

CONSEIL GENERAL DES PONTS ET CHAUSSEES

Section Economie et Transport

RAPPORT

du groupe de travail chargé d'évaluer le coût pour la collectivité nationale des transports routiers de personnes et de marchandises, constitué par décision du 16 avril 1981 du Vice Président du Conseil Général des Ponts et Chaussées.

Rapport FUNEL

CDAT
7059

SOMMAIRE

	<u>PAGE</u>
INTRODUCTION	1
I - METHODOLOGIE DE L'ETUDE	2
II - LES DIFFICULTES DE L'INFORMATION STATISTIQUE SUR LES TRANSPORTS	11
III - RESULTATS COMPTABLES POUR L'ANNEE 1978	17
IV - ESSAI D'EVALUATION D'AUTRES ELEMENTS	29
CONCLUSION	32
 <u>ANNEXES :</u>	
Annexe 1 : La pollution atmosphérique	39
Annexe 2 : Enquête sur les comportements dans l'habitat soumis au bruit	47
Annexe 3 : Les nuisances phoniques	53
Annexe 4 : Temps passé et perdu sur les routes nationales, autoroutes de liaisons et chemins départementaux	62
Annexe 5 : L'insécurité liée à la circulation routière	77
Annexe 6 : La pollution des eaux	80

INTRODUCTION

Par décision du 16 avril 1981 du Vice Président du Conseil Général des Ponts et Chaussées, prise à la demande du Directeur Général des Transports Intérieurs, un groupe de travail a été constitué en vue d'évaluer le coût pour la collectivité des transports par route. Nous avons compris qu'il s'agissait essentiellement de réunir et critiquer les données disponibles sur les coûts de ces transports et en particulier les coûts sociaux.

Notre objet n'était donc pas de jeter les bases d'une tarification ou de fonder une méthode de choix d'investissement. Il existe pour cela des méthodes spécifiques, qui font appel à une démarche fondamentalement différente de celle que nous venons d'esquisser.

Diverses publications ont déjà tenté de cerner ce sujet partiellement ou dans son ensemble, mais certaines reposent sur des principes de calcul qui restent controversés. Il convenait donc d'élaborer une méthodologie cohérente.

Ainsi, après avoir défini le fil théorique du calcul, examinerons nous les difficultés qui découlent de l'état de l'information statistique avant d'exposer les résultats que nous aurons cru pouvoir en tirer.

Il va de soi que la diversité et la multiplicité des domaines concernés et leur complexité ne permet pas de préciser en détail chaque poste constitutif du coût pour la collectivité. Il paraît plus utile de délimiter l'importance des masses financières en jeu et de pouvoir en suivre les évolutions, afin d'éclairer certaines politiques mises en oeuvre dans le transport routier.

Ces résultats ne sauraient constituer, en tout état de cause, qu'une première approximation. Ils sont le fruit d'un compromis entre les implications théoriques de la notion de coût pour la collectivité et les contraintes engendrées par les pratiques statistiques en usage.

I - METHODOLOGIE DE L'ETUDE

Il paraît nécessaire de préciser préalablement que l'étude d'un coût pour la collectivité n'a pas de sens que si elle a pour but essentiel l'éclairage d'une question afin de déterminer des actions des Pouvoirs Publics. Cette volonté doit en permanence guider la réflexion méthodologique dans sa recherche d'un champ théorique approprié.

Ainsi doit-on évoquer les possibilités théoriques qu'offre l'économie classique et leurs limites avant de préciser le choix qui a été effectué et les incertitudes qui y demeurent.

1) Objet de la méthodologie

1.1 - Ce que l'on peut d'abord attendre, semble-t-il, d'un exposé méthodologique est que celui-ci établisse un lien logique entre l'objet de l'étude et l'idée que peuvent s'en faire une majorité de lecteurs, et les résultats qui sont proposés. Lorsqu'il s'agit d'évaluer un coût pour la collectivité, le champ théorique qu'il convient d'explorer et à l'intérieur duquel il est souhaitable d'adopter une démarche cartésienne paraît naturellement être celui de l'économie. Toutefois, les concepts et axiomes de ce champ sont apparus insuffisants pour décrire complètement ce qu'est un coût et répondre à l'idée que peuvent s'en faire un certain nombre d'usagers du transport ou d'autres agents concernés, et que l'on perçoit au travers de leur expression politique au sens large.

Ainsi, si l'essentiel de la démarche doit s'inscrire dans le champ de la théorie économique, il conviendra de rechercher des développements complémentaires dans d'autres domaines. En l'occurrence les nuisances que provoque le transport routier, et qui sont ressenties comme un "coût" par nombre d'individus, ne peuvent être (au moins actuellement) décrites comme des biens, comme des produits ou des facteurs de production, et une description en termes physiques paraît souvent plus appropriée.

1.2 - Les rigidités du système statistique auxquelles on se heurte conduisent à envisager l'évaluation d'un coût à partir de la juxtaposition de plusieurs évaluations différentes correspondant à une partition du domaine d'étude; dans le cas présent, une partition en agents économiques semble s'imposer. Toutefois, c'est le rôle de la réflexion méthodologique que de préciser quelles catégories devront être retenues, et quels critères président à l'établissement des frontières entre chacune d'elles.

Il en va de même pour le domaine d'étude, pour lequel la méthodologie devra définir sans équivoque des limites précises. Or, un premier regard sur l'information disponible révèle que le degré de finesse qu'il serait souhaitable d'atteindre pour séparer les différents éléments de coût n'existe pas toujours dans les données de base; ainsi, il y aura lieu d'être exhaustif dans la description du domaine d'étude pour éviter toute ambiguïté, dans la mesure où les éléments statistiques ne peuvent s'adapter à une définition conceptuelle, analytique, de ce domaine.

2. Possibilités théoriques de l'économie classique

2.1 - L'idée d'un coût pour la collectivité évoque celle d'un coût "absolu". Or, le problème essentiel que pose le calcul d'un coût "absolu" est celui de la fixation d'une situation de référence, c'est à dire un état dans lequel le coût considéré est nul. Dans les choix de variantes d'investissement, on évalue pour chaque proposition alternative divers coûts et avantages qui participent à l'élaboration d'un bilan comparatif final. Notons d'abord que l'ensemble des postes de dépenses à considérer dans cette démarche ne dépend que de la volonté du décideur de considérer tel ou tel élément, la seule contrainte étant de mettre en présence des éléments comparables pour chaque variante. Mais en outre, la fixation d'une situation de référence importe peu, puisque, in fine, la comparaison repose sur un solde entre les coûts des différentes variantes. Il en va différemment de l'évaluation d'un coût "absolu" pour lequel une hypothèse de référence est théoriquement indispensable. Mais que vaudrait la considération de la situation de référence où le trafic routier n'existerait pas ?

Ainsi, l'analyse coûts-avantages classique, fondée sur la théorie du surplus ne permet pas de conduire une évaluation du coût pour la collectivité du transport routier.

2.2 - Une autre approche des coûts que la théorie a énormément développée est l'approche marginale. Elle présente l'avantage, pour un bilan chiffré, de ne considérer que des variations très faibles, et les valorisations unitaires, lorsqu'elles sont réalisables, en sont plus fiables. Mais une telle démarche, qui permet d'établir une tarification par exemple, exclut d'office toute idée de coût "absolu", et ne peut éclairer ainsi l'évaluation d'un coût global.

2.3 - Une autre optique encore est celle de l'évaluation macro-économique d'une variation marginale du trafic routier. Il s'agirait ainsi d'évaluer, au moyen d'un modèle descriptif de l'économie comprenant une branche transport suffisamment désagrégée, l'effet d'un accroissement de trafic routier sur l'utilité sociale de la Nation. Un tel résultat, comparé à d'autres identiques correspondant à d'autres modes de transport, permettrait sans aucun doute à l'Etat de prévoir les conséquences économiques globales d'une politique de développement d'un mode de transport particulier; mais il n'apporterait pas d'indications sur ce que peut être un coût collectif global, dans la mesure où il s'agit encore d'une évaluation à la marge. D'ailleurs, un tel modèle économétrique n'existe pas encore.

2.4. Une dernière démarche, enfin, consiste à effectuer une comparaison d'une année par rapport à la précédente, c'est à dire de considérer pour chaque année comme situation de référence, celle de l'année qui précède. Cette méthode permettrait par exemple de mesurer l'effort accompli par les différents agents pour remédier aux nuisances, en comparant leur évolution, amélioration ou dégradation, aux dépenses effectuées à leur encontre. Mais il s'agit aussi d'une approche différentielle (dans laquelle la variable de base n'est pas un indicateur physique, mais le temps), et les réflexions développées dans le paragraphe 2.2. valent également dans ce cas.

Ainsi, aucune des méthodes que l'analyse économique classique a particulièrement développées pour des raisons propres ne permet de mener correctement l'évaluation d'un coût global.

3. La méthode retenue

Les paragraphes précédents ont montré qu'il convenait de s'écarter des développements traditionnels de l'économie pour adopter une démarche propre à la présente étude. Après un exposé du choix effectué et de sa mise en forme, les incertitudes qui subsistent seront détaillées.

3.1. Il semble d'abord nécessaire de s'étendre sur la notion de coût pour la collectivité puisqu'il n'existe pas une définition unique d'origine juridique ou économique, qui soit reconnue par tous.

La notion de coût apparaît toute naturelle quand on se rapporte aux opérations économiques courantes. Le budget de la ménagère en est l'illustration la plus naturelle : les coûts sont alors les produits des quantités achetées par leur prix unitaire en monnaie. Les pratiques comptables des entreprises s'inspirent du même principe et la comptabilité nationale ne fait qu'intégrer d'une manière ordonnée les comptes de ces différents agents.

Mais cette comptabilité ne prend en compte que les éléments propres à chaque agent. Or, il se révèle que de nombreuses activités économiques ont des conséquences dommageables pour d'autres que ceux qui les initient, parfois pour de larges fractions de la collectivité.

C'est en particulier le cas dans le domaine des transports, qui constitue un champ d'élection pour de telles interactions. Le bruit, l'intrusion visuelle, les risques d'accident, les gains ou pertes de temps, l'accessibilité constituent des aspects majeurs de l'activité transport de nature à affecter les intérêts de communautés plus ou moins étendues selon le cas.

De là est née la notion de coût collectif prenant en compte non seulement les facteurs internes, mais encore les effets externes de l'activité de tel ou tel agent. Au regard de ces facteurs externes la situation est très différente pour les individus ou pour les entreprises. Pour ces dernières, le dommage se traduit le plus souvent par un accroissement des coûts de production. L'impact de ces effets externes a donc une expression monétaire, même si elle est difficile à évaluer précisément. Par exemple dans le cas des transports routiers les coûts supplémentaires imputables à tel ou tel état de congestion du trafic sont immédiatement intégrés dans les coûts de production des entreprises de transport.

De plus, si, d'une manière ou d'une autre, l'entreprise responsable de dommages externes est conduite à éliminer la source de ces dommages, par contrainte ou au vu d'une quelconque incitation, les dépenses nécessaires à cette fin viendront s'agréger également à ses coûts de production.

Dans le cas des dommages affectant les individus la situation est toute autre car il s'agit au départ de coûts ressentis qui, comme tels, n'ont pas d'expression monétaire. Certes, de tels coûts peuvent se révéler dans des circonstances particulières de telle sorte qu'on puisse leur trouver un équivalent monétaire. Mais ces révélations ne sont que partielles, souvent opérées à la marge, ce qui ne permet pas de conclure que cet équivalent monétaire soit applicable simultanément à tous les agents concernés par une même catégorie de dommage.

Or, en matière de transport routier, les principales nuisances, bruit, pollution, intrusion visuelle, affectent essentiellement les individus. Il apparaît donc difficile de parvenir à une expression monétaire de ces coûts, sinon par des voies détournées.

C'est ce qui explique les critiques suscitées, par exemple, par l'évaluation monétaire des nuisances contenues dans le rapport de M. BOULADON (O.C.D.E. - 1979).

Même si l'on manque d'instrument d'agrégation, il est toutefois possible de définir un certain nombre d'indicateurs permettant au moins d'apprécier le caractère, le niveau et l'ampleur des coûts ressentis cas par cas.

Notre présentation du coût global pour la collectivité nationale comprendra donc deux parties :

- a) une estimation comptable, non seulement des coûts de production du transport, mais encore, pour autant qu'elles soient chiffrables, des dépenses encourues par les agents extérieurs à l'activité de transport pour la correction éventuelle de ses effets externes nuisibles.
- b) une description physique aussi quantitative que possible, sur la base d'indicateurs appropriés, de l'impact des effets externes rémanents, complétée, si possible, par certains repères monétaires qui permettront au mieux d'en situer les coûts virtuels.

Les coûts de la première partie s'inscriront eux-mêmes dans le cadre d'un tableau général des dépenses des agents concernés afin de mettre en évidence les transferts financiers qui s'opèrent entre eux.

Une dernière remarque doit être faite au sujet de la méthode retenue. Elle se relie au fait qu'en matière routière, c'est la collectivité elle-même disons l'Etat, qui est gestionnaire de l'infrastructure et qui prend donc les décisions en matière d'investissements, d'entretien et d'usage. Ces décisions sont, par hypothèse, justifiées.

Du point de vue de la congestion par exemple, on peut analyser comme suit la démarche de l'Etat : celui-ci, par divers canaux institutionnels recueille des données relatives à la valeur du temps, telle que ressentie par les individus; du résultat de ces observations et des arbitrages qu'il effectue entre les multiples objets de dépenses que lui imposent ses diverses missions, il déduit implicitement une valeur du temps qui est celle dont il considère qu'elle participe à la maximisation de l'intérêt national, et qu'il fixe comme valeur tutélaire; sur la base de cette valeur sont menés des calculs de rentabilité économique dont il ressort la nécessité de réaliser un certain nombre d'investissements, et en particulier d'investissements de capacité; ainsi, si on néglige l'écart entre la date du choix d'investir et la date de mise en service, on peut considérer qu'à tout moment l'Etat prend en compte la congestion dans ses dépenses en optimisant l'utilité sociale.

On pourrait dire de même du point de vue de la sécurité routière. quitte à englober dans les dépenses publiques toutes les dépenses imputables aux accidents et qui restent à la charge des agents extérieurs au secteur des transports.

L'Etat corrigerait ainsi par la manifestation de ses préférences tutélaires ce que peut avoir d'incertain l'appréciation par les individus du coût des nuisances ressenties.

Cela ne veut pas dire pour autant, face à des phénomènes aléatoires, que toutes les nuisances que l'Etat s'est proposé d'éliminer le sont bien. Cela supposerait en effet que l'on puisse pratiquer une tarification "parfaite", au sens économique, de l'usage des infrastructures, ce qui est loin d'être réalisable.

Il n'est pas sûr enfin que cette hypothèse d'un comportement pleinement rationnel de l'Etat puisse être réellement retenue. On peut notamment en douter dans le cas de la lutte contre le bruit.

3.2 - Les résultats seront présentés sous forme de comptes d'agents, en distinguant trois catégories très proches de celles que définit la Comptabilité Nationale:

- Les Pouvoirs Publics, à savoir l'Etat et les collectivités locales, en tant que constructeurs et gestionnaires d'infrastructures routières, mais aussi comme percepteurs de recettes (taxes, amendes, péages...), et octroyeurs de subventions, ainsi que la Sécurité Sociale et les Sociétés concessionnaires d'autoroutes.
- Les usagers individuels, au sens des "ménages" de la Comptabilité Nationale, dont les dépenses sont d'une part les facteurs de production du transport qu'ils assurent eux-mêmes à titre privé, et d'autre part les achats de service transport qu'il effectuent auprès des entreprises spécialisées.
- Les entreprises utilisatrices des infrastructures routières, que le transport soit leur activité principale ou non, dont les dépenses retenues sont celles qui recouvrent la production de leurs déplacements.

