estimation.

Adoptons les notations suivantes :

- $r$  : nombre proportionnel au poids global de chaque catégorie de véhicules dans le coût total global
- $\alpha$  : nombre proportionnel au parcours annuel global de la catégorie en cause (rase campagne)
- $x$  : nombre proportionnel au coefficient d'équivalence d'un véhicule/km de chaque catégorie pour la méthode retenue : il y aura une série de valeurs de  $x$  pour la méthode du coût marginal social; une autre série de valeurs pour la méthode du coût total

$$(r = \alpha \cdot x)$$

Les résultats tirés de l'étude pilote permettent de dresser le tableau suivant :

	V P	< 5 T	5 à 10 T	> 10 T
x (coût marginal social)	1	5,6	8,2	15,9
x (coût total)	1	2	2,2	3,8

$x$  marque le poids unitaire d'un véhicule/km d'une catégorie donnée, dans une méthode de calcul donnée.

Notons au passage combien la méthode de répartition du coût total allège le poids des véhicules gros porteurs.

Or, les calculs faits dans l'étude G.E.E. pour le coût marginal social permettent d'en déduire les poids unitaires des V/Km dans cette méthode.

On a obtenu, dans l'étude G.E.E. (coût marginal social) avec les données suivantes :

	V P	< 5 T	5 à 10 T	> 10 T
Nombre de véhicules	12.000.000	620.000	180.000	150.000
(rase campagne) Parcours moyens annuels	12.000	15.000	24.000	48.000
$\alpha$	1	6,38/100	3/100	5/100
$r$	1	0,074	0,125	0,63
d'où : $x =$	1	1,2	3,5	12,6

Il faut donc comparer la suite obtenue après étude G.E.E. (coût marginal social) à celle obtenue après l'étude pilote (C.M.S.)

	V P	< 5 T	5 à 10 T	> 10 T
x (CMS) étude G.E.E.	1	1,2	3,5	12,6
x (CMS) étude pilote	1	5,6	8,2	15,9

Cette comparaison guide l'estimation qui peut être faite des coefficients unitaires d'équivalence à appliquer pour la partie coût marginal social de l'étude G.E.E.

	V P	< 5 T	5 à 10 T	> 10 T
Cette estimation a été la suivante :	1	1,5	2	3,5
au lieu de (étude pilote) :	1	2	2,2	3,8

Ces valeurs de x conduisent à attribuer à chaque catégorie de véhicules les poids r suivants :

	V P	< 5 T	5 à 10 T	> 10 T
	1	0,10	0,06	0,18

On peut obtenir une somme égale à :

	V P	< 5 T	5 à 10 T	> 10 T
Propositions de chaque catégorie (coût total)	0,740	0,074	0,045	0,141

Ce sont les coefficients multiplicateurs qui permettent d'obtenir le coût total à imputer à chaque catégorie de véhicules, soit en millions de francs :



	Variante 1		Variante 2	
	Renouvellement et charges d'intérêt		Amortissement seul	
	H. faible	H. forte	H. faible	H. forte
V.P.	16.221	29.763	8.265	14.660
Camions :				
C.U < 5 T	162	2.976	827	1.466
5 T < CU < 10 T	986	1.810	503	891.
CU > 10 T	3.091	5.671	1.575	2.793
<u>TOTAL</u>	<u>21.920</u>	<u>40.220</u>	<u>11.170</u>	<u>19.810</u>

### 5 - 3 Application à la S.N.C.F.

Contrairement à la partie "route" il n'a pas été possible de séparer les infrastructures urbaines et non urbaines. Comme au chapitre 2 de la première partie l'étude concerne donc l'ensemble de l'infrastructure et la ventilation des valeurs entre voyageurs et marchandises se fera au niveau de la charge annuelle finale au prorata des recettes c'est-à-dire environ un tiers pour les transports de voyageurs et deux tiers pour les transports de marchandises.

De même, il a été étudié deux hypothèses de calcul, selon que l'on tient compte ou non de l'électrification (installations fixes : caténaires et sous stations). L'estimation de la dépense en capital propre à l'électrification a été faite en annexe IV.

Au total nous aurons donc :

Variante 1 : charges de capital portant sur la valeur de remplacement avec un intérêt de 7 % :

- avec électrification
- sans électrification

Variante 2 : charges de capital portant sur la valeur de remplacement sans intérêt c'est-à-dire l'amortissement seul :

- avec électrification
- sans électrification

Les durées de vie indiquées sont celles qui ont été retenues par le Groupe de Travail "Coût des Infrastructures de transport" de la Commission des Communautés Européennes.

Les données concernant les valeurs de remplacement des différentes installations ont été fournies par la S.N.C.F. et figurent à l'annexe II.

Les dépenses de fonctionnement pour l'année 1968 qui étaient de 2.885 millions de francs sans électrification et de 2.967 millions de francs avec électrification (1<sup>o</sup> partie, chapitre II, page 3 et 6), sont rajoutées aux charges de capital dans chaque cas.

Ce qui donne en définitive, en millions de francs :

	CHARGES DE CAPITAL			
	Variante 1		Variante 2	
	Charges de renouvellement avec intérêt = 7 %		amortissement seul (i = 0)	
	avec électrification	sans électrification	avec électrification	sans électrification
Total S.N.C.F.	9.960	9.680	4.380	4.190
Trafic marchandises (2/3 du trafic total)	6.640	6.450	2.920	2.790

Le détail des calculs, sur la base des données figurant en annexe II, est donné dans le tableau suivant.

On trouvera en annexe III l'évaluation du prix des terrains S.N.C.F. (emprise de la voie).

.../...