Les dépenses des Pouvoirs Publics sont celles que recense la Commission des Comptes de Transport de la Nation, accrues des frais de transport pour leur propre compte des administrations, autres que ceux qui sont déjà recensés dans l'exploitation de l'infrastructure, ainsi que des dépenses de la Sécurité Sociale liées à la route et d'autres administrations dans des programmes de protection ou de lutte contre des nuisances routières.

Les coûts de transport des particuliers incluent l'achat des véhicules, leur entretien, y compris les dépenses de stationnement, et tous frais d'utilisation.

Les dépenses des entreprises sont simplement les charges du compte d'exploitation, réel ou reconstitué, de la fraction transport de leur activité.

Les transferts entre ces agents sont constitués de toutes les taxes prélevées sur l'usage de l'infrastructure ou la possession des véhicules⁽¹⁾ y compris les taxes sur les contrats d'assurance automobile, des recettes des entreprises et des subventions publiques aux entreprises.

Il est apparu nécessaire de faire figurer un compte des autres agents concernés par le transport routier, à savoir ceux qui subissent les nuisances, et d'inclure les assurances parmi ces agents.

3.3 - La description qui précède fournit un cadre de référence pour ce qui suivra; toutefois il est inéluctable de composer avec les contraintes statistiques, comme le montre la deuxième partie. C'est pourquoi un certain nombre d'approximations nécessaires ont été effectuées parmi lesquelles on relève principalement :

- Le compte des usagers individuels a été établi sur la base du parc des véhicules particuliers et commerciaux, et inclut donc les dépenses des véhicules particuliers des administrations et des entreprises, à l'exclusion de tout salaire. Les taxis sont comptabilisés de ce fait comme usagers individuels, mais si l'on estime que leurs recettes proviennent exclusivement des ménages, leurs revenus, liés à leur temps de conduite, sont inclus dans le résultat final, en tant que dépenses des ménages pour les autres transports (cf. tableau page 21).
- Un certain nombre de transferts sont connus en montant global, pour l'agent qui le perçoit, mais ne peuvent être répartis entre les agents qui le versent, ils feront l'objet d'une comptabilisation à part.

(1) Le produit du versement transport n'a pas été considéré comme une recette spécifique de transport pour les Pouvoirs Publics. Il s'agit en effet d'un impôt dont l'assiette est la main d'oeuvre de toutes les entreprises des zones urbaines, et à ce titre, il constitue un impôt de caractère général, de même que la taxe professionnelle ou l'impôt sur les B.I.C. par exemple. Cependant, son produit est bien affecté, pour partie, à des dépenses de transport, et de ce fait, la part qui revient à la Région sera comptabilisée dans les subventions publiques, sans y être distinguée.

- Les recettes des entreprises de transport ne pouvant être ventilées selon leur origine entre les usagers individuels et le reste de l'économie, la part provenant des usagers a été extraite des tableaux de consommation finale des ménages en transport, et n'est vraisemblablement pas homogène avec le reste des éléments de ce compte.

Ces approximations introduisent donc dans les résultats des marges d'erreur importantes (1), qui s'ajoutent à celles qui existent sur certaines données de base.

(1) Par exemple, il semble qu'il puisse en être ainsi de la non-prise en compte du temps de conduite des véhicules particuliers à usage professionnel (cf. supra).

II - LES DIFFICULTES DE L'INFORMATION STATISTIQUE SUR LES TRANSPORTS

L'estimation d'un coût, quelqu'il soit, nécessite évidemment de disposer d'une information initiale exprimée en termes financiers, ou exprimable en ces termes au moyen de valeurs unitaires monétaires; la qualité des résultats dépendra indiscutablement du degré de finesse et de précision de cette information, mais également de la rigueur de la démarche méthodologique. S'il semble idéal de mener séparément la recherche d'une méthode théoriquement satisfaisante et l'obtention de données de base, la réalité du système statistique des transports a conduit à préférer, dans un souci d'efficacité et de minimisation de l'incertitude sur le résultat, une adaptation de la méthode aux imperfections de ce système. On examinera donc quelles sont les difficultés générales de l'information de base, puis celles qui sont plus spécifiques du domaine des transports, en évaluant quelles contraintes elles ont imposées à la démarche théorique.

1) Les problèmes statistiques généraux

L'obtention d'un coût pour la collectivité apparaît devoir résulter, en première approximation, d'une agrégation sans double compte des dépenses et des coûts supportés par l'ensemble des agents économiques concernés par l'activité étudiée. Lorsque de nombreux agents participent ainsi à cette "production", le recueil des données monétaires les concernant ne peut être issu, pour des raisons de coût de la collecte d'information, que de sondages par enquête sur un échantillon préalablement fixé. Cette simple réduction d'échelle introduit déjà une incertitude sur le résultat. En outre, les critères qui président au choix que fait le statisticien de son échantillon, et dont on peut penser qu'ils correspondent au mieux à l'information qu'il recherche, ne sont pas nécessairement adaptés à l'utilisation différente que l'on pourra faire de cette information. Ainsi, la démarche doit tenir compte des biais éventuels introduits par une utilisation des données différente de leur objet initial.

De surcroît, le statisticien, par commodité technique ou par volonté de se placer dans un certain cadre économique, effectue une partition des agents en plusieurs catégories à l'intérieur desquelles les techniques d'appréhension de la réalité chiffrée peuvent différer et se fonder sur des principes distincts. Ainsi, l'agrégation souhaitée ne pourra se faire de façon satisfaisante, et la méthode retenue devra le plus souvent respecter ces catégories; de cette constatation se dégage presque inéluctablement, et à l'encontre de toute autre approche in abstracto, la nécessité d'opérer par groupe d'agents, ceux-ci étant fixés par le statisticien. Bien sûr, les travaux de coordination entre les producteurs de statistiques à usage économique et les services d'étude qui utilisent ces données ont contribué à amoindrir le poids de ces rigidités.

2) Les problèmes spécifiques du domaine des transports routiers

2.1 - Une première difficulté provient de ce que la Comptabilité Nationale ne s'intéresse pas à un produit transport dans son ensemble, mais laisse de côté les transports pour compte propre en ne visant que les produits des entreprises du secteur des transports. De plus, transporter par la route des personnes ou des marchandises nécessite la conjonction de trois éléments : l'existence d'infrastructures routières, la possibilité de disposer de véhicules automobiles, et l'action de transport proprement dite, c'est à dire de déplacement dans l'espace. Or cette conjonction n'est jamais réalisée en termes comptables, par un seul agent, alors que c'est le cas dans le domaine ferroviaire par exemple où une seule entreprise gère la totalité de la production de transport et en recense les dépenses.

2.2 - La construction, la maintenance et l'exploitation des infrastructures routières sont du ressort des Pouvoirs Publics. La Comptabilité Nationale, par exemple, enregistre les investissements routiers en F.B.C.F. (Formation brute de capital fixe) des administrations et non du transport. Or, ces fonctions ne sont pas le fait d'une seule entité, mais de plusieurs, distinctes, et dont les règles de fonctionnement et de comptabilité sont parfois différentes. Par exemple, pour les communes de moins de dix mille habitants, les dépenses ne sont pas recensées par fonction, et les dépenses de voirie locale sont ainsi incorporées dans des chapitres de charges de personnel, d'achats de matériel ou de fournitures et de travaux à l'entreprise, sans qu'il soit possible de les en extraire, sinon au moyen de clés de répartition estimées.

Une difficulté identique existe pour l'Etat, pour lequel les trois fonctions ne sont pas assurées par une seule administration : si le Ministère des Transports assure la construction et la maintenance du réseau national, et en partie au travers d'une gestion géographiquement décentralisée, l'exploitation est aussi le fait du Ministère de l'Intérieur et de celui de la Défense. Or, les dépenses y afférentes ne peuvent être extraites de leurs comptes d'une façon précise, et la Comptabilité Nationale use de clefs d'affectation estimées.

D'autres administrations encore peuvent intervenir pour remédier aux nuisances d'origine spécifiquement routière dans le cadre d'actions plus larges; c'est le cas par exemple des Ministères de la Santé, de l'Urbanisme et du Logement, ou de l'Environnement. Les difficultés deviennent alors encore plus importantes pour le statisticien.

2.3 - Les deux autres éléments nécessaires à la réalisation du transport routier (cf. 2.1) sont le fait de tous les agents économiques. En effet, si la production d'automobiles demande un capital très important, et n'est possible que pour quelques entreprises, en revanche la production de transport ne nécessite que l'investissement d'un véhicule automobile, ce qui est accessible à une grosse majorité d'agents économiques, à tel point que les dépenses

entraînées par les ménages pour ces achats sont recensées en consommation finale et non en F.B.C.F. des ménages. Ainsi, les administrations, les ménages et les entreprises produisent du transport. Les difficultés que l'on rencontre pour en évaluer le coût sont bien plus grandes que pour les infrastructures. Pour les administrations, les dépenses concernées sont incluses dans des comptes plus globaux, et ne peuvent être appréhendées directement.

Une manière de procéder pour évaluer ces coûts, et qui s'impose en l'absence d'autres sources, est de recenser les facteurs de coût en termes physiques, à l'aide d'indicateurs judicieusement choisis, et de leur affecter des valeurs unitaires estimées. Il va de soi qu'un tel procédé est source d'erreur. De plus, les indicateurs physiques dont on aimerait disposer ne sont pas toujours tous recensés; par exemple, si le parc des véhicules administratifs est connu, leur circulation ne l'est pas (seule, l'Administration des Postes fournit des indications sur les consommations et les kilométrages de ses véhicules).

2.4 - Les coûts de transport routier des particuliers sont également difficiles à déterminer. La Comptabilité Nationale effectue des enquêtes auprès des ménages afin d'estimer les différents postes de leur consommation finale en transport mais l'idée qu'ont les individus de leurs propres dépenses est parfois lointaine de la réalité.

Une autre approche dont les résultats paraissent plus fiables, est d'évaluer à l'aide de différentes sources les dépenses de possession et d'usage du parc de véhicules particuliers et commerciaux, parc qui est à peu près connu grâce au fichier des immatriculations. Mais cette démarche soulève une nouvelle question : les véhicules particuliers et commerciaux ne sont pas uniquement possédés par des ménages; ainsi, il n'y a pas de correspondance directe entre la partition des agents économiques et celle des véhicules automobiles.

Pour tourner cette difficulté, il convient soit d'abandonner une méthodologie fondée sur des catégories d'agents soit de définir des clés d'affectation toujours contestables.

2.5 - Les entreprises offrent encore davantage d'inconvénients. D'abord, l'extrême complexité juridique du secteur des transports routiers, en particulier de marchandises, rend délicate l'agrégation des coûts de ces entreprises dans la mesure où il existe de nombreuses formes de combinaison des facteurs de production, de la location sans chauffeur à la possession.

Ensuite, de nombreuses entreprises, dont on ne dispose pas du détail des dépenses par fonction, possèdent et utilisent pour elles-mêmes des véhicules automobiles : il s'agit du transport pour compte propre. En ce qui concerne les déplacements de voyageurs, le parc des véhicules est à peu près connu et ses caractéristiques de fonctionnement sont sensiblement identiques à celui des entreprises qui font profession de transporter; ainsi une transposition des coûts unitaires est concevable et à peu près satisfaisante.

En revanche, le parc des véhicules de transport de marchandises pour compte propre n'est appréhendé que pour ceux de plus de trois tonnes de charge utile; pour ceux-ci, qui représentent une fraction importante de l'ensemble des véhicules de cette catégorie, les caractéristiques de fonctionnement diffèrent nettement de celles du compte d'autrui, et une application directe des coûts unitaires de ce dernier est impossible.

Pour les véhicules de moins de trois tonnes de charge utile, il n'existe d'estimation satisfaisante ni du parc, ni des coûts unitaires. Cependant, une étude de coût du transport routier ne saurait exclure ces véhicules de son champ d'analyse, faute d'une raison théorique satisfaisante. Dans ce cas, donc, la démarche méthodologique ne peut se plier aux contraintes statistiques, et la difficulté ne pourra être tournée que par une amélioration de l'information, qui pourrait intervenir à la suite d'une enquête actuellement en cours.

2.6 - Il subsiste encore d'autres éléments liés à la production de transport routier que la statistique éclaire peu ou mal. Ainsi en est-il par exemple des prestations auxiliaires de transport, de l'utilisation de garages, des dépenses de Sécurité Sociale ou des Assurances. Ces carences peuvent influencer sur la définition du champ d'étude, qui constitue le préalable de toute réflexion méthodologique. C'est ainsi que l'on a exclu de l'analyse les transports routiers réalisés par des véhicules à deux-roues⁽¹⁾, par des véhicules agricoles, ou par les armées.

(1) Le parc des motocycles est estimé par le D.S.T., et le montant annuel d'achat effectué par les ménages est indiqué par l'I.N.S.E.E. Mais on ne dispose d'aucune donnée de circulation.

De la même façon, un certain nombre de transferts monétaires entre agents économiques ne donnent lieu à aucune évaluation, et ne seront donc pas considérés dans l'étude, comme les primes de transport ou les remboursements de frais de déplacement.

Ainsi, les difficultés statistiques rencontrées se traduisent en un certain nombre de contraintes qui imposent un cadre à la recherche méthodologique, faute de quoi celle-ci ne saurait déboucher sur un résultat à la hauteur des espoirs qu'elle aura suscités.

III - RESULTATS COMPTABLES POUR L'ANNEE 1978

1) Compte des Pouvoirs Publics

Les différents postes de coût sont explicités dans le tableau qui figure à la fin de ce paragraphe. Les chiffres proposés sont extraits des XVIème et XVIIème rapports de la C.C.T.N. Il convient d'apporter quelques précisions et de détailler le mode de calcul de quelques postes.

1.1 - Comme il est indiqué par la C.C.T.N., la part de T.V.A. sur les montants T.T.C. est estimée à 10 % des dépenses publiques de fonctionnement et 14 % des dépenses d'investissement. Ces mêmes pourcentages sont appliqués aux dépenses des sociétés d'autoroute; pour celles-ci, le montant d'investissement retenu est celui des investissements sur emprunts et fonds propres extrait du compte de capital et non des charges financières et de remboursement d'emprunt du compte de trésorerie d'exploitation, soit 3 231 MF (TTC) plutôt que 1928 MF.

1.2 - La subvention versée à la R.A.T.P. pour sa fonction routière est la somme du versement transport et des remboursements de pertes de recettes affectables au réseau d'autobus, extraits du rapport annuel d'activité de la R.A.T.P. pour 1978.

1.3 - Le chiffre indiqué au titre des frais du permis de conduire représente le budget du service national des examens du permis de conduire (S.N.E.P.C.) pour 1978, mais n'inclut pas les frais de délivrance qui constituent une part des dépenses du ministère de l'intérieur.

1.4 - Le pourcentage de T.V.A. retenu sur les dépenses d'études et formation professionnelle est de 14 %, puisque celles-ci sont des dépenses d'investissement.

3.5 - Il n'existe à l'heure actuelle aucun moyen de connaître les dépenses que les Pouvoirs Publics engagent, par l'intermédiaire de la Sécurité Sociale, pour remédier aux effets néfastes des accidents de la route.

Les résultats sont les suivants :

en millions de F.

Poste de dépenses	Dépenses des agents			dont transfert à		
	hors T.V.A.	T.V.A.	T.T.C.	P.P. ⁽¹⁾	U.I. ⁽¹⁾	E.U. ⁽¹⁾
<u>Pouvoirs Publics (P.P.) (1)</u>						
Etat - Police de la route	2 740	304	3 044	304	-	-
Etat - Investissements	5 017	817	5 834	817	-	-
" - Fonctionnement	4 589	520	5 099	510	-	-
C. L. - Investissements	6 834	1 113	7 947	1 113	-	-
" - Fonctionnement	8 825	981	9 806	981	-	-
Frais du permis de conduire	102	-	102	-	-	-
Etudes et formation	369	60	429	60	-	-
Autoroutes - investissements	2 781	450	3 231	450	-	-
" - fonctionnement	892	99	991	99	-	-
Gestionnaires : total	32 149	4 334	36 483	4 334		
Subvention R.A.T.P.			1 296		-	1 296
Subvention A.T.P.R.			164		-	164
Subvention T.C.U. de provin- ce.			1 742		-	1 742
Subventions transports scolaires			1 531		-	1 531
			<u>41 216</u>			<u>4 733</u>

Les documents de travail de la CCTN permettent d'estimer à 6861 millions de francs les dépenses de personnel de l'Etat et des collectivités locales, soit 42 % des dépenses de fonctionnement. Le même pourcentage étant appliqué aux sociétés concessionnaires d'autoroutes, et aux services du permis de conduire, on aboutit au total de 7283 millions de francs de personnel pour les Pouvoirs Publics.

(1) P.P. désigne les Pouvoirs Publics, U.I. les usagers individuels, et E.U. les entreprises utilisatrices de l'infrastructure.

2 - Compte des usagers individuels

Les montants inscrits pour chaque ligne de dépense dans le tableau figurant en fin de ce paragraphe sont issus d'une part de la note de la Chambre Syndicale des Constructeurs Automobiles (C.S.C.A.) sur les dépenses de motorisation et d'autre part du tableau de l'I.N.S.E.E. figurant dans le XVIème rapport de la C.C.T.N. sur la consommation finale des ménages en transports. Les réserves sur le champ d'étude et sur la difficulté d'associer ces deux sources ont été émises plus haut.

Quelques calculs nécessitent des précisions :

2.1. - La C.S.C.A. évalue à 1 185 millions de francs le produit des taxes provenant des cartes grises des véhicules particuliers et commerciaux; ce montant est certainement surestimé, et il semble qu'il faille lui préférer les indications relevées par la C.C.T.N., qui distingue ces recettes suivant leur provenance. En inscrivant ainsi le montant des taxes sur les certificats d'immatriculation des véhicules appartenant à des particuliers, le chiffre fourni ne sera pas homogène avec ceux de la C.S.C.A. qui concernent un parc plus étendu.

2.2. - Le taux de T.V.A. sur les achats de voitures d'occasion chez un professionnel de cette vente est de 17,6 %, au lieu du taux majoré qui affecte les achats de véhicules neufs.

2.3 - En 1978, les taxes fiscales et parafiscales sur les primes d'assurance représentaient 8,75 % des primes nettes "Dommage" et 14,25 % des primes nettes "Responsabilité civile", soit environ 11 % de l'ensemble des primes totales. Ce pourcentage sera appliqué pour évaluer le transfert correspondant aux Pouvoirs Publics.

2.4 - On procédera pour les vignettes (taxe différentielle) de la même façon que pour les cartes grises; ainsi, le montant indiqué est affectable à la possession par des particuliers, et non aux véhicules particuliers et commerciaux.

2.5 - Le montant indiqué au poste réparations est égal au total des frais des particuliers pour les réparations, y compris la part couverte par les assurances. Le remboursement des sinistres matériels par les assurances couvre environ la moitié des frais indiqués; il sera déduit, au titre des transferts, dans le tableau récapitulatif.

2.6 - La dépense des agents pour l'apprentissage de la conduite et la délivrance des permis est estimée par la C.S.C.A. La T.V.A. sera établie au taux de 17,6 % sur cette valeur diminuée des taxes sur les permis de conduire, dont le montant est connu.

2.7 - Les amendes étant recouvrées sur plusieurs années, le chiffre porté dans le tableau est la somme reversée par l'Etat aux collectivités locales de manières provisionnelle au titre des amendes forfaitaires de simple police.

2.8 - La ligne "transport urbains" inclut les recettes des métropolitains de Paris, Lyon et Marseille, dans le tableau de consommation finale des ménages en transports (C.F.M.T.); elles sont évaluées à l'aide du Rapport annuel d'activité de la R.A.T.P. et des statistiques sur 101 réseaux de transports urbains, publiées par le D.S.T., puis déduites, afin d'obtenir un résultat: "Transport urbains routiers". La T.V.A. est calculée au taux de 7 %

2.9 - Les "autres transports" recouvrent les taxis, les déménagements et les transports routiers interurbains, dans la C.F.M.T.; les taux de T.V.A. sont respectivement de 7 %, 17,6 % et 7 %. Les recettes hors taxes du transport de déménagement pour compte d'autrui étant connues (1 316 millions de francs, d'après l'enquête d'entreprise du D.S.T.) si on les affecte en totalité aux particuliers,⁽¹⁾ on peut effectuer le calcul des autres T.V.A.

Les recettes des taxis peuvent être estimées au minimum à environ 2 milliards de francs; si on déduit du montant "autres transports" les recettes totales du déménagement et du transport routier de personnes pour compte d'autrui

(1) Il est vrai qu'il existe des déménageurs spécialisés dans le déménagement industriel; une part de ces recettes provient donc des entreprises. Toutefois, en l'absence de résultats plus précis, on retiendra ce calcul qui n'entraîne qu'une erreur faible, en regard de certaines autres (de l'ordre de 100 millions de francs), et portant seulement sur le calcul de T.V.A.

Elles constituent un transfert interne aux "usagers individuels", dans la mesure où les taxis font partie de cette catégorie en tant que possesseurs de V.P.C.

2.10 - Les dépenses des particuliers consécutives aux accidents de la route sont inconnues.

Les résultats sont les suivants :

en millions de F.

Poste de dépenses	Dépenses des agents			dont transferts à		
	hors T.V.A.	T.V.A.	T.T.C.	P.P.	U.I.	E.U.
<u>Particuliers (U.I.)</u>						
Achat véhicules	42 822	14 131	56 953	14 131	-	-
Cartes grises	877	-	877	877	-	-
Marge négoce	2 394	421	2 815	421	-	-
Primes d'assurances	23 922	-	23 922	2 631 ⁽¹⁾	-	-
Vignettes	3 114	-	3 114	3 114	-	-
Entretien des véhicules	5 948	1 050	6 998	1 050	-	-
Réparations totales	18 536	3 271	21 807	3 271	-	-
Carburants (T.V.A. incluse)	50 834	-	50 834	-	-	-
Garages - parkings	1 156	204	1 360	204	-	-
Apprentissage de la conduite	1 525	269	1 794	269	-	-
Taxes sur les permis	119	- ⁽¹⁾	119	119	-	-
Péages	1 970	110	2 080	2 080	-	-
Amendes	195	-	195	195	-	-
Transports urbains	2 507	176	2 683	176	-	2 507
Autres transports	8 280	718	8 998	718	(2 000)	6 280
soins aux accidentés	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	164 199		184 549			
A déduire: remboursement des assurances	- 10 863	-	-10 863	-	(10 000)	-
Total	153 135	20 350	173 686	29 256		8 787

Du fait des hypothèses qui président à la construction de ce tableau, les seules charges de personnel que contiennent ces chiffres sont celles des taxis, que l'on estimera très grossièrement à la moitié de leurs recettes, soit 1 milliard de francs.

(1) Le transfert net aux sociétés d'assurance est donc de 21 291 millions de francs.

(2) Le régime de T.V.A. sur les péages est dérogatoire du droit commun. Le montant total de T.V.A., 157 millions de francs (source D.R.C.R. pour les SEM, puis extrapolation au prorata des péages TTC pour les sociétés privées) est affecté entre particuliers et entreprises au prorata des péages TTC.

3) Compte des entreprises utilisatrices de l'infrastructure

C'est dans ce compte qu'apparaissent les incertitudes les plus fortes du fait de nombreuses lacunes statistiques. Les diverses estimations proposées et rassemblées dans le tableau proviennent des calculs suivants :

3.1 - Les dépenses de transport de marchandises pour compte d'autrui sont extraites de l'enquête d'entreprise du D.S.T. sur les transports routiers de marchandises : elles sont fondées sur le compte de charges d'exploitation, déduction faite du solde débiteur s'il existe, et en ne retenant que la variation de stock et non la charge initiale; ce compte d'exploitation n'existe que pour les entreprises de plus de cinq salariés ; les dépenses des entreprises de moins de cinq salariés ont été déduites des précédentes par multiplication par le rapport des recettes de transport de marchandises correspondantes.

D'autre part, on a considéré que la part des dépenses ainsi calculée qui permet à ces entreprises de produire, de matière annexe, des services d'auxiliaire ou du transport de voyageurs, est compensée par la part des dépenses de celles des entreprises de transport dont l'activité est essentiellement autre que le transport de marchandises, qui leur permet de transporter de façon marginale des marchandises. Cette approximation ne concerne pas le transport pour compte propre.

Afin d'éviter les doubles comptes, le secteur de la location de véhicules industriels a été exclu du calcul, en effet, les recettes de ce secteur sont déjà incluses en tant que dépenses dans le compte des autres entreprises de transport , public ou pour compte propre.

Enfin, les coûts des auxiliaires de transport ne sont pas recensés car leur activité n'est pas directement liée à l'usage des infrastructures routières.

La T.V.A. a été calculée au taux de 17,6 % sur les recettes. La T.V.A. récupérée, au taux de 17,6 % sur les consommations intermédiaires (d'abord extraites du compte d'exploitation puis calculées de la même manière que les dépenses), fait l'objet d'une déduction globale en fin de tableau.

3.2 - Une étude de juin 1981 du S.A.E. sur les transports de distribution évalue à 120 milliards de francs le coût probable de production du transport pour compte propre en 1978; c'est la source la plus complète à ce jour, dont voici l'extrait correspondant :

" Pour le transport public routier de marchandises, le chiffre d'affaires du secteur est connu grâce aux enquêtes annuelles d'entreprises. Pour le transport routier pour compte propre, le 13ème rapport de la C.C.T.N. en a évalué le coût pour l'année 1973, en supposant que son prix de revient au véhicule-kilomètre égale la recette kilométrique du transport public. Nous avons actualisé ce chiffrage pour 1978.

: Le coût des transport routiers (en milliards de F.)

	1973*	1978
Transport pour compte d'autrui	15,4	31
Transport pour compte propre :		
- véhicules de plus d'une tonne de charge utile	28	60
- véhicules de moins d'une tonne de charge utile	10,7	20 à 60

* estimation C.C.T.N. pour 1973

" Les véhicules de transport pour compte propre de plus d'une tonne de charge utile effectuent en 1973 un kilométrage total double de celui des véhicules de transport pour compte d'autrui. Cette prédominance des transports privés s'est légèrement renforcée depuis (cf. enquête T.R.M.), d'où le chiffrage ci-dessus de 60 milliards de F quand le C.A. des transports publics est de 31 milliards de F. Notre estimation globale pour ces véhicules s'établit à 91 milliards de F. en 1978, soit environ 3 F le véhicule-kilomètre, car leur circulation est proche de 30 milliards de véh.km (entre 26 et 32).

" Pour les véhicules de moins de une tonne de charge utile, qui sont assez proches des modèles de voiture, le coût de production de leur activité transport peut être estimé de 20 à 60 milliards de F. selon les hypothèses de valorisation du temps de conduite. L'estimation à 20 milliards de F. représente un minimum avec environ 1 f. le véhicule-kilomètre, elle couvre à peine les frais de fonctionnement et d'amortissement des véhicules, le salaire ou le coût du conducteur étant exclu. Si on le prend en compte à 2 f. en moyenne

"(c'est le coût de personnel du camion de 11 t en distribution urbaine). Le cout moyen au véhicule-kilomètre ressort à environ 3 F., et le coût de production total du transport effectué avec ces véhicules atteint 60 milliards de F.

"Le coût de production en 1978 des transports routiers pour compte propre (tous véhicules plus d'une tonne et moins d'une tonne de charge utile) est donc de 80 milliards de F. au minimum (60 + 20), et plus probablement de l'ordre de 120 milliards de F. (60 + 60)."

Or, un test sur échantillon restreint, préalable à la mise en place d'une enquête statistique sur les petits véhicules utilitaires a montré que ceux-ci sont essentiellement possédés par des entreprises. En conséquence, les dépenses de personnel liées à la conduite de ces véhicules sont bien réelles, et cette valeur supérieure a été retenue.

La T.V.A. est calculée au taux de 17,6 % sur le montant estimé; il s'agit en fait de la part fictive de la T.V.A. versée par ces entreprises à l'Etat sur leur production, qui correspond au coût du transport dans le prix total des produits, ou encore de la T.V.A. que verserait l'entreprise à sa filiale Transport s'il existait une facturation interne de ce service.

3.3 - Les transports routiers interurbains de voyageurs et urbains de voyageurs (sauf R.A.T.P.) font l'objet de méthodes de calcul identiques à celle décrite en 3.1. Les chiffres qui concernent le réseau routier de la R.A.T.P. sont extraits de son rapport d'activité 1978. La T.V.A. est au taux de 7 %; pour la R.A.T.P., son montant est connu.

3.4 - Les dépenses du transport de personnes pour compte propre sont estimées à partir de celles du compte d'autrui interurbain, en considérant un coût de fonctionnement identique au véhicule-kilomètre et un coût d'investissement à peu près proportionnel au parc (des redressements sont effectués à l'aide de la taille des véhicules et de leur âge moyen).

3.5 - Du compte de T.V.A. sont à déduire un certain nombre de versements déjà comptabilisés ailleurs, ou fictifs parce que remboursés par l'Etat. Il s'agit d'une part de la T.V.A. déjà mentionnée dans le compte des usagers sur leurs transferts et d'autre part de la T.V.A. sur les consommations intermédiaires des entreprises, estimées dans les comptes d'exploitation.

Les résultats sont les suivants :

en millions de F.

Poste de dépenses	Dépenses des agents			dont transferts à :		
	hors T.V.A.	T.V.A.	T.T.C.	P.P.	U.I.	E.U.
<u>Entreprises utilisatrices(E.U)</u>						
Marchandises p.c. autrui	27 935	4 436	32 371	N.V.	-	-
Marchandises p.c. propre	120 000	21 120	141 120	N.V.	-	-
Voyageurs interurbains	5 821	316	6 137	N.V.	-	-
Réseau routier R.A.T.P.	1 933	129	2 062	N.V.	-	-
Autres T.C.U. routiers	2 216	106	2 322	N.V.	-	-
Personnes pour compte propre	1 879	132	2 011	N.V.	-	-
total	159 784	26 239	186 023			
T.V.A. à déduire :						
- sur transferts de U.I.		894				
- sur investissement de E.U.		2 918				
reste		22 427	182 211			
(N.V. = Non Ventilé- v.p.26)						

Les dépenses de personnel représentent des fractions variables des charges hors taxes d'exploitation des entreprises : 66,6 % par construction (cf. page 23) pour les véhicules de transport pour compte propre de moins de une tonne de charge utile, 36,5 % pour le transport de marchandises pour compte d'autrui, que l'on applique également au transport pour compte propre par véhicule de plus de une tonne de charge utile, 45,2 % pour le transport interurbain de voyageurs, 65,4 % pour la R.A.T.P. et 80,2 % pour les autres transports urbains routiers(1). Au total, elles représentent 78 618 millions de francs.