TABLEAU DONNANT LES CHARGES DE CAPITAL DE LA S.N.C.F.  
(hypothèse du coût total)

(en milliards de francs)

	Valeurs totales (1)	Durée de vie	Charges annuelles de capital	
			avec i = 7 %	avec i = 0
<u>Terrains</u>	28,000	infinie	1,960	0,280
<u>Corps et plate forme de la voie</u>	28,375	100 ans	1,986	0,284
<u>Voie</u> (ballant traverses rails)	8,360	40 ans	0,627	0,209
<u>Ouvrages d'art</u>	(- Ponts en maçonnerie	100 ans	0,259	0,037
	(- Ponts métalliques	75 ans	0,303	0,057
	(- Tunnels	90 ans	1,052	0,167
<u>Protection</u>	(- Plantations et ouvrages de protection	40 ans	0,050	0,017
	(- Rechauffage des appareils de voie	10 ans	0,004	0,003
<u>Installations d'éclairage extérieur</u>	0,180	30 ans	0,015	0,006
<u>Installa- tions de commandes</u>	(- automatiques	25 ans	0,142	0,066
	(- manuelles	35 ans	0,074	0,028
	(- blocks automatiques	22 ans	0,067	0,034
	(- blocks manuels	35 ans	0,017	0,006
<u>Batiments</u> (-installations de commande et freins de voie)	0,302	40 ans	0,023	0,007
<u>Appareils de voie</u>	1,175	20 ans	0,111	0,059
<u>Freins de voie</u>	0,007	20 ans	0,001	
<u>Quais de gares voyageurs</u>	0,123	50 ans	0,009	0,002
<u>Passages à niveau</u> (part S.N.C.F.)	1,100	25 ans	0,094	0,044
<u>Total sans électrification</u>	94,900		6,794	1,306
<u>Électrification</u>	2,100	20 ans	0,198	0,105
<u>Total avec électrification</u>	97,000		6,992	1,411

(1) coûts calculés hors TVA

#### 5 - 4 Application aux voies navigables

Comme pour la route et la voie ferrée les données et l'estimation de coût sont relatives à l'année 1968.

5 - 4 - 1 Le réseau est constitué de 6.235 km de voies à petit gabarit, accessible à des bateaux d'un port: en lourd maximum de 350 tonnes, et de 2.700 km de voies d'eau pour les gabarits supérieurs.

Le réseau à petit gabarit entièrement artificiel a été estimé à 1 million de francs le kilomètre.(1)

Le réseau à plus grand gabarit, en grande partie naturel, a été estimé à 0,5 millions de francs au kilomètre. (1)

Le total est évalué à 7,59 milliards de francs.

5 - 4 - 2 Les écluses sont au nombre de 2.040 dont 120 seulement ont une longueur supérieure à 50 mètres.

Si l'on estime le coût des écluses à

3 millions de francs	pour les écluses de moins de 50 m
20 " "	pour les écluses de 50 à 100 m de long
50 " "	pour les écluses de 100 à 200 m de long

on obtient pour les écluses: 10 milliards de francs.

5 - 4 - 3 Les tunnels représentent une longueur de 45,5 km ce qui sur la base, estimée, de 10 millions de francs au kilomètre nous donne : 0,5 milliards de francs.

5 - 4 - 4 Les barrages et portes de garde (uniquement sur les rivières) au nombre de 180 et à raison de 20 millions de francs en moyenne, par ouvrage représentent un capital de :

3,6 milliards de francs

#### 5 - 4 - 5 Evaluation de la charge annuelle

La valeur totale du capital "voies navigables" s'élève donc à la somme de 21,7 milliards de francs.

La durée de vie des voies d'eau est pratiquement infinie et celle des ouvrages d'art peut être estimée à 100 ans - ce qui avec un intérêt de 7 % nous donnerait une charge annuelle de capital de 1,519 milliards de francs.

(1) Ces valeurs ne tiennent compte que de la seule fonction transport .../...

Adopté : 1,522 MMF

à quoi viennent s'ajouter les dépenses de fonctionnement qui s'élèvent à 65 millions pour 1968 (voir 1<sup>o</sup> partie chapitre 3 page 5)

La charge totale annuelle adoptée est donc de :

1,570 MMF

Si l'on ne considère que les charges d'amortissement, sans intérêt, et avec une durée de vie de 100 ans, nous obtenons :

amortissement : 0,217

frais de  
fonctionnement: 0,065

---

Total                    0,282 MMF

Adopté :                0,28    MMF

## A N N E X E I

## ETAT DU RESEAU ROUTIER

(Source : Direction des Routes)

Unité : kilomètre

	ETAT		Collectivités locales				TOTAL	
	1963	1967	Départements		Communes		1963	1967
			1963	1967	1963	1967		
Réseaux urbains	12.720	12.900	37.500	37.500	60.000	64.000	110.020	114.400
Réseaux non urbains	68.430	68.930	242.500	247.500	340.000	341.000	650.930	657.430
<b>TOTAL</b>	<b>81.150</b>	<b>81.830</b>	<b>280.000</b>	<b>285.000</b>	<b>400.000</b>	<b>405.000</b>	<b>761.150</b>	<b>771.830</b>
dont :								
Routes à chaussées revêtues	80.890	81.650	270.000	280.000	250.000	294.000	600.990	655.650
Routes à chaussées non revêtues	160	180	10.000	5.000	150.000	111.000	160.160	116.180

Estimation pour 1967 obtenue par le croisement des 2 séries de données :

		Chaussées revêtues	Chaussées non revêtues	TOTAL
ROUTES NATIONALES	Hors agglomération:	68.830	100	68.930
	en agglomération	12.820	80	12.900
	<u>Total</u>	81.650	180	81.830
ROUTES DEPARTEMENTALES	Hors agglomération:	244.000	3.500	247.500
	en agglomération	36.000	1.500	37.500
	<u>Total</u>	280.000	5.000	285.000
ROUTES COMMUNALES	Hors agglomération:	239.000	102.000	341.000
	en agglomération	55.000	9.000	64.000
	<u>Total</u>	294.000	111.000	405.000

IV IV IV IV IV IV

REPONSES DE LA S. N. C. F. AU QUESTIONNAIRE INFRASTRUCTURE

Renseignements demandés : - Prix moyen de construction  
neuve de l'unité d'installation } pour chaque catégorie