(1) Un grand nombre d'entreprises de transport routier urbain fonctionnent en régie et n'ont donc pas la charge des investissements en matériel, par exemple, qui reste aux communes concessionnaires. Le montant inscrit dans le tableau est donc sous-évalué, et cela explique aussi le fort pourcentage des charges de personnel. Le complément de la dépense des T.C.U. figure à l'intérieur des comptes des communes, dans différents chapitres, mais n'y est pas discernable.

4 - Transferts non ventilés

Un certain nombre de transferts entre les différents agents ne sont connus, comme il a déjà été indiqué, qu'en montant global, et on ne sait en distinguer l'origine. On peut les présenter de la manière suivante :
en millions de F.

Poste de dépenses	transferts à			dont part estimée	
	P.P.	U.I.	E.U.	U.I.	E.U.
<u>Transferts non ventilés par agents(N.V.)</u>					
Taxes sur les carburants	45 000(1)	-	-		
Taxes sur les lubrifiants	577(1)	-	-		
total	45 577				
Taxes à l'essieu	366(2)	-	-		366
Cartes grises	1 220 (2)	-	-	877	
Taxe différentielle	4 152(2)	-	-	3 114	
Taxes sur les assurances	2 980(3)	-	-	2 631	
Droit de timbre contrats de transport	51	-	-		51
Taxe véhicules de tourisme des sociétés	768	-	-		768
Taxes sur les permis de conduire	119	-	-	119	
Amendes	195	-	-	195(4)	
Péages (hors T.V.A.)	2 820(5)	-	-	1 970	
	12 671			8 906	3 765

- (1) Calculs sur résultats et estimations du C.P.D.P.
- (2) Source C.C.T.N.
- (3) estimé d'après les résultats de l'A.G.S.A.A.
- (4) Arbitraire, mais sans doute très proche de la réalité
- (5) Source F.D.E.S. (cf. note 2 page 21).

5 - Tableau récapitulatif

Il semble intéressant de regrouper les éléments présentés plus haut dans un tableau récapitulatif, mettant en évidence la part de chaque agent dans le coût du transport.

Les "autres agents concernés", à défaut d'autres informations, ne seront constitués que des assurances.

Les éléments concernant les dépenses réelles consécutives aux accidents de la route n'apparaissent pas dans le tableau.

Tableau récapitulatif : Année 1978 -en millions de F.

	Agents effectuant la dépense				Total
	PP	UI	EU	AA(5)	
1) Facteurs de productions mis en oeuvre (1) dont charge personnel	32.149 (7.283)	125.215 (1.000)	153.197 (78.618)	3.759 (2.506)	314.320 (89.407)
2) TVA totale (2)	4.334	20.350	22.427	-	47.111
3) Totaux TIC (3)	36.483	145.565	175.624	3.759	361.431
4) Transferts à PP (4)	-	8.906	3.765		12.671
5) " à UI (4)	-	-	-	10.863	10.863
6) " à EU (4)	4.733	8.787	-	1.440	14.960
7) " à AA (4)	-	21.291	2.822	-	24.113
8) Dépenses totales	41.216	184.549	182.211	16.062	424.038
A déduire :					
9) Transferts perçus	12.671	10.863	14.960	24.113	62.607
10) Taxes sur les produits pétrol.	45.577	-	-	-	45.577
11) TVA sur les autres produits	47.111	-	-	-	47.111
12) Reste : charge nette	- 64.143	173.686	167.251	- 8.051	268.743

PP : Pouvoirs Publics

UI : Utilisateurs individuels de la route.

EU : Entreprises utilisatrices de la route.

AA : Autres agents "concernés" par les transports routiers.

1) Dépenses de personnel et de biens et services consommés ou investis (évalués toutes taxes sur les produits pétroliers comprises, hors T.V.A. pour les autres produits).

2) Sauf T.V.A. sur les produits pétroliers. Inclut la T.V.A. sur les transferts.

3) Ces totaux sont en fait obtenus à partir des dépenses totales (lignes 8) extraites des tableaux des pages précédentes, par déduction des transferts (ligne 4 à 7). Puis par soustraction de la T.V.A. totale (ligne 2). On calcule la valeur des facteurs de production (ligne 1).

4) Transferts financiers effectifs (taxes, subventions, paiement des prestations de transport) autres que la T.V.A.

5) Les frais de fonctionnement des sociétés d'assurance (ligne 1) sont données dans les annuaires statistiques de l'AGSAA; les dépenses de personnel sont estimées aux deux tiers de ces frais. Sont donnés également le montant des versements effectués au titre des sinistres matériels, réparti entre particuliers et entreprises (lignes 5 à 6) à partir de statistiques de l'AGSAA, ainsi que le montant total des primes acquises par la branche automobile (ligne 9); de ce dernier on soustrait le montant provenant des véhicules particuliers, estimé par la CSCA, pour obtenir la fraction versée par les entreprises; l'incertitude sur ce calcul reste évidemment assez forte. D'une manière générale, l'extrême discrétion des sociétés d'assurance ainsi que la complexité des évaluations menées par l'INSEE n'autorisent pas de chiffrage plus fiable. Enfin, le solde négatif figurant en ligne 12 provient de l'absence dans ce tableau des versements effectués par les sociétés d'assurance au titre des sinistres corporels.

Ce calcul est évidemment approché. Le choix d'une valeur maximale sur un très important poste de dépenses (le transport de marchandises pour compte propre) permet approximativement de couvrir les autres incertitudes.

En outre, la présentation du tableau récapitulatif précédent, qui déduit au titre des transferts la totalité des taxes sur les produits pétroliers et de la TVA sur les autres produits, a pour effet de minorer la charge nette.

On peut en effet admettre que la TVA, impôt de caractère général, a pour contre partie la part de l'activité routière dans les dépenses générales de la nation non ventilées, mais qui néanmoins permettent l'exercice normal de l'activité routière (par exemple, maintien de l'ordre public, défense nationale,...).

De même, on peut considérer qu'au moins une partie de la T.I.P.P. et de certaines taxes payées directement par les utilisateurs individuels la route est un impôt de consommation, affectable également à la couverture des dépenses générales de la nation. Dans son XVIIème rapport, la Commission des Comptes des Transports de la Nation évaluait cette partie à 21 344 MF, et à 20 162 MF la part de taxes qu'on peut considérer comme transfert.

Par ailleurs, les dépenses totales des compagnies d'assurances devraient être majorée de toutes les indemnités versées au titre des sinistres corporels.

On peut ainsi estimer (en prenant des valeurs arrondies) que le coût global du transport routier en 1978 est au moins de 270 milliards de francs et s'établit vraisemblablement à une valeur supérieure, sans pour autant atteindre 350 milliards de francs (1).

(1) Les dépenses totales doivent être augmentées de 12 milliards de francs (coût des sinistres corporels) et portées ainsi à 436 milliards. Les transferts doivent être limités à $63 + 20 = 83$ milliards.

Dépenses nettes $436 - 83 = 353$ milliards

IV - ESSAI D'EVALUATION D'AUTRES ELEMENTS

Il s'agit d'éléments auxquels correspondent ou peuvent correspondre des flux financiers non directement affectables, telles la pollution de l'air ou de l'eau, ou les nuisances en général ; sont également évoqués les problèmes de congestion.

Ainsi, dans la troisième partie ont été présentés des résultats comptables qui rendent compte des flux financiers réels entre les différents acteurs du transport routier. Mais ces opérations ne peuvent refléter toute la réalité de l'usage des infrastructures, car elles laissent de côté les diverses nuisances qui en résultent. Mais leur appréhension soulève des difficultés accrues tant sur le plan méthodologique que sur le plan statistique.

1) Les écueils méthodologiques

Lorsque l'on évalue des flux financiers en termes de coût, il est toujours possible de déterminer une origine et une destination du flux. En revanche, dans le domaine des nuisances, il est plus délicat de fixer si la collectivité considère comme un coût ce qu'elle supporte, ou ce qu'elle cause. Certes, au niveau global on peut penser que la nuisance créée et celle qui est ressentie représentent un même phénomène. Cependant sa comptabilisation n'utilisera pas les mêmes approches statistiques suivant que l'on évalue les effets nuisibles causés par un ensemble d'acteurs, ou les désagréments supportés par une population, et les résultats peuvent différer.

D'autre part, la présentation des résultats, suivant le choix retenu, n'est pas sans conséquences sur l'idée que se fera le lecteur de la responsabilité de tel ou tel agent dans l'existence des nuisances. En particulier, le rôle respectif des véhicules légers et des poids lourds peut être mis en évidence si l'on choisit une présentation des nuisances comme étant créées par le transport routier.

Mais le plus souvent il apparaît presque impossible de valoriser les données physiques aussi peu quantifiables que les effets physiologiques du bruit ou de la pollution atmosphérique. Une des façons de tourner

cette difficulté est d'essayer d'évaluer le coût des mesures visant à supprimer ou diminuer l'effet d'une nuisance. Ainsi, par exemple, en est-il des modifications à apporter aux véhicules ou des aménagements à réaliser sur les logements pour diminuer l'impact du bruit. Cependant cette méthode n'est pas sans inconvénients : en effet, elle revient à substituer à une valeur annuelle d'une nuisance, le coût d'un investissement dont, par ailleurs, la réalisation peut être échelonnée.

D'abord, le coût d'un programme de réduction d'un effet nocif peut être sans commune mesure avec le désagrément qu'il provoque. Ainsi, par exemple, le doublement ou le triplement de l'autoroute entre Lyon et Aix-en-Provence permettrait-il d'y supprimer la congestion. D'autre part, le choix d'une action visant à amoindrir des effets néfastes du transport routier revient au politique et non au technicien; ainsi si pour lutter contre la pollution dans les centres urbains, on peut aménager les véhicules et accroître ainsi leurs prix, on peut aussi restreindre la circulation; une telle décision serait peut-être moins coûteuse à la collectivité, et aurait en outre des effets favorables sur le bruit et la sécurité.

Ainsi, l'approche des nuisances ne pourra-t-elle être que très prudente et s'adapter à chacun des cas, en fonction des données disponibles, et en prenant garde de ne pas susciter, par une présentation trop affirmée des résultats, des interprétations et des conclusions sans nuances.

2) Les difficultés de l'information

L'appréhension chiffrée des nuisances pose des problèmes accrus par rapport à ceux rencontrés dans l'évaluation des résultats comptables exposés en troisième partie de ce rapport. En effet, la question des nuisances d'origine routière est relativement nouvelle et n'a, de ce fait, pas encore entraîné la mise en place d'un système d'information spécifique; en outre, cette question ne présente pas un enjeu financier très important jusqu'à maintenant, et n'a donc pas réellement motivé les services administratifs traditionnellement chargés de rechercher des données.

Chaque thème présente des caractéristiques propres et les approches chiffrées ne peuvent être que particulières. Ainsi, pour chaque nuisance évoquée, les informations existantes seront données exhaustivement, révélant ainsi les nombreuses carences qui existent.

3) Les résultats

Le constat qui vient d'être dressé dans les deux paragraphes précédents conduit à renoncer à adopter une présentation synthétique des effets des nuisances, de par le caractère non agrégeable des résultats partiels obtenus pour chacun des thèmes.

En conséquences, on trouvera dans les annexes qui terminent ce rapport des données propres à chacune des nuisances étudiées.

4) Conclusion

Ainsi, dans l'état actuel de la science économique et dans le cadre du schéma classique, il est impossible d'évaluer de façon rigoureuse un coût global des nuisances.

Au prix de certaines conventions, on peut certes donner une valeur de certains éléments, mais uniquement pour des calculs strictement définis de comparaisons de variantes d'investissements ponctuels ou de tarifications. Mais l'extrapolation de ces valeurs au calcul d'un coût global n'aurait aucun sens.

Il serait souhaitable qu'un important programme de recherche soit engagé, afin d'essayer de perfectionner les méthodologies d'évaluation de ces divers éléments. Le Ministère des Transports s'en préoccupe par ailleurs.

V - CONCLUSION

1) Généralités

Appelé à estimer le coût pour la collectivité nationale des transports routiers de personnes et de marchandises le groupe de travail s'est trouvé placé devant de délicats problèmes méthodologiques.

Nous avons volontairement et après de longues discussions renoncé à évaluer ce que chaque secteur du transport routier - véhicules particuliers, véhicules utilitaires par exemple - coûte à l'ensemble de la collectivité y compris aux autres secteurs du transport routier, car on ne peut imaginer une situation de référence valable. Par exemple, évaluer les pertes de temps causées aux véhicules particuliers par les véhicules utilitaires en prenant comme situation de référence celle où la consistance du réseau routier et le trafic des véhicules particuliers seraient les mêmes que dans la situation actuelle et où tout trafic de véhicules utilitaires aurait disparu n'a pas grande signification : le réseau routier ne serait pas le même s'il n'y avait pas le trafic des véhicules utilitaires et, surtout, l'absence de transports routiers de marchandises entraînerait des bouleversements de l'économie considérables en particulier sur la configuration des villes, et sur les voitures particulières elles-mêmes, tant dans leurs caractéristiques que dans leur nombre.

La notion de coût peut être en effet entendue de manière plus ou moins extensive selon que l'on se limite à l'expression comptable des échanges de biens et services marchands liés aux activités routières ou, au contraire, que l'on se propose de dresser un panorama extensif de leur impact social dans ses aspects nuisibles.

De nombreux auteurs ayant fait valoir l'importance des nuisances engendrées par "la route", le groupe de travail a estimé qu'il ne pouvait se contenter d'une recherche purement comptable et qu'il se devait donc d'aborder le problème des "coûts sociaux". Il y était d'autant plus incité que les méthodes de choix des investissements routiers, voire de tarification de l'usage des infrastructures, tiennent le plus grand compte des effets nuisibles de la circulation et, dans certains cas se fondent explicitement

sur l'introduction dans les calculs de paramètres qui sont censés exprimer le coût de ces nuisances en termes monétaires.

La tentation était alors grande d'agréger de tels coûts élémentaires pour déterminer un coût global. Le groupe de travail pour les raisons exprimées dans le rapport a estimé que ce pas ne pouvait être franchi.

C'est pourquoi en définitive, il a soigneusement distingué les données de caractère comptable et les autres. Ce n'est pas pour autant que ces données seront parfaitement étrangères les unes aux autres pour les raisons exposées ci-après.

2) L'évaluation des nuisances.

Pour préciser le sens commun que l'on attache au mot "nuisances"; celles-ci peuvent se définir comme les désutilités liées au fait du trafic routier : par exemple les pollutions phonique, de l'air, de l'eau, entre autres, ainsi que la congestion.