Année de référence pour les  
prix indiqués 1968

Catégorie	Unité choisie	Prix neuf	Nombre total d'unités	Autres	
Corps de la voie, plateforme	Km de plateforme	V.U. 0,50 MF	21.800		
		D.V. 0,75 MF	15.800		
		V.S. 0,25 MF	22.500		
Murs de soutènement					
Plantations et plantations de protection	Km de plateforme	0,01 MF	36.800		
Clotures et ouvrages de protection	Km de plateforme	0,03 MF		(Seulement dans les agglomérations et abords des PN : 10.000 Km de plateforme)	
		détection chutes de richers protection avalanches		( par cas particuliers pas de statistiques)	
frein de voie	frein de voie	25.000 F.	280	Bâtiment 15.000 F.	
Installations de protection neige et gel Réchauffage des appa. de voie - Ecrans para neige	Aiguilles à réchauffage :	- électrique	15.000 F.	900	
		- propane	1.500 F.	10.000	
Installations d'éclairage extérieur	Eclairage Triage	1.000.000 F.	55		
	" grande gare	500.000 F.	50		
	" Moyenne gare	200.000 F.	200		
	" petite gare	20.000 F.	3.000		
Blocks automatiques	Km de D.V.	125.000 F.	5.900	Bâtiment 3.750 F.	
Blocks manuels D.V.	Km de D.V.	22.000 F.	8.000	Bâtiment 1.000 F.	
Blocks manuels V.U.	Km de V.U.	22.500 F.	2.250	Bâtiment 1.000 F.	
Postes électriques à leviers à itinéraires	- de 60 leviers	Itinéraire	70.100 F.	4.000	Bâtiment 3.500 F.
	+ de 60 leviers	Itinéraire	52.300 F.	15.300	Bâtiment 2.800 F.
Postes électriques à leviers individuels	levier	28.000 F.	15.800	Bâtiment 1.500 F.	
Postes de triage	à leviers	levier	4.700 F.	3.700	Bâtiment 1.540 F.
	automatique	voie	78.000 F.	1.300	Bâtiment 1.570 F.
Postes mécaniques	levier	20.300 F.	46.600	Bâtiment 3.800 F.	



RENOUVELLEMENT OU RECONSTRUCTIONS

AVANT LA FIN DE LA DUREE DE VIE TECHNIQUE

Année considérée : 1968

	Volume	Age moyen au renouvellement	Cause
Voie Courante Materiel RV + RR	1195 Km	30 ans	Vieillessement des voies
Ouvrages de Croisement Fer-Fer		Néant	
Ouvrages de Croisement Fer-Route		( ) ( ) (	Ouvrages remaniés ou reconstruits à la demande des Services routiers pour modification des caractéristiques de la route. Datent en général de l'origine de la ligne.
Autres			

CHEMINS DE FER

Renseignements demandés : - 1° - Prix moyen de fourniture de l'unité d'installation

2° - Valeur moyenne de récupération

Année de référence pour les prix indiqués : 1968

Ventilation suivant la classification U. I. C.

Prix de fourniture hors T V A

	Unité	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4	Groupe 5	Groupe 6	Groupe 7	Groupe 8	Groupe 9	Autres
Ballast 888	1) tonne : F	8	8	8	8	8	8	8	8	8	-
	2) tonne : F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Rails	1) tonne : F	600	600	600	600	600	600	420	300	300	-
	2) tonne : F	300	300	300	300	180	180	180	180	180	-
Traverses en bois	1) pièce : F	22	22	22	22	22	22	22	22	22	-
	2) pièce : F	11	11	11	6	6	6	2	2	2	-
Appareils de voie	1) pièce : F	16.500	16.500	12.300	12.300	11.500	11.500	10.000	10.000	10.000	
	2) pièce : F	11.550	11.550	8.610	8.610	3.450	3.450	3.000	3.000	3.000	
Longueur en Km		140	1.680	5.760	4.470	7.220	8.880	7.250	7.700	12.540	

CHEMINS DE FER

TERRAINS ET RESEAU

(emprises S. N. C. F.)

Année de référence : 1968

	Superficie des terrains (en ha)		Longueur du réseau en Km	Prix moyen du m <sup>2</sup> en rase campagne
	Rase campagne	Zone urbaine		
Voie principale	9/10	1/10	V.U. 21.000 Km	0,25 à 2 F le m <sup>2</sup>
	total 78.750	87.500 8.750	D.V. 15.800 Km	(3 à 4 F. le m <sup>2</sup> dans les zones de vignobles)
Voies de services (1)	1/3	2/3	22.500 Km	- d° -
	total 7.500	22.500 15.000		
dont triages (2)	1/2	1/2	1300 voies de triage proprement dit (700 à 900 m) + voies connexes (Réception - Départ - Relais - Tiroir etc...)	- d° -
	total 1.000	2.000 1.000		

(1) Les voies de service sont situées près des gares d'où le rapport de 2/3 en agglomérations.

(2) Les triages sont situés aux abords des grandes gares d'où le rapport de 1/2.

CHEMINS DE FER

OUVRAGES DE FRANCHISSEMENT D'OBSTACLES NATURELS

(ponts et tunnels et tranchées couvertes)

Renseignements demandés :

1° - Recensement des ouvrages, en séparant :

- a) ouvrages en maçonnerie et ouvrages métalliques ou en béton
- Ponts b) ouvrages mixtes Route-Chemin de fer  
Voie d'eau - Chemin de fer
- c) ouvrages dimensionnés par des contraintes de gabarit des voies navigables
- Tunnels et tranchées d) tunnels Chemin de Fer et Tranchées couvertes
- e) tunnels mixtes, tranchées mixtes.

2° - Valeur actuelle (année de référence 1968) de l'ensemble des ouvrages de chaque catégorie ainsi définie

en millions de francs

		en maçonnerie	Métalliques ou en béton
	Chemin de Fer	59.000 (1) (1.600)	7.430 (2) (1.045)
	Mixtes Fer - Route	11.000 (1.600)	14.000 (3.000)
PONTS	Mixtes Fer - Voie d'eau navigable		1.000 (500)
	Dimensionnés par des contr. de gabarit (c. Cl)	Pas de statistiques	

N.B. - Le 1er nombre correspondant au nombre d'ouvrages et le second qui est entre parenthèses, à la valeur de reconstruction en millions de francs 1968 hors taxes

(1) dont 53.000 de moins de 2 m d'ouverture

(2) non compris 170 ouvrages de croisement voie ferrée - voie ferrée

CHEMINS DE FER

Nombre moyen d'unités par  
kilomètre de voie

	Voie courante	Voie de service
Ballast cailloux	2.000 T.	1.000 T.
sable	2.000 T.	2.000 T.
Rails	100 T.	90 T.
Traverses bois	1.700	1.500
Appareils de voie	0,7	3,1

OUVRAGES DE FRANCHISSEMENT D'OBSTACLES NATURELS

Tunnels et tranchées couvertes de plus de 100m de longueur

		en maçonnerie ou en béton	Métalliques
Tranchées couvertes	Fer seul	1.500 (x) (15.000)	
et tunnels	Mixtes		
	Fer-Route		

N.B. - le 1er chiffre correspond au nombre d'ouvrages et le second qui est entre parenthèses, à la valeur de reconstruction en millions de francs 1968 hors taxes

(x) la longueur totale est de 600 Km

CHEMINS DE FER

OUVRAGES DE CROISEMENT VOIE FERREE - VOIE FERREE

OUVRAGES METALLIQUES ET EN BETON

ler tableau : nombre d'ouvrages de chaque catégorie ( France entière)
Année considérée pour les prix indiqués : 1968

Table with 6 columns: Passage Supérieur / Passage inférieur, 1 voie, 2 voies, 3 voies, 4 voies, plus de 4 voies. Includes a diagonal note: 170 ouvrages pas de statistiques détaillées.

OUVRAGES DE CROISEMENT VOIE FERREE - VOIE FERREE

OUVRAGES METALLIQUES ET EN BETON

Renseignements demandés :

2ème tableau :

1°/ - Prix unitaire moyen de construction de l'ouvrage (non compris remblais et déblais)

Année considérée pour les prix indiqués : 1968

2°/ - Valeur de récupération estimée

Passage Supérieur	1 voie	2 voies	3 voies	4 voies	plus de 4 voies
Passage inférieur					
1 voie					
2 voies		1°/ - Prix unitaire moyen de construction : 1.500.000 F.			
3 voies		2°/ - Valeur de récupération : Néant			
4 voies					
plus de 4 voies					



CHEMINS DE FER

TAUX DE VARIATION DES PRIX  
=====

(taux annuel moyen de variation des prix)

Année de référence 1968

de construction d'infrastructure	Janvier 1968 - Coef.	1,00
	Juillet 1968 - "	1,06
	Juillet 1969 - "	1,15
	Juillet 1970 - "	1,30
	Juillet 1971 - "	1,42
de récupération des matériaux	mêmes coefficients	

Quais Voyageurs.

Surface totale quais	20 très grandes gares	15.000 m <sup>2</sup>	} : 4.000.000 m <sup>2</sup>
	30 grandes gares	8.000 m <sup>2</sup>	
	200 gares moyennes	2.500 m <sup>2</sup>	
	3000 petites gares - haltes	1.000 m <sup>2</sup>	
	Prix moyen au m <sup>2</sup> quais hauts		
bas		40 F. )	
bas		20 F. dans les petites gares	

Estimations

20 très grandes gares	300.000 m <sup>2</sup>	x 65 F.	= 19,5 M.F.
30 grandes gares	240.000 m <sup>2</sup>	x 65	= 15,6
200 gares moyennes	500.000 m <sup>2</sup>	x 55	= 27,5
3000 petites gares	3.000.000 m <sup>2</sup>	x 20	= 60,0
<hr/>			
4.040.000 m <sup>2</sup>			<u>122,6 M.F.</u>

A N N E X E III

Evaluation du prix des terrains S.N.C.F.

(emprise de la voie)

Année 1968

Les seules données S.N.C.F. en notre possession (voir annexe I) sont les suivantes :

	Superficie des terrains en hectares		
	Rase campagne	Zone urbaine	Total
Voies principales	78.750	8.750	87.500
Voies de service	6.500	14.000	20.500
Triages	1.000	1.000	2.000
	86.250	23.750	110.000
TOTAL			

La seule indication de prix donnée par la S.N.C.F. est pour le mètre carré en rase campagne qui varie 0,25 F à 2 F (3 à 4 F le M<sup>2</sup> dans les zones de vignobles).

Enfin la surface occupée par la S.N.C.F. est de 550 hectares dans Paris et de 1.250 hectares dans l'ancien département de la Seine (Paris et proche banlieue).

A partir de ces données fragmentaires nous avons procédé à l'évaluation suivante :

1°)	20 très grandes gares à 10 hectares par gares	et 3.000 F le M <sup>2</sup>	= 6.000 MF
	30 grandes gares à 5 " " "	800 F le M <sup>2</sup>	= 1.200 MF
	200 gares moyennes à 3 " " "	300 F le M <sup>2</sup>	= 1.800 MF
	3000 petites gares à 2 " " "	60 F le M <sup>2</sup>	= 3.600 MF
	TOTAL	6.950 hectares	12.600 MF

.../...

## 2°) Voies de service

14.000 hectares (zone urbaine) à 80 F le M2 = 11.200 MF

## 3°) Triages

1.000 hectares (zone urbaine) à 100 F le M2 = 1.000 MF

## 4°) Autres voies en agglomération

1.800 hectares à 80 F le M2 = 1.440 MF

## Total des terrains en zone urbaine :

23.750 hectares 26.240 MF

## 5°) Voies en rase campagne

86.250 hectares à 2 F le M2 = 1.725 MF

## Total tous terrains

27.965 MF

Adopté	28.000 MF
--------	-----------

A N N E X E IVEvaluation du prix de l'électrification

Année 1968

En 1968, le coût moyen des dispenses d'électrification, y compris les sous stations, était en moyenne de 250.000 F au kilomètre de double voie.