Dès lors que l'on s'intéresse à leur coût, toutes les nuisances ne peuvent être mises sur le même plan. Trois critères sont apparus à cet égard particulièrement importants, à savoir :

- 1 - le caractère interne ou externe des effets de nuisance,
- 2 - le fait qu'elles affectent des particuliers ou des entreprises,
- 3 - enfin le fait que ces nuisances donnent lieu ou non à des actions correctrices.

Le critère d'externalité est en fait relatif lorsque l'on considère une nuisance créée par un usager et susceptible d'affecter les autres usagers comme c'est le cas pour les effets de la congestion du trafic. Pour des raisons pratiques, le groupe s'en est tenu à considérer les transports routiers dans leur ensemble ; les effets de la congestion peuvent être alors considérés comme internalisés. Il en va différemment par contre des effets du bruit de la circulation sur les riverains des routes par exemple.

En ce qui concerne le second critère, son importance du point de vue des coûts tient au fait que, pour les individus, l'impact des nuisances auxquelles ils sont exposés, conserve un caractère subjectif tant que des dépenses ne sont pas consenties pour en éliminer les effets. Par contre, pour les entreprises qui en subissent les conséquences, il s'agit toujours de

coûts réels s'expriment soit par des pertes de production imputables aux nuisances, soit par les dépenses effectuées pour éliminer ou réduire l'impact des nuisances. Cela ne veut pas dire pour autant que ces coûts soient faciles à isoler de la masse des dépenses de transports ou autres.

A titre d'exemple pour les entreprises, qu'elles effectuent des transports pour compte propre ou pour compte d'autrui, les coûts dérivant pour elles de la congestion du trafic (temps perdu et autres sur-coûts) seront effectivement intégrés dans leurs coûts de production tels qu'on les constate.

Le troisième critère dérive de ce qui vient d'être indiqué pour autant que le coût des actions visant à l'élimination des nuisances peut être regardé comme l'estimation minimale que font eux-mêmes du coût de ces nuisances les agents qui les entreprennent.

Tel pourrait être le cas en matière d'isolation contre les bruits de la rue.

Toutefois en matière routière, nombre d'actions sont de la responsabilité des collectivités publiques gestionnaires de l'infrastructure : elles fondent alors leurs décisions sur l'estimation qu'elles font des dommages évités, selon une vision tutélaire qui peut être l'expression d'un certain consensus.

En définitive, le recensement des dépenses réellement effectuées par les agents concernés par la route conduit naturellement à prendre en compte en termes comptables une partie non négligeable de ce que l'on considère comme des coûts sociaux par nature.

Au surplus, si l'on voulait exprimer un coût global des nuisances, il faudrait pouvoir apprécier, en contrepartie, les avantages :

- qui ne peuvent être exprimés en flux financiers,
- que procure à la collectivité, et à ses membres, l'existence d'un système de transport routier (liberté, rapidité, commodité des déplacements,...)

On peut d'ailleurs avancer qu'un Etat démocratique, au titre de sa responsabilité générale des conditions de vie des citoyens, fixe à chaque instant les normes de construction non gratuite et d'usage des infrastructures routières et du matériel, de façon que les nuisances restent tolérables

Il n'en demeure pas moins que, faute de mesures correctives, de nombreuses nuisances continuent à se manifester sans qu'il existe de principe sûr pour en évaluer le coût en termes monétaires.

Le groupe dans ce cas a tenté de caractériser ces nuisances à partir d'indicateurs physiques appropriés et, si possible, d'estimer le coût monétaire de mesures correctrices possibles.

3) Le rassemblement des données comptables

Cette analyse faite quant aux problèmes posés par les coûts sociaux, le groupe a porté son attention sur les données factuelles auxquelles pourrait être attribué un caractère comptable. Il est apparu à cet égard que les enquêtes et analyses statistiques disponibles, pour n'avoir pas été conçues dans la perspective d'un tel travail, se présentaient de manière fort disparate et recélaient au total de graves lacunes. Ces circonstances ne sont pas étrangères aux pratiques observées dans d'autres enceintes.

C'est ainsi que la comptabilité nationale, de par les choix méthodologiques qu'elle fait, n'isole pas les autoproductions.

Elle ne considère le transport routier comme un produit identifié à part que s'il est effectué par une entreprise pour le compte d'autrui ; seuls de tels transports donnent en effet lieu à une transaction. Tout ce qui est transport pour compte propre n'apparaît par contre en comptabilité qu'au travers des dépenses consenties par les agents qui les effectuent, qu'il s'agisse de particuliers ou d'entreprises d'une autre branche que celle des transports. Or, dans l'ensemble, les transports pour compte propre sont largement majoritaires sur la route.

La Commission des Comptes des Transports de la Nation adopte quant à elle un champ d'analyse plus large, mais ne fournit sur les transports pour compte propre que des données fragmentaires, difficiles à agréger.

Pour dresser un panorama d'ensemble allant aussi loin que possible dans la présentation comptable, le groupe a donc dû puiser à différentes sources, chacune d'elles se référant à une catégorie d'agents particulière, en

s'attachant au prix d'hypothèses parfois hasardeuses, aussi bien à combler les lacunes qu'à éviter les doubles emplois. Le groupe de travail reconnaît que, malgré ces précautions, le tableau récapitulatif des coûts qu'il a établi ne saurait être exempt de critiques. Il estime néanmoins fournir là des ordres de grandeur valables susceptibles d'étayer la réflexion des responsables du secteur.

4) Résultats

Pour les utilisateurs individuels et les entreprises leur dépense nette en transport routier est estimée respectivement à 174 et 167 milliards de F. en 1978. Ces dépenses sont consenties par les particuliers car ils en retirent des avantages qui, s'ils pouvaient être évalués, seraient au moins équivalents. Pour les entreprises ces dépenses correspondent à la contribution du transport à l'économie nationale.

Pour les pouvoirs publics, la charge nette est négative, les taxes perçues sur les produits pétroliers ou les véhicules dépassant les dépenses effectuées pour les infrastructures, la police...

Au total, la charge nette est de 270 milliards de francs.

En regard de ces dépenses, le coût des nuisances est beaucoup plus faible, même en tenant compte d'évaluations incomplètes et imprécises.

On rappellera par ailleurs qu'il serait très difficile d'établir quelle est, dans l'ensemble des dépenses recensées, la part imputable à l'existence de telle nuisance ou à l'élimination de telle autre.

5) Progrès souhaitables

Au vu des difficultés rencontrées par le groupe de travail, il conviendrait de considérer le dépôt du présent rapport comme une étape qui mérite d'être dépassée.

L'information de base se révèle souvent défailante. Aussi conviendrait-il dans les prochaines années de charger à l'améliorer. Deux voies sont ouvertes à cet effet.

La première concerne la méthodologie qui doit permettre de mieux rattacher l'information statistique à des concepts plus précis et homogènes.

Le rapport permet page après page d'identifier les différentes faiblesses auxquelles il conviendrait de porter remède.

La seconde voie concerne le développement d'enquêtes particulières devant permettre de lever ou de réduire telle ou telle incertitude ; les résultats qui sont fournis ici permettent au moins d'en mesurer l'enjeu.

A N N E X E S

ANNEXE 1

LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE

COMPOSANTS DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE

Il s'agit de l'ensemble des composés, en suspension dans l'air, dont la présence est subordonnée à l'existence de la circulation routière, et qui sont dommageables aux personnes :

- ces composés peuvent être gazeux ou non ; ainsi des particules d'huile ou de caoutchouc peuvent en faire partie ;

- la relation de causalité entre la présence de composants nuisants et la circulation routière peut n'être qu'indirecte : ainsi en est-il des pneumatiques usagés brûlés en décharges, voire des nuisances diverses engendrées par les usines de fabrication ou ateliers de réparation de véhicules automobiles ;

- le dommage peut être certain, augmentation de la morbidité par exemple, ou subjectif, cas de certains composés malodorants émis par les moteurs ;

- l'étendue des dommages ne permet aucunement de préjuger de ce que seraient les dommages nouveaux engendrés dans la situation fictive où la circulation routière n'existerait pas.

Les composants principaux de la pollution atmosphérique sont : le monoxyde de carbone CO, les oxydes d'azote NOx, l'anhydride sulfureux SO₂, les hydrocarbures, le plomb, et les particules, ainsi que le dioxyde de carbone CO₂.

QUANTITE ET EFFETS

Le tableau ci-après précise, pour les polluants principaux, les quantités émises dans les gaz d'échappement des moteurs, distingués entre moteurs à allumage commandé et diesels, ainsi que la part affectable aux transports automobiles dans la pollution correspondante de l'environnement urbain ; il convient

de préciser que les mécanismes d'épuration naturelle font que la pollution est tout à fait négligeable, sauf cas exceptionnels, en dehors des villes :

	moteur à essence	moteur diésel	unité	part dans l'environnement urbain
CO	0,2 à 10	0 à 7,6	% en volume	60 %
CO2	2,7 à 15	1 à 14	% en volume	
NOx	10 à 2 000	10 à 1 500	cm ³ /m ³	50 %
SO2	0 à 80	100 à 200	% en volume	2,5 %
hydrocarbures	0,03 à 4	0 à 0,5	% en volume	90 %
plomb	70 à 80	0	% de plomb du carburant	97 %
huiles	200	900	mg/m ³	
particules				4 %

La présente note n'a pas pour ambition la présentation détaillée des effets physiologiques ou autres de ces divers éléments. Il convient cependant de les mentionner brièvement.

Le dioxyde de carbone, CO₂, est en général considéré comme inoffensif. Il n'en reste pas moins qu'à l'échelle de la planète les transports routiers contribuent pour leur part à l'accroissement de la teneur en CO₂ de l'atmosphère et au réchauffement des climats terrestres ; il est difficile d'en apprécier les effets, dommageables ou bénéfiques, mais ils existent.

Les autres polluants n'ont pas, semble-t-il, d'effet objectivement dommageables, aux concentrations généralement observées en atmosphères urbaines à des concentrations plus élevées que ces dernières, et auxquelles une personne ne pourrait être que rarement ou exceptionnellement soumise (encombrement sur la rampe d'accès à un garage, par exemple) :

- le monoxyde de carbone provoque des maux de tête, diminue la perception visuelle et la capacité d'oxygénation de l'organisme..., il est mortel pour une exposition de 4000 cm³/m³ pendant une heure ; en 1979, les deux maximums de concentration moyenne en une heure constatés aux 14 postes de surveillance

dans la région parisienne ont été de 200 et 104 cm^3/m^3 (pour donc 14 x 24 x 365 mesures) ;

- le dioxyde d'azote peut provoquer, à la concentration de 5 cm^3/m^3 , des troubles respiratoires intenses, mais transitoires, et à 90 cm^3/m^3 il peut entraîner des troubles respiratoires permanents : cette dernière valeur est très supérieure à celle dont sont responsables les gaz d'échappement ;

- les autres oxydes d'azote sont, soit peu stables et disparaissent rapidement, soit le monoxyde d'azote, dont aucun effet nocif n'a été démontré sur l'homme ;

- le plomb a des actions certaines sur la santé ; le plomb absorbé par l'organisme vient, pour le quart environ (5 microgrammes par jour) de l'atmosphère, et pour le surplus, de l'alimentation ;

- aucun des autres polluants, contenus dans les gaz d'échappement, n'a de toxicité reconnue aux concentrations observées, sauf peut-être pour ce qui concerne les hydrocarbures cycliques, mais l'étude reste à faire ;

- il convient de signaler encore la possibilité de formation d'un brouillard photochimique fortement agressif ; nécessitant certaines conditions particulières de topographie et météorologie, il est susceptible de se produire dans certains sites du sud de la France.

Les cas de dommages physiologiquement objectifs dus aux gaz d'échappement des véhicules automobiles ne peuvent être qu'exceptionnels ; mais toutes les études ne sont pas encore faites... Il n'en reste pas moins que cette pollution est ressentie désagréablement par les individus et doit être combattue : un cas extrême est celui de certains composés très malodorants, et ressentis effectivement comme tels, mais quasi indécélables à l'analyse chimique.

Il apparaît toutefois que les pollutions d'origine industrielle, plus ponctuelles, sont plus mal supportées par les individus que celles causées par l'automobile, plus diffuses.

RESULTATS DE MESURES

La teneur horaire annuelle en monoxyde de carbone, dans 6 postes de mesure automatique installés dans la région parisienne (place Mazas, place Victor Basch, rue de Beaune, place Saint-Augustin à Paris, place Jean Jaurès à Montreuil-sous-Bois et carrefour Gorki-Vitry à Villejuif) et ayant fonctionné de manière continue depuis 1972, a été, en cm^3/m^3 :

1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
16,1	12,8	12,5	11,1	8,4	9,5	10,6	10,4
22,2	20,8	16,9	13,5	13,1	14,8	14,5	14,7
13,0	13,3	10,1	8,4	9,2	7,5	8,8	9,3
10,6	14,7	15,6	6,2	6,3	6,8	5,6	5,1
-	8,6	6,2	4,8	2,5	3,2	3,9	4,4
-	7,5	7,0	5,9	6,1	6,7	6,9	6,2

On constate une nette décroissance de la teneur moyenne en CO de 1972 à 1976, suivie semble-t-il, d'une lente remontée depuis. Cette conclusion est corroborée par l'évolution d'autres indicateurs. Ainsi, toujours pour ces mêmes six postes, les pourcentages de périodes de 8 heures consécutives (parmi les 24 x 365 de l'année) ayant dépassé, respectivement en 1977, 1978 et 1979 le seuil en CO indiqué, a été :

5cm ³ /m ³	15cm ³ /m ³	25 cm ³ /m ³	35 cm ³ /m ³
74,0-83,3-84,4	25,3-16,5-20,8	5,1-1,9-1,8	0,1-0,0-0,0
76,9-96,3-92,1	45,4-48,0-47,0	21,2-9,0-7,4	0,9-0,4-0,1
61,7-77,4-72,4	14,2-13,9-15,8	1,8-0,5-0,5	0,0-0,1-0,0
56,5-46,4-42,7	8,6-1,7-0,0	0,7-0,1-0,0	0,0-0,0-0,0
30,5-29,6-28,6	1,4-0,0-0,0	0,0-0,0-0,0	0,0-0,0-0,0
62,4-67,3-59,5	10,3-3,4-0,7	0,2-0,0-0,0	0,0-0,0-0,0

Il en ressort que, même lorsque le taux moyen en CO croît de 1977 à 1979, les valeurs maximales baissent systématiquement ; c'est la traduction vraisemblable du fait que la circulation automobile a tendance à croître pendant les périodes creuses, alors que pendant les périodes de pointe, la circulation polluée de moins en moins, conséquence sans doute de l'amélioration des moteurs de ce point de vue. Cette conclusion doit être tempérée par le fait que les mesures sont faites aux postes où, en 1970, la pollution était la plus importante, et ne sont donc pas représentatives de la pollution en valeur absolue : mais on peut considérer que les évolutions, surtout si elles sont parallèles, ce qui est à peu près le cas, sont la traduction d'un phénomène général dans la région parisienne*.

* l'ensemble de ces données, ainsi que bon nombre de celles qui suivent, s'inspirent assez largement des rapports annuels du laboratoire central de la Préfecture de Police de Paris.