Le coût pour le kilomètre de voie unique a été estimé aux 2/3 de cette somme soit 167.000 F

Ce qui nous donne pour l'année 1968 :

7.403 km de doubles voies à 25.000 F le km	=	1.850 MF
1.408 km de voies uniques à 167.000 F le km	=	235 MF
		<hr/>
	TOTAL	2.085 MF

adopté 2.100 MF
-----------------

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE  
DES TRANSPORTSDIRECTION DES TRANSPORTS  
TERRESTRESSERVICE  
DES TRANSPORTS DE MARCHANDISES244, BOULEVARD SAINT-GERMAIN (VII<sup>e</sup>)  
TÉLÉPHONE : 325-24-63

PARIS, LE

10 - FEV. 1972

ETUDE RELATIVE A LA TARIFICATION  
DE L'USAGE DES INFRASTRUCTURESTROISIEME PARTIECOMPARAISON DES RESULTATS

CHAPITRE I

COMPARAISON DES RESULTATS

1 - 1 Introduction

Les tableaux suivants ont été établis pour comparer les déficits des charges d'infrastructure (équilibre budgétaire et coût total) d'une part, par rapport au coût marginal social d'autre part, par rapport aux recettes.

Les coûts marginaux ont été établis pour chaque mode de transport dans la première partie.

Les recettes seront établies ci-après à partir des éléments figurant au 9° rapport de la Commission des Comptes des Transports de la Nation.

1 - 2 Les Recettes

1-2-1 Les Recettes de la route en rase campagne

Ce sont essentiellement les recettes fiscales correspondant aux différentes taxes.

Les chiffres connus avec précision sont relatifs à l'ensemble de l'activité des véhicules en milieu urbain et en rase campagne.

Le problème consiste donc à estimer la part de ces recettes fiscales due à la circulation en rase campagne.

Le 9° rapport de la Commission des Comptes des Transports de la Nation consacre un chapitre à la comparaison de la fiscalité dans les divers modes de transports pour l'année 1968.

Il faut d'ailleurs noter un point particulier à la T.V.A. sur les carburants

Pour les voitures particulières on considère que la T.V.A. se décompose en deux parties :

- La première de droit commun qui porte sur la valeur du produit (prix de raffinerie plus frais de distribution)

- La seconde qui porte sur les taxes spécifiques et les majore d'autant puisque la T.V.A. se calcule sur le prix de vente.

Seule la seconde partie est considérée comme taxe spécifique la première étant considérée comme faisant partie du régime général.

Pour le Gas-oil on retient 100 % de la T.V.A. en charge spécifiques.

.../...

1-2-1-1 Taxe intérieure

Le produit total de la taxe intérieure (Essences + Gas Oil) a été de 10.040 M.F. en 1968. Après élimination de la détaxe agricole de 177 M.F. il reste 9863 M.F. à répartir.

Les renseignements donnés d'une part par le 9° Rapport de la C.C.T.N. et d'autre part par le Comité Professionnel du Pétrole nous permettent de ventiler, après élimination des deux roues, les 9636 M.F. restant de la façon suivante :

Utilitaires de plus de 1 T. de charge utile	Essence et Super Gas Oil	989 M.F. 1361 M.F. <hr/> 2350 M.F.
Voitures particulières et véhicules avec C.U. < 1 T.	Essence et Super	7286 M.F.
	Total taxe intérieure	<hr/> 9636 M.F.

1-2-1-2 T.V.A.

D'après le 9° Rapport de la C.C.T.N. les produits spécifiques de la T.V.A. sur les carburants sont :

Utilitaires	Super et Essence Gas-Oil	448 M.F. 358 M.F. <hr/> 806 M.F.
Voitures parti- culières	Super et Essence	933 M.F.

Comme pour la taxe spécifique on retranche aux utilitaires la part de véhicules de moins de 1 tonne de charge utile ce qui donne :

Utilitaires	Super et Essence Gas-Oil	250 M.F. 358 M.F. <hr/> 608 M.F.
Véhicules légers	Super et Essence	1130 M.F.

1-2-1-3 Imputation au trafic de rase campagne

Pour estimer les recettes en rase campagne on choisit la répartition ville - campagne au prorata des kilomètres parcourus dans les deux cas.

Pour les voitures particulières on se réfère à des enquêtes du S.E.R.C. et de l'I.N.S.E.E.

Les valeurs moyennes adoptées pour les voitures particulières sont :

- 30 % en milieu urbain
- 70 % en rase campagne

Pour les utilitaires on ne dispose malheureusement, d'aucunes données valables. Sur la base de quelques indications fragmentaires nous avons adopté les pourcentages suivants :

	milieu urbain	rase campagne
véhicules de C.U. < 5 T.	30 %	70 %
véhicules 5 T. < C.U. < 10 T.	25 %	75 %
véhicules C.U. > 10 T.	20 %	80 %

Pour apprécier les consommations de carburants de trois catégories on se base :

- 1°/ sur le nombre de véhicules-kilomètre :
- 2°/ sur les consommations particulières des types de véhicules les "poids" adoptés étant :

C.U. < 5 T. :	1
5 T. < C.U. < 10 T. :	1,3
C.U. > 10 T. :	2

Ce qui donne les pourcentages de répartition suivants :

C.U. < 5 T. :	28 %
5 T. < C.U. < 10 T. :	17 %
C.U. > 10 T. :	55 %

Nous avons estimé que les véhicules de la première catégorie n'utilisaient que de l'essence, les deux autres n'utilisant que du gas-oil.

Pour les autres taxes figurant au tableau récapitulatif la répartition entre les catégories a été faite selon le même processus.

.../...



Tableau des Recettes spécifiques en rase campagne  
par catégories de véhicules.

Unité : millions de Frs

	Véhicules légers	Utilitaires de plus de 1 T. de C.U.				Total
		C.U.	5 T	5 T	C.U 10 T	
<u>Taxe intérieure :</u>						
- Essence et Super	5.100	692	-	-	-	5.792
- Gas-oil	-	-	237	836	-	1.073
<u>T.V.A.</u>						
- Essence et Super	791	175	-	-	-	966
- Gas-oil	-	-	62	220	-	282
<u>Lubrifiants :</u>						
Taxe intérieure	64	7	3	11	-	85
T.V.A.	68	5	2	7	-	82
<u>Taxe d'immatriculation</u>	302	6	1	1	-	310
<u>Taxe différentielle</u>	716	100	39	-	-	855
<u>Taxe parafiscale</u>		1	1	1	-	3
<u>Taxe de coordination</u>			1	1	-	2
<u>Taxe à l'essieu (3 mois en 1968)</u>				18	-	18
	7.041	986	346	1.095		9.468

1-2-2 Les Recettes de la S.N.C.F.

Nous avons considéré comme recette relative à l'infrastructure le montant des sommes que l'Etat alloue à la S.N.C.F. pour combler le déficit des charges d'infrastructures pour les marchandises, étant entendu que la tarification relative aux voyageurs permet de couvrir les dépenses correspondant à l'équilibre budgétaire.

En 1968 cette contribution était de l'ordre de 1.200 M.F.

Le 9° Rapport de la Commission des Comptes des Transports donne des précisions sur cette somme (comptes d'exploitation de la S.N.C.F.)

On y trouve pour 1968

Contribution de l'Etat :

- aux dépenses de la voie	:	1.131 M.F.
- pour les passages à niveaux	:	22 M.F.
		arrondi à 1.200 M.F.

### 1-2-3 Les Recettes de la Voie d'Eau

Le montant des recettes de la voie d'eau a été établi au chapitre 3 de la Première Partie (page 7) ; en 1968 on avait :

- taxes de la loi Morice	:	21 M.F.
- taxes sur les carburants	:	10 M.F.
Total	:	<u>31 M.F.</u>

### 1 - 3 Tableaux Comparatifs

Dans les tableaux suivants sont rassemblés et comparés les résultats des différents calculs.

Le tableau I donne pour chaque catégorie le montant des dépenses annuelles suivant les trois modes de coûts :

- Coût marginal social
- Coût résultant de la méthode de l'équilibre budgétaire
- Coût résultant de la méthode du coût total

Les tableaux II et III donnent les "déficits" entre l'équilibre budgétaire et le coût total d'une part et le coût marginal social et les recettes d'autre part.

Les tableaux IV V et VI donnent les mêmes informations que les précédents tableaux, mais rapportés à la tonne/kilomètre.

Il a donc fallu procéder, pour la partie routière, à l'estimation des T/Km en rase campagne et ne considérer que le total des dépenses correspondant aux camions de plus de 1 T. de charge utile.

Pour la S.N.C.F. seules ont été prises en compte les dépenses correspondant au trafic marchandise.

### Estimation des T/Km en rase campagne pour la route.

Nous avons admis que les T/Km sont proportionnelles aux véhicules /Km.

Les Véhicules/Km en rase campagne ont été estimés à l'annexe II du chapitre 1, Première Partie.

.../...

La même méthode appliquée aux T/Km nous donne pour 1968 :

Poids lourds à	C.U. < 5 T	: 2,9 milliards de T/Km
" "	5 T. < C.U. < 10 T	: 5,4 " "
" "	C.U. > 10 T	: 35,6 " "
	Total	<u>43,9</u>

Pour la S.N.C.F. le total des T/Km en 1968 était de 62,96 milliards de T/KM et pour la voie d'eau de 11,97 milliards de T/Km sans le transit rhénan.

89

TABLEAU RECAPITULATIF DES DEPENSES ANNUELLES  
CORRESPONDANT AUX DIFFERENTES SOLUTIONS ETUDIEES (Année 1968)

Unité : millions de Frs

MODES DE TRANSPORT	RECETTES	COUTS MARGINAUX SOCIAUX	EQUILIBRE BUDGETAIRE				COUT TOTAL			
			Avec Emprunt		Sans Emprunt		Renouvellement et charges d'intérêt		Amortissement seul	
			VAR. 1	VAR. 2	VAR. 1	VAR. 2	HYP. faible	HYP. forte	HYP. faible	HYP. forte
<u>ROUTE (1)</u>										
Tous Véhicules à										
T < CU < 10 T	346	196	349	327	475	438	986	1.310	503	891
CU > 10 T	1.095	1.166	2.681	1.779	3.641	2.176	3.091	5.671	1.575	2.793
Tous Camions										
CU > 1 T	2.427	1.493	3.108	2.166	4.221	2.691	5.699	10.457	2.905	5.150
Tous Véhicules	9.468	3.342	3.885	3.885	5.277	5.277	21.920	40.220	11.170	19.810
<u>S.N.C.F. (2)</u>			Electrification		Electrification		Electrification		Electrification	
			avec	sans	avec	sans	avec	sans	avec	sans
Trafic		627								
Marchandises	1.219	(3) 659	2.304	2.005	2.223	2.042	6.640	6.450	2.920	2.790
Tous Trafics		941								
		(3) 989	3.456	3.007	3.335	3.063	9.960	9.680	4.380	4.190
<u>VOIE D'EAU (4)</u>	31	27	263		366		1.570		280	

- (1) ROUTE : - Les chiffres correspondant à l'équilibre budgétaire sont extraits des tableaux I à IV - Première Partie, Chapitre 1 - pages 13 à 16  
Ceux correspondant au coût total sont extraits de la Deuxième Partie, Chapitre 5 ( § 5-2.4 et 5-2.5)  
- Les variantes 1 et 2 correspondent à la répartition des dépenses en fonction des catégories d'usagers, respectivement :  
  - au prorata du coût marginal d'usage  
  - au prorata de l'avantage économique

(2) S.N.C.F. - Equilibre budgétaire : Première Partie - Chapitre 2 - page 6  
Coût total : Deuxième Partie - Chapitre 5 § 5-3

(3) S.N.C.F. Coûts marginaux sociaux avec (659 et 989) et sans (627 et 941) électrification

(4) VOIE D'EAU Equilibre budgétaire : Première Partie - Chapitre 3 - pages 6 et 7  
Coût total : Deuxième Partie - Chapitre 5 § 5-4.5