Les oxydes d'azote, et plus particulièrement le monoxyde d'azote NO et le dioxyde d'azote NO2 sont régulièrement dosés en continu (prélèvement rue de Dantzig, à Paris). Leur concentration reflète en principe l'intensité de la circulation automobile : en 1979, la concentration horaire de NO présente, au cours de la journée un minimum entre 2 et 4 h, de $25 \text{ mm}^3/\text{m}^3$, un maximum entre 8 et 9 h de 94, un minimum entre 14 et 16 h de 55 et enfin un maximum entre 18 et 19 h de 79 ; au cours de l'année 1978, la concentration moyenne mensuelle en NO passe d'un maximum en février de 55 à un minimum en août de 19 et un maximum en décembre de 69. La concentration moyenne du NO2, reste relativement proche de sa valeur moyenne, $34 \text{ mm}^3/\text{m}^3$ en 1978.

La pollution correspondante, fluctue d'une année à l'autre, et paraît rester "admissible" dans l'ensemble.

Le plomb est également dosé de manière continue à Paris en cinq endroits (deux à la rue de Dantzig, Champs-Élysées, Place Victor Basch et Jardin du Luxembourg). Les teneurs fluctuent également en liaison avec la circulation automobile : en 1979 la teneur horaire moyenne place Victor Basch, exprimée en microgrammes/mètre cube passe de 0,3 entre 4 et 5 h à 4,2 entre 11 et 12 h, puis décroît à 2,7 entre 13 et 15 h pour remonter à 5,0 entre 17 et 20 h. On observe mois par mois des fluctuations analogues à celles décrites pour les oxydes d'azote.

Le tableau suivant indique les valeurs annuelles moyennes pour les cinq postes de prélèvement, exprimés en microg/m^3 :

1977	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
2,1	1,9	1,4	1,8	1,6	1,5	1,9	1,7
1,4	1,1	0,8	1,0	0,6	0,9	1,0	0,9
2,7	2,4	2,5	2,8	2,7	3,7	3,9	3,9
2,8	3,0	2,0	2,9	4,1	7,0	7,8	6,0
0,9	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7

Ces valeurs, relativement stables jusqu'en 1975, croissent de manière inexplicable jusqu'en 1978, pour amorcer, semble-t-il, une tendance à la décroissance.

ACTIONS DES POUVOIRS PUBLICS

La lutte contre la pollution atmosphérique due aux émissions des

véhicules automobiles, est une préoccupation ancienne. Diverses réglementations sont édictées ou prévues, en général dans le cadre communautaire.

Pour les véhicules automobiles à essence :

> Les limites à l'émission du CO, fixées à l'échelle européenne en octobre 1971, ont été abaissées de 20 % en octobre 1975 et 15 % en octobre 1979 pour les nouveaux types de véhicules; le pourcentage de monoxyde de carbone ne doit pas excéder actuellement 45 % au régime de ralenti; ces dispositions s'appliquent à l'ensemble des véhicules neufs depuis le 1er octobre 1981.

- les limites à l'émission d'hydrocarbures imbrûlés, fixées à l'échelle européenne en octobre 1971, ont été abaissées de 15 % en octobre 1975 et 10 % en octobre 1979 ;

- les limites à l'émission de NOx n'ont été fixées, à l'échelle européenne, qu'en octobre 1977, pour être abaissées de 15 % en octobre 1979.

De nouvelles diminutions, de l'ordre de 20 à 25 %, sont actuellement en cours de négociation pour entrer en application en 1983-85, pour ces trois catégories d'émissions.

Il est malaisé d'établir des comparaisons internationales entre normes, dans la mesure où celles-ci font référence à des cycles d'essais normalisés différents : on peut cependant noter que les Etats-Unis, et surtout la Californie, ainsi que le Japon, paraissent plus sévères.

Pour les véhicules diesel, la seule réglementation applicable est relative à l'opacité des fumées, à l'échelle européenne depuis 1975, et à l'échelle française auparavant. Des normes pour les émissions de CO, COx et hydrocarbures sont en cours de négociation internationale.

Pour les véhicules à deux roues, aucune norme n'existe ; elles sont en cours de négociation.

La teneur limite en plomb de l'essence était, à partir de 1967, de 0,64 g/l ; d'avril 1976 à janvier 1979, de 0,55 g/l ; de janvier 1979 à janvier 1981 de 0,50 g/l, et actuellement de 0,40 g/l. Des normes plus sévères sont en cours de préparation.

Toutes ces normes paraissent "assez bien" respectées ; ainsi, un contrôle récent des émissiurs de CO a montré que 1098 véhicules sur 1631 respectaient la norme de 4,5 % de CO au maximum au régime de ralenti, 234 se situaient entre 4,5 et 6 %, et 300 dépassaient 6 %.

* On doit encore signaler que toutes les actions des Pouvoirs Publics visent à promouvoir les transports collectifs urbains, et donc à diminuer un peu la circulation urbaine (mais la diminution de l'une est, malheureusement, très inférieure à l'accroissement de l'autre), ou à rejeter à l'extérieur des villes les circulations de transit, par création de roclades et contournements, ont pour conséquence la diminution de la pollution atmosphérique urbaine.

RESULTATS DE CES ACTIONS

La pollution atmosphérique urbaine, qui est la seule à considérer, est actuellement en voie de régression, au pire semble stabilisée. Son importance résulte, d'une part des performances individuelles des véhicules, d'autre part du volume de la circulation.

Sur le premier point, l'existence et l'évolution des normes témoignent d'une volonté politique certaine et efficace pour réduire les nuisances, malgré certains retards pour ce qui concerne, par exemple, les véhicules diesel. Les limitations édictées sont celles qui doivent respecter les véhicules lors de leur homologation; elles mettent un certain temps à se diffuser, au rythme du renouvellement du parc. Il n'en reste pas moins que, toutes autres choses étant supposées inchangées, si ces normes n'avaient pas été édictées depuis une dizaine d'années, la pollution atmosphérique serait de près de 20 à 40 % supérieure:

- Les émissions de CO par véhicules sont passées par rapport à la situation en 1971, à $0,80 \times 0,85 = 0,68$; comme elles contribuent pour 60 % à la pollution urbaine par le CO, celle-ci est donc inférieure de 20 % à ce qu'elle serait si les normes n'avaient pas été abaissées;
- Les émissions de plomb sont passées, durant la même période, à l'indice 0,40/0,64 contribuant pour la quasi-totalité de la pollution urbaine atmosphérique par le plomb, celle-ci est donc inférieure de 40 % à ce qu'elle serait sinon.

Sur le deuxième point, diminution de la circulation urbaine, les actions de déviation des trafics ou promotion des transports collectifs n'ont pas pour unique objet la diminution de la pollution atmosphérique, mais elles y contribuent pour leur part; leur impact ne peut être mesuré précisément.

Il importe de connaître précisément la situation dans les villes françaises; il est souhaitable que soit mis en place dans toutes les villes de quelque importance, un réseau de mesure automatique de la pollution atmosphérique (il existe déjà à Paris et certaines autres villes), et surtout que les statistiques correspondantes soient centralisées pour permettre de connaître l'évolution de la pollution atmosphérique.

Il convient enfin de préciser que l'application à l'industrie automobile des recommandations de la réglementation de Genève relative aux véhicules à essence a entraîné un surcoût de ces véhicules de l'ordre de 1 %, soit pour l'ensemble des V.P.C. neufs, un total de l'ordre de 430 millions de francs (en estimant que les V.P.C. à moteur diesel sont compensés par les V.U. à essence). D'autre part, M. BOULADON cite un accroissement du prix des véhicules de 8 à 10 % en cas d'application des normes californiennes ou japonaises de 1979/80 aux véhicules de 1972. Nous rapportons ce chiffre sous toutes réserves.

ANNEXE 2

ENQUETE SUR LES COMPORTEMENTS DANS L'HABITAT SOUMIS AU
BRUIT DE LA CIRCULATION

Le C.E.R.N.E. a réalisé, à la demande du CETUR, deux enquêtes sur les comportements pouvant être mis en relief dans différents domaines liés à la vie quotidienne à domicile, face aux bruits de la circulation : d'une part par questionnaire auprès de 1 500 personnes habitant en habitat collectif à Lyon et Marseille, d'autre part entretien direct auprès de 40 personnes en habitat individuel dans ces mêmes villes. Parallèlement, les niveaux sonores ont été mesurés en façade de chaque pièce aux trois périodes = 8 h- 20 h, 20 h- 24 h, 24 h- 5 h, et exprimés en Leq.

o .
o o

Les indications de gêne notées par les personnes sont en corrélation avec le bruit mesuré : $R = 0,64$ pour la gêne de jour et $R = 0,48$ pour la gêne de nuit.

Trois zones peuvent être mises en évidence =

- Leq (8 h- 20 h) inférieur à 60 dB (A) ; c'est le cas de 55 % de la population urbaine française ; le pourcentage de personnes déclarant être gênées varie de 12 % pour 50 dB (A) à 22 % pour 60 dB (A),

- Leq (8 h- 20 h) compris entre 60 et 65 dB (A), pour 20 % de la population urbaine ; le pourcentage de personnes déclarant être gênées croît beaucoup plus fortement, de 22 % à 64 %,

- Leq (8 h- 20 h) supérieur à 65 dB (A), pour 25 % de la population urbaine ; le pourcentage de personnes déclarant être gênées croît assez fortement de 64 % à 90 % pour 75 dB (A).

A 70 dB (A), 75 % de la population est assez ou très gênée, et à 75 dB (A), 90 % de la population exprime une gêne importante.

Le bruit de nuit Leq (0 h- 5 h) est d'environ 10 dB(A) inférieur au bruit du jour. Si cette différence est supérieure à 6 dB (A), ce qui est le cas général, la gêne de jour est la plus importante, et inversement dans le cas contraire.

Les gênes indiquées par les habitants correspondent à des comportements objectifs. Le carré du taux de corrélation entre le pourcentage de fermetures de fenêtres pour l'activité de lecture d'une part, d'écoute de télévision d'autre part, et Leq (8 h- 20 h) est de 0,92. Pour Leq (8 h- 20 h) = 65 dB (A), 70 % des fenêtres sont fermées pour l'écoute de la télévision et 42 % pour la lecture ; pour Leq (8 h- 20 h) = 60 dB (A), ces pourcentages passent à 50 % et 36 %.

Le temps d'endormissement, les difficultés à s'endormir, l'usage de somnifères, les réveils nocturnes, sont également en corrélation très nette avec le bruit (de nuit).

Le pourcentage de logements ayant fait l'objet de travaux d'insonorisation varie entre 10 % (propriétaires) et 5 % (locataires) quand Leq (8 h- 20 h) est inférieur à 60 dB (A), et augmente fortement au-delà = 22 % (propriétaires) et 15 % (locataires) pour Leq (8 h- 20 h) égal à 70 dB (A). Le bruit intervient aussi de manière assez sensible dans les intentions de déménager, ce comportement étant freiné lorsque le logement a été insonorisé.

o
o o

On peut en tirer les conclusions suivantes. Si le Leq (8 h- 20 h) est :

- inférieur à 55 dB (A), la gêne est faible, voire nulle,
- entre 55 et 60 dB (A), l'impact du bruit est certain, mais d'importance modeste,
- entre 60 et 65 dB (A), des comportements révélateurs apparaissent, et des mesures correctrices sont souhaitables,
- au-delà de 65 dB (A) apparaissent des comportements nullement souhaitables.

ENQUETE NATIONALE SUR L'EXPOSITION DES FRANCAIS
AUX NUISANCES DES TRANSPORTS

Le C.E.R.N.E. a mené, entre 1976 et 1977, à la demande du Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie, une enquête sur les nuisances des moyens de transport en France.

Un questionnaire détaillé sur les nuisances quotidiennes classées par nature, origine et cause avait été remis à 1 356 personnes, échantillon aléatoire de la population française, et portait sur les trois périodes de temps passées = à domicile, en déplacement, sur le lieu de travail. Parallèlement, une mesure du Leq (21 h-22 h) avait été faite pour la moitié des logements enquêtés (sur leur façade la plus exposée), et pour certains logements, à d'autres moments de la journée.

o
o o

63,7 % des personnes déclarent des nuisances à domicile, 60,7 % pendant leurs déplacements et 32,5 % sur leur lieu de travail (nuisances d'origine étrangère à leur travail pour ces dernières).

A domicile, le bruit est cité par 53,9 % des personnes, la pollution par 24,0 % ; le bruit est généralement cité en tête, et ce d'autant plus que le nombre de nuisances déplorées est plus élevé = 73 % pour une seule nuisance, à 91 % pour 5 nuisances et plus. L'origine des nuisances citée le plus souvent est la rue, par 46,5 % des personnes, et elle est citée en premier d'autant plus fréquemment qu'il y a plus de nuisances déplorées ; en second, 32 %

.../...

des personnes citent les voisinages de toutes sortes, et 3 à 5 % les transports aériens d'une part, ferrés de l'autre. Les causes de nuisances attribuées à la circulation routière sont, pour 16,3 % des personnes les deux roues, 15,5 % la circulation en général, 14,2 % les automobiles et 13,7 % les poids lourds.

Sur le lieu de travail, la structure des réponses est analogue très sensiblement, sauf pour ce qui concerne le nombre total de personnes gênées, qui n'est plus qu'environ la moitié.

En déplacement, les usagers de chaque mode signalent à peu près la même proportion de déplacements avec nuisances,

- piétons = pollutions de l'air 35,6 %, problèmes de sécurité 30,4 %.
- cyclistes = sécurité 47,4 %, pollution 37,4 %...
- usagers de bus = encombrements 21,0 %, entassement 20,5 %...
- automobilistes = encombrements 33,9 %, pollution 32,4 %...

le bruit perd la place dominante qu'il avait précédemment, et les nuisances sont attribuées presque exclusivement aux véhicules légers et aux poids lourds.

o
o o

80 % des façades de logements les plus bruyantes (lorsqu'un logement a plusieurs façades, la mesure est faite sur la plus bruyante) ont un niveau Leq (21 h-22 h) variant de 50 à 70 dB (A) ; 24 % dépassent 65 dB (A) ; la moyenne vaut 59 dB (A) et l'écart type 8 dB (A). En première approximation, Leq (8 h-20 h) = 5 + Leq (21 h-22 h).

La transposition des niveaux de bruit mesurés de 21 h à 22 h à la période diurne, ainsi que l'analyse des divers types de tissus urbains permettent de préciser que entre 7 et 23 % des façades de logements ont un Leq (8 h- 20 h) supérieur à 65 dB (A) et entre 17 % et 43 % un Leq (8 h- 20 h) supérieur à 60 dB (A), avec un seuil de confiance égal à 0,75. On rappelle que ces estimations sont valables pour la France entière, milieux ruraux inclus.

.../...

Le tableau ci-après indique, selon le lieu de domicile, la valeur du Leq (21 h- 22 h) mesuré sur la façade du logement la plus bruyante, et le pourcentage de personnes déclarant des nuisances.

- Paris	62,3 dB (A)	86 %
- Banlieue parisienne	59,0	77
- Lille, Lyon, Marseille	59,8	81
- Villes de 200 000 à un million	59,2	77
- Villes de 500 000 à 200 000	60,4	72
- Villes de 20 000 à 50 000	58,3	72
- Villes de 50 000 à 20 000	55,1	56
- Moins de 5000	55,7	42

Toujours pour la façade la plus exposée du logement, et la période de 21 h- 22 h le niveau acoustique Leq en dB (A) est supérieur à :

- 60 pour 70 % des logements à Paris, 31 % dans les villes de moins de 20 000 habitants et 53 % dans les autres lieux,
- 65 pour respectivement 47 %, 3 %, 23 %, 23 %, 11 %, 12 %, 14 %, 11 %, 15 %, 10 %
- 70 pour respectivement 20 %, 0 %, 8 %, 11 %, 12 %, 15 %, 10 %, 12 %, 10 %, 11 %, 10 %

Pour toutes les façades de logements, et pour la période 8 h- 20 h, avec une limite de confiance à 0,75, le pourcentage de façades subissant un Leq supérieur à (France entière) :

- 50 entre 54 % et 88 %
- 55 entre 32,5 % et 64 %
- 60 entre 18 % et 42 %
- 65 entre 7,5 % et 23,5 %
- 70 entre 2 % et 11,5 %
- 75 entre 0 % et 6 %

.../...