TABLEAU DONNANT LE DEFICIT THEORIQUE :  
 DEPENSES ANNUELLES - COUT MARGINAL SOCIAL

en millions de Frs

MODES DE TRANSPORT	EQUILIBRE BUDGETAIRE				COUT TOTAL			
	Avec Emprunt		: Sans Emprunt		Renouvellement et charges d'intérêt		: Amortissement seul	
ROUTE	VAR. 1	: VAR. 2	: VAR. 1	: VAR. 2	HYP. faible	: HYP. forte	: HYP. faible	: HYP. forte
Véhicules à ST < CU < LOT	153	: 131	: 279	: 242	790	: 1.614	: 307	: 705
CU > LOT	1.515	: 613	: 2.475	: 1.010	1.925	: 4.505	: 409	: 1.627
Tous Camions CU > LT	1.615	: 673	: 2.728	: 1.198	4.206	: 8.964	: 1.412	: 3.657
Tous Véhicules	543	: 543	: 1.935	: 1.935	18.578	: 36.878	: 7.828	: 16.468
<u>S.N.C.F.</u>	Electrification avec : sans		Electrification avec : sans		Electrification avec : sans		Electrification avec : sans	
Trafic Marchandises	1.645	: 1.378	: 1.564	: 1.415	5.981	: 5.823	: 2.261	: 2.163
Tous Trafics	2.467	: 2.066	: 2.346	: 2.122	8.971	: 8.739	: 3.391	: 3.249
<u>VOIE D'EAU</u>	236	:	339	:	1.543	:	253	:

TABLEAU DONNANT LE DEFICIT :  
 DEPENSES ANNUELLES - RECETTES

en millions de francs

MODES DE TRANSPORT	EQUILIBRE BUDGETAIRE				COUT TOTAL			
	AVEC EMPRUNT		SANS EMPRUNT		Renouvellement et charges d'intérêt		Amortissement seul	
	Variante 1	Variante 2	Variante 1	Variante 2	Hypo. faible	Hypo. forte	Hypo. faible	Hypo. forte
<u>ROUTE</u>								
Véhicules à 5 T < CU < 10 T	3	- 19	129	92	640	1.464	157	545
C.U. > 10 T	1.596	684	2.546	1.081	1.996	4.576	480	1.698
Tous camions C.U. > 1 T	681	-261	1.794	264	3.272	8.030	478	2.723
Tous véhicules	5.583	-5.583	4.191	-4.191	12.452	30.752	1.702	10.342
<u>S.M.C.F.</u>								
	Electrification avec : sans		Electrification avec : sans		Electrification avec : sans		Electrification avec : sans	
Trafic Marchandises	1.185	796	1.004	823	5.421	5.231	1.701	1.571
<u>Voie d'eau</u>	232		335		1.539		249	

TABLEAU IV

TABLEAU RECAPITULATIF DES DEPENSES ANNUELLES  
CORRESPONDANT AUX DIFFERENTES SOLUTIONS ETUDIEES  
EXPRIMEES EN CENTRES A LA TONNE / KM.

MODES DE TRANSPORT	RECETTES	COUTS MARGINAUX SOCIAUX	EQUILIBRE BUDGETAIRE				COUT TOTAL			
			Avec Emprunt		Sans Emprunt		Renouvellement et charges d'intérêt		Amortissement seul	
			VAR. 1	VAR. 2	VAR. 1	VAR. 2	HYP. faible	HYP. forte	HYP. faible	HYP. forte
<u>ROUTE</u>										
véhicules à										
< CU < 10 T	4,79	2,71	6,44	6,03	8,77	8,08	18,20	33,40	9,28	16,44
CU > 10 T	2,46	2,62	7,54	5,00	10,24	6,11	8,69	15,94	4,42	7,85
bus Camions										
CU > 1 T	4,35	2,68	7,08	4,94	9,62	6,13	12,99	23,83	6,62	11,74
<u>S.N.C.F.</u>			Electrification		Electrification		Electrification		Electrification	
			avec	sans	avec	sans	avec	sans	avec	sans
Trafic marchandises	1,94	1,00 1,05	3,66	3,18	3,53	3,24	10,55	10,24	4,64	4,43
<u>VOIE D'EAU</u>	0,26	0,23	2,20		3,06		13,12		2,34	

TABLEAU V

DEFICIT THEORIQUE - DEPENSES ANNUELLES - COUT  
MARGINAL SOCIAL EXPRIME EN CENTIMES A LA T / KM .

63

MODES DE TRANSPORT	EQUILIBRE BUDGETAIRE				COUT TOTAL			
	Avec Emprunt		Sans Emprunt		Renouvellement et charges d'intérêt		Amortissement seul	
ROUTE	VAR. 1	VAR. 2	VAR. 1	VAR. 2	HYP. faible	HYP. forte	HYP. faible	HYP. forte
Véhicules à 5T < CU < 10T	3,73	3,32	6,06	5,37	15,49	30,69	6,57	13,73
CU > 10T	4,92	2,38	7,62	3,49	6,07	12,32	1,80	5,23
Tous Camions CU > 1T	4,40	2,26	6,94	3,45	10,31	21,15	3,94	9,06
S.N.C.F.	Electrification avec : sans		Electrification avec : sans		Electrification avec : sans		Electrification avec : sans	
Trafic Marchandises	2,65	2,18	2,48	2,24	9,50	9,24	3,59	3,43
VOIE D'EAU	1,97		2,83		12,39		2,11	



DEFICIT - DEPENSES - RECETTES  
 EXPRIME EN CENTIMES A LA TONNE/KM

MODES DE TRANSPORT	EQUILIBRE BUDGETAIRE				COUT TOTAL			
	Avec Emprunt		Sans Emprunt		Renouvellement et charges d'intérêt		Amortissement seul	
<u>ROUTE</u>	VAR. 1	VAR. 2	VAR. 1	VAR. 2	HYP. faible	HYP. forte	HYP. faible	HYP. forte
Véhicules à 5T < CU < 10T	1,65	1,24	3,98	3,29	13,41	28,61	4,49	11,65
CU > 10T	5,08	2,54	7,78	3,65	6,23	13,48	1,96	5,39
Tous Camions CU > 1T	2,73	0,59	5,27	1,78	8,64	19,48	2,27	7,39
<u>S.N.C.F.</u>	Electrification avec : sans		Electrification avec : sans		Electrification avec : sans		Electrification avec : sans	
Trafic Marchandises	1,72	1,24	1,59	1,30	8,61	8,30	2,70	2,49
<u>VOIE D'EAU</u>	1,94		2,80		12,86		2,08	

1 - 4 Commentaire des Tableaux

1-4-1 Comparaison Recettes - Coût Marginal Social

Le tableau I montre, lorsque l'on compare les recettes et le coût marginal social, que ces recettes sont toujours excédentaires, sauf pour la catégorie de véhicules routiers dont la charge utile est supérieure à 10 tonnes, alors que pour l'ensemble des véhicules routiers ( y compris les V.P.) la totalité des recettes est près de trois fois plus élevée que la somme des coûts marginaux sociaux.