Il est utile encore de montrer la dépendance entre le L_{eq} (21 h-22 h) sur la façade du logement la plus exposée et le pourcentage de personnes déclarant des nuisances. Pour les sept classes de niveau de bruit = moins de 45 dB (A), 45 à 50..., 65 à 70, et plus de 70, les pourcentages de personnes gênées sont respectivement = 50, 63, 65, 78, 82, 87, 98.

Les modifications les plus sensibles de perception des nuisances s'opèrent au seuil L_{eq} (21 h- 22 h) = 55 dB (A), soit L_{eq} (8 h- 20 h) = 60 dB (A).

ANNEXE 3

LES NUISANCES PHONIQUES

Les nuisances phoniques, c'est à dire le bruit, de la circulation routière incluent aussi les vibrations, en principe transmises par le sol; mais comme cette dernière nuisance ne crée qu'exceptionnellement des dommages du même ordre ou supérieurs à ceux créés par le bruit, on la négligera. L'exposé* qui suit indiquera successivement :

- la nature des dommages créés par le bruit,
- l'étendue du problème,
- les domaines où des actions peuvent être menées, et la description des actions effectivement menées,
- les coûts engendrés par le bruit.

NATURE DES DOMMAGES

Les dommages engendrés par le bruit peuvent se classer en deux catégories principales : les effets physiologiques, les perturbations d'activités et les effets autres, non liés à la diminution des performances physiques des individus.

Dans la première catégorie on peut citer :

- les risques pour l'acuité auditive; ils peuvent être temporaires ou permanents,
- la réaction par augmentation de la charge mentale, interférence du bruit dans l'activité intellectuelle, mais sans gêne physiologique;
- la réaction de stress au bruit,
- les perturbations du sommeil, qui peuvent concerner la difficulté d'endormissement, le raccourcissement de certaines phases du sommeil, les éveils nocturnes, des réactions végétatives, des modifications physiologiques consécutives.

* Cet exposé s'inspire très largement des différents travaux menés sur le bruit et la circulation routière par le C.E.R.N.E.

Les perturbations d'activités concernent :

- la modification de certaines performances et l'augmentation du risque d'accident,
- l'intelligibilité des conversations,
- le masquage des sons utiles.

La dernière catégorie est relative à :

- la diminution d'utilité des bâtiments construits, des terrains constructibles et des surfaces non bâties au sol,
- la dégradation de l'esthétique urbaine,

L'intensité de ces dommages est variable suivant les individus: les enfants, les personnes âgées et les malades sont plus sensibles que les autres catégories.

ETENDUE DU PROBLEME

La description, faite par ailleurs, des deux enquêtes menées par le C.E.R.N.E. sur l'exposition des français aux nuisances des transports et les comportements dans l'habitat soumis au bruit de la circulation décrit la situation. On signalera que ces deux enquêtes sont les seules qui seront considérées, car menées de manière systématique sur des échantillons représentatifs, au contraire de la majorité des autres enquêtes de même type.

La première enquête souligne que le bruit, et en particulier celui émanant de la rue, est la nuisance la plus fréquemment déplorée à domicile ou sur le lieu de travail, et ce d'autant plus nettement que la personne interrogée indique plus de nuisances. Les véhicules à deux roues, les voitures et les poids lourds provoquent des déclarations de gêne comparables. Les déclarations de nuisances sont logiquement corrélées avec les niveaux sonores mesurés en façades des logements, qui, mesurés en Leq (21h-22h) dépassent 65 dB(A) pour 47 % des façades les plus exposées des logements à Paris, 23 % dans les villes de plus de 20 000 habitants, et 3 % pour les villes de moins de 20 000 habitants.

La seconde enquête, de même d'ailleurs que certains résultats de la première, montre que le niveau $L_{eq}(8h-20h)$ souhaitable est inférieur à 60 dB(A), et ne devrait pas, en tout état de cause, dépasser 65 dB(A).

ORIGINE DES BRUITS ET ACTIONS *

Les véhicules isolés sont bien sûr la cause première du bruit de la circulation routière et un ensemble d'action peut permettre des réductions intéressantes du bruit. Les bruits proviennent des vibrations du moteur, de la boîte de vitesses, de la transmission, des tubulures d'échappement, des variations de pression de l'air à l'admission d'une part, des gaz d'échappement d'autre part, du ventilateur, et du contact des pneumatiques avec la chaussée. Certains bruits, quoique occasionnels, peuvent être gênants aussi : crissement de freins ou de pneus, mauvais arrimage. Les proportions entre ces diverses sources de bruits sont très variables.

L'Etat agit dans ce domaine de manière incitative (actions thématiques programmées) et réglementaire. Le tableau suivant indique pour les diverses catégories de véhicules, le niveau de bruit limite en 1979 et celui demandé en 1980-1982 exprimés en dB(A); on notera qu'en ce qui concerne les véhicules à deux roues l'augmentation de la limite n'est qu'apparente, car elle correspond à une sévérisation de l'essai:

A1 - voiture particulière : 82/80

A2 - véhicules autres que voitures particulières de P.T.C. inférieur à 3,5 t : 84/80

A3 - véhicules de transport en commun de personne de P.T.C. supérieur à 3,5 t et ne rentrant pas dans la catégorie A5 ; autobus 89/82, autocars 89/84

* Cette partie s'inspire d'un document du C.E.T.U.R. de juin 1981 et d'une note de la D.R.C.R. de novembre 1981.

- A4 - véhicules utilitaires de P.T.C. à 3,5 t et ne rentrant pas dans la catégorie A6 : 89/86
- A5 - véhicules de transport en commun dont le moteur a une puissance nette ou égale à 200 ch: autobus 91/85, autocars 91/87
- A6 - véhicules utilitaires dont le P.T.C. dépasse 12 t et dont le moteur a une puissance nette supérieure ou égale à 200 ch. : 91/88.

Véhicules à deux roues :

- cyclomoteurs : 73/72
- vélomoteurs : 80/78 à 80
- motocycles : 84/83 à 86

On notera qu'une action thématique est actuellement en cours, à R.V.I., pour mettre au point un véhicule de la classe A6, dont le niveau de bruit limite ne serait plus que 80 dB(A).

Les actions visant à restreindre le bruit de roulement sont relativement limitées, car l'émission sonore correspond au frottement que crée l'adhérence nécessaire à la stabilité et à la sécurité du véhicule.

Les vérifications du respect des normes ont permis de relever 2 800 infractions phoniques en 1976, 6 900 en 1977, 9 100 en 1978 et 10 100 en 1979, dont près de la moitié sont le fait d'engins à deux-roues.

En fait, les véhicules ne sont pas isolés, et chacun roule à l'allure que lui commande son conducteur. Il est possible d'agir sur les trafics:

- en diminuant la vitesse autorisée; cette mesure ne peut être que d'une portée limitée, car il est inutile, voire néfaste de descendre en dessous de 60 km/h (les bruits des moteurs deviennent prépondérants) et une telle mesure n'éviterait qu'une partie du flot; par contre, la fluidification du trafic et la diminution des bruits de crête ont un aspect très positif;
- en diminuant les débits; par report des poids lourds sur des itinéraires de déviation, par création de sens unique (qui par ailleurs fluidifient aussi la circulation),
- en adaptant les trafics aux voies utilisées, dans la mesure du possible, et en essayant de rendre la circulation la plus fluide possible;

Il est enfin possible d'agir en interposant des obstacles à la propagation du bruit. Ils sont de plusieurs types :

- les buttes paysagères, d'efficacité comprise entre 5 dB(A) et 15 dB(A), selon les conditions de site,
- les murs-écrans, d'efficacité à peu près comparable,
- les couvertures, qui peuvent être de type léger, semi-lourds, lourd ou damier phonique ,
- l'isolation des logements, par action sur les vitres, les châssis, les prises d'air, et enfin le mur lui-même.

Il existe enfin une norme, édictée par la Direction des Routes et qui fixe les principes à respecter en matière phonique lors de construction de voie nouvelle ou transformation de voie existante (circulaire du 7 mars 1978). Le seuil à ne pas dépasser en façade des logements existants, mesuré en L_{eq} (8h-20h) est fixé entre 60 et 70 dB(A), pour permettre de tenir compte de la spécificité de chaque situation; le choix d'un objectif supérieur à 65 dB(A) doit en tout état de cause être exceptionnel.

Un arrêté d'octobre 1978 impose aux constructeurs des normes minimales d'isolation acoustique en cas de construction dans des zones exposées au bruit des transports. La délivrance du permis de construire est en principe subordonnée au respect de ces normes.

COÛTS ENGENDRES PAR LE BRUIT

On peut estimer que la prise en compte du bruit lors de la conception des projets routiers majore leur coût dans une proportion sensible pouvant aller de 5 à 40 %, et même plus dans certains cas très particuliers.

Les coûts élémentaires des infrastructures sont de l'ordre, en 1978 hors taxes de :

- murs réfléchissant : 500 à 1 200 F/m², suivant leur hauteur,
- murs absorbants : surcoût de l'ordre de 100 à 200 F/m² par rapport au précédent,
- buttes de terre : de 400 F/m pour une hauteur de 2 m à 2 700 F/m pour une hauteur de 6 m (non compris le coût foncier).

- couverture : légère pour 900 F/m^2 , semi-lourde pour $1\ 300 \text{ F/m}^2$, lourde pour $1\ 800 \text{ F/m}^2$, damier phonique pour $1\ 800 \text{ F/m}^2$ (non comprises les fondations),
- isolement de bâtiments non construits, par rapport à l'isolement obtenu sans précautions acoustiques particulières, de l'ordre de 20 à 22 dB(A), le surcoût pour un isolement de 30 dB(A) est de l'ordre de 2 % du coût du logement, pour 35 dB(A), il vaut 4 % et pour 42 dB(A), 7 à 8 %,
- isolement de bâtiments existants; si la façade est de bonne qualité acoustique, les travaux ne portent que sur les fenêtres, pour lesquelles le coût pour obtenir des isollements respectivement de 30 , 35 et 42 dB(A) est de 750, 1 500, 2 500 F/m^2 dans le cas de fenêtres simples, ces coûts étant un peu plus que doublés pour les portes-fenêtres,
- dans le cas d'un bâtiment existant, si la façade soit elle aussi être améliorée, le coût pour une isolation de 42 dB(A) se monte environ à 20 000 F/logement et 30 000 F/pavillon.

Les coûts élémentaires des modifications aux véhicules peuvent pour leur part être estimés, en 1981, à :

- voiture particulières : chacun des premiers décibels représente environ 1 % du coût ; les suivants "coûtent" plus chers,
- poids lourds : les premiers décibels représentent chacun de 0,5 à 1 % du coût du véhicule; une amélioration de 10 dB(A) coûte environ 20 %,
- motos : une étude réalisée aux U.S.A. conduit à un surcoût de 2 % pour une réduction de 6 dB(A) et de 7 % pour 8 dB(A),
- un autobus : une remarquable conception d'un nouvel autobus dont le bruit passe de 90 à 80 dB(A) n'a conduit à un surcoût que de 2,5 %.

Sauf pour les tout premiers décibels, toute amélioration phonique se traduit par une petite augmentation de la consommation; elle est de l'ordre de 3 % pour l'autobus cité ci-dessus. Cependant, sur certains modèles de poids lourds, les actions de réduction du bruit peuvent être favorables à la consommation (jusqu'à 8 %).

Coûts globaux Il est possible à l'aide des données connues ou estimées à partir de diverses enquêtes, de calculer le coût total de tel ou tel autre objectif défini. En l'état actuel des connaissances, il ne peut s'agir que d'ordres de grandeur, qui demandent à être beaucoup affinés; compte tenu de cette remarque, le C.E.R.N.E. propose les valeurs suivantes (Essai d'évaluation du coût global d'insonorisation des logements exposés à des niveaux de bruit excessifs), en 1977 :

- pour ramener à l_{eq} (8h-20h) = 65 dB(A) tous les logements pour lesquels cette valeur est dépassée, le coût d'insonorisation des logements se monte à 40 000 M.F., soit 2,5 % du P.I.B., dont 4 400 M.F. pour les logements à proximité des voies rapides; la protection de ces logements revient à 5 900 M.F. si l'on agit aussi sur les infrastructures routières,
- pour diminuer de 5 dB(A) les niveaux de bruit des véhicules en circulation, le coût serait de 45 000 M.F., soit 2,8 % du P.I.B.

Le C.E.T.U.R. a réalisé, avec l'Ecole des Mines de Paris, une étude analogue, et évalué à 85 000 M.F. hors taxes 1978, le montant de dépenses nécessaires pour l'isolement des logements exposés à l'époque à plus de 65 dB(A), mais pour seules les agglomérations de plus de 5 000 habitants, la région parisienne étant cependant exclue.

Enfin, un rapport établi dans le cadre de la préparation du VIIIème Plan, en 1980, évalue à 68 000 M.F. le coût total de la réduction à 70 dB(A) de tous les logements soumis à un bruit supérieur.

Toutefois, une vérification a conduit, sur la base des mêmes éléments, à invalider le résultat précédent et à lui substituer la valeur de 15 000 M.F.

La variabilité de ces valeurs prouve que ces évaluations doivent être maniées avec beaucoup de précautions. En tout état de cause, ces valeurs ne sont que des coûts techniques, et n'incluent pas la diminution des dépenses de chauffage, ni la hausse éventuelle de la valeur foncière des biens.

De plus, ces chiffres représentent des coûts globaux d'un investissement sur l'ensemble du parc de logements exposés aux bruits, et la mise en oeuvre d'un tel programme modifierait très certainement à la baisse les prix actuels du marché, et donc le coût total. D'autre part, l'étalement nécessaire de cette opération sur une longue période conduit à un coût annuel beaucoup plus faible, seul comparable aux chiffres présentés en troisième partie du rapport.

Les divers essais d'estimation de coûts économiques et sociaux autres ne permettent pas d'aboutir à des valeurs monétaires, même en tant qu'ordre de grandeur*.

- on ne dispose pas d'information sur l'incidence économique des détériorations de l'ouïe, de la santé, ou des performances;
- les évaluations monétaires subjectives que l'on peut demander aux personnes soumises à un bruit excessif sont inexploitable, car d'une trop grande dispersion,
- il y a souvent une corrélation positive entre deux facteurs jouant en sens opposés : le bruit et l'attractivité du lieu (le logement est bruyant, mais il est très bien desservi); sur la base de certaines constatations, on peut estimer cependant à 30 % la baisse de valeur de logements de qualité situés à proximité d'une voie nouvelle.

Cependant, les études sur les logements effectués à l'étranger trouvent une assez bonne convergence vers un taux de dépréciation de 0,4 % par dB(A); ainsi, pour une exposition à 75 dB(A), la dépréciation imputable au bruit serait plutôt de 10 %.