A la S.N.C.F., compte tenu de la contribution de l'Etat aux dépenses de la voie, il y a égalité entre le coût marginal social et les recettes directes.

Les recettes de la voie d'eau couvrent le coût marginal social.

1-4-2 Comparaison Equilibre Budgétaire - Coût Marginal Social et Recettes

Pour la Route, toutes catégories, les dépenses calculées selon l'équilibre budgétaire sont du même ordre de grandeur avec emprunt et 1,5 fois plus forte sans emprunt, que le coût marginal social. Les recettes correspondantes sont largement excédentaires grâce surtout à la contribution des voitures particulières.

Par catégories les proportions varient notablement.

Pour les poids lourds de 5 à 10 T. de C.U. les ordres de grandeur sont : 1,7 (avec emprunt) et 2,4 fois (sans emprunt) par rapport au coût marginal social. Les recettes couvriraient les dépenses correspondant à l'équilibre budgétaire avec emprunt, et les trois quart de celles de l'équilibre budgétaire avec emprunt.

Pour les poids lourds de plus de 10 T. de C.U. l'équilibre budgétaire conduirait à multiplier par 1,5, avec emprunt, et par 3, sans emprunt le coût marginal social.

Les recettes déjà inférieures au coût marginal social couvriraient au mieux les 2/3 et au pire 1/3 seulement des dépenses.

Pour la S.N.C.F., et en ne considérant que le trafic marchandises on voit que les dépenses exprimées selon l'équilibre budgétaire, avec ou sans emprunt, sont trois fois plus importantes que le coût marginal social.

Il faut d'ailleurs souligner le faible écart entre les dépenses correspondant aux différentes hypothèses.

Ceci s'explique par le poids relativement faible des dépenses d'investissement par rapport aux dépenses de fonctionnement (voir : Première Partie, Chapitre 2 - page 6).

Pour la Voie d'Eau l'écart est de 1 à 10 entre le coût marginal social et les dépenses.

Il faut souligner que contrairement à la S.N.C.F. les dépenses d'investissement (équilibre sans emprunt) ou les charges d'amortissement (équilibre avec emprunt) sont respectivement 5 fois et 3 fois plus importantes que les dépenses de fonctionnement.

Les recettes qui couvrent juste le coût marginal social représentent en 1968 : 50 % des dépenses de fonctionnement et 10 % seulement des dépenses totales.

#### 1-4-3 Comparaison Coût Total - Coût Marginal Social et Recettes

Il faut rappeler qu'il y a une plus grande part d'incertitude sur les résultats du coût total, due à l'imprécision des données de base.

Pour la Route l'hypothèse la plus défavorable est celle du renouvellement avec charge d'intérêt et hypothèse forte (sans abattement sur les valeurs unitaires de reconstruction du réseau).

Les dépenses sont de 5 (camions de plus de 10 T. de C.U.) à 12 fois plus grandes (tous véhicules) que le coût marginal social, les recettes couvrant à peine  $\frac{1}{4}$  des dépenses.

L'hypothèse la plus favorable est celle de l'amortissement seul étalé sur la durée de vie et sans intérêt avec des abattements forfaitaires sur les valeurs unitaires (hypothèse faible).

Les dépenses sont de 1,5 (camions de plus de 10 T. de C.U. à 3 fois plus grandes (tous véhicules) que le coût marginal social ; les recettes couvrant au mieux 85 % de ces dépenses.

Paradoxalement on remarque que c'est dans la catégorie de véhicules de plus de 10 T. de charge utile que ces coefficients sont les plus faibles alors que c'est le contraire pour l'équilibre budgétaire.

Pour la S.N.C.F. (marchandises) les dépenses exprimées selon la méthode du coût total sont de 4 à 10 fois supérieures au coût marginal social.

Les charges d'investissements calculées par cette méthode sont 20 fois plus élevées que par la méthode de l'équilibre budgétaire.

Dans le cas de la Voie d'Eau on obtient un coût total au mieux 10 fois supérieur au coût marginal social et au pire 50 fois supérieur à ce même coût.

On remarquera que dans tous les cas les recettes sont largement inférieures aux dépenses exprimées selon la méthode du coût total.

Ces chiffres du tableau I représentent l'ensemble des dépenses fonctionnement et investissements.

Mais si nous ne considérons que les charges d'investissements on s'aperçoit que les ordres de grandeurs des écarts entre les deux méthodes, qui viennent d'être mis en évidence, sont en réalité bien plus importants et on mesure mieux la valeur du choix de la méthode d'amortissement des investissements, et le poids de ce choix sur la tarification qui en découlera.

67

1-4-4 Comparaison au niveau des Coûts à la Tonne/Km

Pour la Route (équilibre budgétaire) la grande similitude des coûts observée entre les véhicules de plus de 10 T. de C.U. et tous les véhicules de plus de 1 T. de C.U. tient au fait que 81 % des Tonnes/Km sont transportées par le plus de 10 T. de C.U. Le poids de cette catégorie est donc très fort.

Ce n'est pas le cas pour le coût total du fait de la ventilation différente adoptée entre les différentes catégories d'usagers. Les voitures particulières qui supportaient les 2/3 des charges financières dans l'équilibre budgétaire en représentent les 3/4 dans le coût total. (cf. 2ème Partie § 5-2-5)

Pour le Chemin de Fer et la Voie d'Eau les écarts constatés au niveau des coûts à la T/Km sont les mêmes que ceux que nous avons précédemment mis en évidence.