CONCLUSION

Au delà des enquêtes éventuellement nécessaires pour résoudre tel ou tel problème particulier, il est souhaitable qu'une enquête globale faite à partir d'un échantillon représentatif, telle celle de l'I.R.T. de 1977, soit faite périodiquement, de manière à pouvoir apprécier le niveau absolu et les évolutions du bruit auquel sont soumis les Français; actuellement, il n'existe pas d'indications sûres sur les évolutions à ce sujet.

* à titre humoristique, on signalera la seule exception notable: la contamination de boules Quies concernait en 1970 0,7 % des habitants des communes rurales, 1,3 % des villes de 2 000 à 5 000 habitants, 1,6 % des villes de 50 000 à 100 000 habitants, 3,2 % des villes de plus de 100 000 habitants, et 4,8 % de la région parisienne.

A l'autre bout de la chaîne du bruit, il serait souhaitable que soient déterminés les niveaux sonores normalisés des véhicules effectivement en circulation, sur un échantillon aléatoire des véhicules circulants, dans l'idéal; les contrôles effectués portent vraisemblablement plutôt sur les véhicules et engins a priori repérés comme étant bruyants.

Les indicateurs physiques du bruit sont assez bien repérés, en 1976, mais malgré certaines convergences, l'estimation du coût nécessaire à l'isolement des logements soumis à un bruit dépassant tel ou tel autre seuil fluctue trop suivant les estimations pour qu'une confiance trop absolue puisse leur être accordée.

Des recherches sur le coût économique (et peut-être aussi le coût ressenti), des troubles physiologiques engendrés par le bruit, et leur globalisation à l'échelle du pays sont enfin nécessaires.

ANNEXE 4

TEMPS PASSE SUR LES ROUTES NATIONALES DE RASE CAMPAGNE EN 1978

1. Temps total passé sur le réseau

A partir de la répartition des parcours par classes de débits et des relations débits - vitesses utilisées pour les études économiques il est possible de déterminer des temps de parcours kilométriques, en supposant le débit médian représentatif des conditions de circulation de chaque classe de trafic. Ces temps de parcours sont multipliés par les parcours correspondants pour donner le temps passé sur les différents types de routes nationales. Au total en 1978, les usagers ont passés 865 millions d'heures sur les routes nationales. Les tableaux des pages 4 à 10 détaillent ce résultat par type de routes et classes de débit.

L'utilisation des relations débits - vitesses nécessite la formulation d'hypothèses sur les caractéristiques géométriques des routes, ce sont :

Type de route	φ VL	% P.L	Pente moyenne (%)	Coefficient de visibilité
2 voies	14,69	15	2	0,8
3 voies	14,69	15	1	0,9
4 voies et plus	14,69	15	1	0,9
Chaussées séparées	14,69	15	1	1

2. Temps passé sur les longueurs encombrées

Il s'agit de la fraction du temps total passé par les usagers sur les sections réputées encombrées. Cette évaluation est tributaire des seuils d'encombrement retenus. Les évaluations ont donc été effectuées selon deux séries de seuils de trafic :

en véhicules/jour

Type de route	Première série	Deuxième série
2 voies	8 500	10 000
3 voies	13 000	16 000
4 voies	16 000	20 000
2 x 2 voies	20 000	24 000
2 x 3 voies	30 000	36 000

La première série de seuils correspond aux valeurs traditionnellement utilisées par la Direction des Routes pour l'évaluation du kilométrage encombré de routes nationales, la seconde est obtenue en majorant d'environ 20 % les seuils précédents.

Sur ces bases, le temps passé sur les sections encombrées est de :

- 358 millions d'heures dans la première hypothèse
- 241 millions d'heures dans la seconde

La colonne "Temps passé sur les sections encombrées" des tableaux II et III précise ces résultats par type de route.

3. Gains de temps apportés par une adaptation au trafic des sections encombrées en 1978

A partir des deux séries d'hypothèses sur les seuils d'encombrement, il s'agit d'estimer les gains de temps qu'apporteraient une amélioration des conditions de circulation. Cette amélioration est appréciée par la différence entre le temps passé (effectivement) sur les sections encombrées et celui (théorique) passé sur ces sections si la circulation s'y effectuait dans les conditions des différents seuils d'encombrement.

L'utilisation des seuils traditionnels conduit à des gains de temps de 48 millions d'heures (cf tableau II).

Les seuils majorés réduisent ces gains à 41 millions d'heures (cf tableau III).

TABLEAUX I

TEMPS PASSE SUR LES ROUTES NATIONALES

EN 1978

ROUTES A 2 VOIES

débit médiann de la classe de trafic véh/jour	longueurs (km)	Parcours annuels (10 ⁶ véh/km)	T.V.L. T.P.L.		Temps passé (106 heures)		
			(secondes/km)		V.L.	P.L.	Total
750	561,7	153,765	44,125	51,25	1,602	0,328	1,930
2 250	3 098,4	2544,561	45,237	52,15	27,178	5,529	32,707
3 750	4 085,3	5591,754	46,4	53,05	61,261	12,360	73,621
5 250	3 986,4	7638,939	47,675	53,97	85,988	17,178	103,166
6 500	2 412,2	5722,945	49,05	54,82	66,279	13,072	79,351
7 750	2 258,4	6388,449	50,425	55,67	76,060	14,819	90,879
9 250	1 445,2	4879,357	52,075	56,69	59,994	11,525	71,519
11 000	1 208,4	4851,726	56,02	58,34	64,173	11,794	75,967
12 500	410,9	1874,731	60,7	60,05	26,869	4,691	31,560
14 500	420,9	2227,613	66,94	62,33	35,308	5,785	40,993
18 000	181,6	1193,112	77,86	66,32	27,218	4,091	31,309
25 000	35,-	319,375	100,-	74,-	7,540	0,980	8,520
T O T A L		43386,327			539,370	102,152	641,522
		=====			=====	=====	=====

ROUTES A 3 VOIES

débit médiann de la classe de trafic véh/jour	longueurs (km)	Parcours annuels (10 ⁶ véh/km)	T.V.L. T.P.L.		Temps passé (106 heures)		
			(secondes/km)		V.L.	P.L.	Total
750	2,9	0,794	40,012	48,219	0,008	0,002	0,010
2 250	39,7	32,604	40,227	48,396	0,310	0,066	0,376
3 750	60,6	82,946	40,44	48,571	0,792	0,168	0,960
5 250	73,9	141,611	40,686	48,741	1,360	0,288	1,648
6 500	127,2	301,782	40,897	48,881	2,914	0,615	3,529
7 750	234,2	662,493	41,108	49,022	6,430	1,353	7,783
9 250	438,2	1 479,473	41,818	49,316	14,608	3,040	17,648
11 000	573,4	2 302,201	43,753	49,687	23,239	4,766	28,005
12 500	222,5	1 015,156	43,555	50,006	10,440	2,115	12,555
14 500	455,3	2 409,675	44,623	50,431	25,388	5,063	30,451
18 000	188,6	1 239,102	51,031	52,244	14,930	2,697	17,627
25 000	44,7	407,887	70,653	57,471	6,804	0,976	7,780
T O T A L		10 075,724			107,223	21,149	128,372
		=====			=====	=====	=====

ROUTES A 4 VOIES ET PLUS

débit médiann de la classe de trafic véh/jour	longueurs (km)	Parcours annuels (10 ⁶ véh/km)	T.V.L. T.P.L.		Temps passé (106 heures)		
			(secondes/km)		V.L.	P.L.	Total
5 250	2,4	4,599	39,531	48,204	0,043	0,009	0,052
6 500	15,7	37,248	39,562	48,222	0,348	0,075	0,423
7 750	20,5	57,989	39,594	48,241	0,542	0,117	0,659
9 250	15,6	52,670	39,631	48,264	0,493	0,106	0,599
11 000	36,4	146,146	39,842	48,345	1,375	0,294	1,669
12 500	17,3	78,931	40,131	48,45	0,748	0,159	0,907
14 500	82,1	434,514	40,516	48,59	4,157	0,880	5,037
18 000	143	939,510	41,19	48,835	9,137	1,912	11,049
25 000	88	803,000	46,875	50,475	8,887	1,689	10,576
40 000	18	262,800	66,19	56,01	4,107	0,613	4,72
TOTAL		2 817,407			29,837	5,854	35,691

ROUTES A CHAUSSEES SEPARÉES

2 x 2 voies

débit médian de la classe de trafic véh/jour	longueurs (km)	Parcours annuels (10 ⁶ véh/km)	T.V.L. T.P.L.		Temps passé (106 heures)		
			(secondes/km)		V.L.	P.L.	Total
3 750	0,3	0,411	36,377	45,877	0,004	0,001	0,005
5 250	46,2	88,531	36,392	45,892	0,761	0,169	0,93
6 500	15,8	37,486	36,421	45,912	0,322	0,072	0,394
7 750	164,9	466,461	36,473	45,944	4,017	0,883	4,9
9 250	145,6	491,582	36,535	45,981	4,241	0,942	5,183
11 000	161,5	648,423	36,608	46,025	5,605	1,243	6,848
12 500	117,3	535,181	36,831	46,106	4,654	1,028	5,682
14 500	159,8	845,741	37,556	46,331	7,500	1,633	9,133
18 000	137,6	904,032	38,825	46,725	8,287	1,76	10,047
25 000	114	1040,250	43,108	47,967	10,588	2,079	12,667
40 000	9	131,4	63,07	53,69	1,957	0,294	2,251
TOTAL 2 x 2 voies		5189,498			47,936	10,104	58,04
<u>2 x 3 voies</u>							
14 500	1,7	8,997	36,65	46,22	0,078	0,017	0,095
25 000	-	-					
40 000	4	58,4	39,35	47,45	0,543	0,115	0,658
55 000	3	60,225	46,47	50,33	0,661	0,126	0,787
TOTAL 2 x 3 voies		127,622			1,282	0,258	1,54

RECAPITULATION - TEMPS TOTAL PASSE EN 1978

SUR LES ROUTES NATIONALES

Type de routes	Longueurs (km)	Parcours annuels (millions de véhicules/km)	Temps passé (millions d'heur)
2 voies	20 104,4	43 386	641,5
3 voies	2 461,2	10 076	128,4
4 voies	439	2 817	35,7
Chaussées séparées	1 080,7	5 317	59,6
TOTAL	24 085,3	61 696	865,2

TYPE DE ROUTE	Débits journaliers moyens	PARCOURS ANNUELS (10 ⁶ v.-km)	TEMPS PASSE SUR LES SECTIONS ENCOMBRES		TEMPS PASSE AU SEUIL D'ENCOMBREMENT		GAIN DE TEMPS (10 ⁶ heures)	
			temps de parcours kilométriques (secondes/km)	temps passé (10 ⁶ heures)	temps de parcours kilométriques (secondes/km)	temps passé (10 ⁶ heures)		
<u>2 voies</u>	9 250 VL	4 147,453	52,075	59,994	51,25	59,044		
	PL	731,904	56,69	11,525	56,18	11,422		
	11 000 VL	4 123,967	56,02	64,173	51,25	58,709		
	PL	727,759	58,34	11,794	56,18	11,357		
	12 500 VL	1 593,521	60,7	26,869	51,25	22,685		
	PL	281,210	60,05	4,691	56,18	4,388		
	14 500 VL	1 893,471	66,94	35,208	51,25	26,956		
	PL	334,142	62,33	5,785	56,18	5,214		
	18 000 VL	1 014,145	77,86	27,218	51,25	14,437		
	PL	178,967	66,32	4,091	56,18	2,793		
	25 000 VL	271,469	100	7,54	51,25	3,865		
	PL	47,906	74	0,98	56,18	0,748		
	TOTAL	VL	13 044,026		220,912		185,696	35,216
		PL	2 301,888		38,866		35,922	2,944
<u>3 voies</u>	14 500 VL	2 048,224	44,623	25,388	43,82	24,931		
	PL	361,451	50,431	5,063	50,165	5,037		
	18 000 VL	1 053,237	51,031	14,930	43,82	12,820		
	PL	185,865	52,244	2,697	50,165	2,590		
	25 000 VL	346,704	70,653	6,804	43,82	4,220		
	PL	61,183	57,471	0,976	50,165	0,852		
TOTAL	VL	3 448,165		47,122		41,971	5,151	
	PL	608,499		8,736		8,479	0,257	
<u>4 voies</u>	18 000 VL	798,584	41,19	9,137	40,805	9,052		
	PL	140,926	48,835	1,912	47,695	1,867		
	25 000 VL	682,55	46,875	8,887	40,805	7,736		
	PL	120,45	50,475	1,689	47,695	1,596		
	40 000 VL	223,38	66,19	4,107	40,805	2,532		
	PL	39,42	56,01	0,613	47,695	0,522		
TOTAL	VL	1 704,514		22,131		19,320	2,811	
	PL	300,796		4,214		3,985	0,229	
<u>2x 2 voies</u>	25 000 VL	884,212	43,108	105,88	39,55	9,714		
	PL	156,038	47,967	2,079	46,95	2,035		
	40 000 VL	111,69	63,07	1,957	39,55	1,227		
	PL	19,71	53,69	0,294	46,95	0,257		
TOTAL	VL	995,902		12,545		10,941	1,604	
	PL	175,748		2,373		2,292	0,081	
<u>2x 3 voies</u>	40 000 VL	49,64	39,35	0,543	38,075	0,525		
	PL	8,76	47,45	0,115	46,8	0,114		
	55 000 VL	51,191	46,47	0,661	38,075	0,541		
	PL	9,034	50,33	0,126	46,8	0,117		
TOTAL	VL	100,831		1,204		1,066	0,138	
	PL	17,794		0,241		0,231	0,010	
<u>SEMBLE</u>	VL	19 293,438		303,914		258,993	44,920	
	PL	3 404,725		54,430		50,909	3,521	
	VL + PL	22 698,163		358,344		309,903	48,441	

Type de route	Débits journaliers moyens	Parcours annuels (10^6 v/km)	Temps passé sur les sections encombrées		Temps passé au seuil d'encombrement		Gain de temps (10^6 heures)
			Temps de parcours kilométriques (secondes/km)	Temps passé (10^6 heures)	Temps de parcours kilométriques (secondes/km)	Temps passé (10^6 heures)	
<u>2 voies</u>	11 000 VL	4 123,967	56,02	64,173	52,9	60,599	
	PL	727,759	58,34	11,794	57,9	11,705	
	12 500 VL	1 593,521	60,7	26,869	52,9	23,416	
	PL	281,210	60,05	4,691	57,9	4,523	
	14 500 VL	1 893,471	66,94	35,208	52,9	27,823	
	PL	334,142	62,33	5,785	57,9	5,374	
	18 000 VL	1 014,145	77,86	27,218	52,9	14,902	
	PL	178,967	66,32	4,091	57,9	2,878	
	25 000 VL	271,469	100	7,54	52,9	3,989	
	PL	47,906	74	0,98	57,9	0,770	
TOTAL	VL	8 896,573		161,008		130,729	30,279
	PL	1 569,984		27,341		25,250	2,091
<u>3 voies</u>	18 000 VL	1 053,237	51,031	14,930	45,425	13,237	
	PL	185,865	52,244	2,697	50,75	2,620	
	25 000 VL	346,704	70,653	6,804	45,425	4,357	
	PL	61,183	57,471	0,976	50,75	0,863	
	TOTAL	VL	1 399,941		21,734		17,594
	PL	247,048		3,673		3,483	0,190
<u>4 voies</u>	25 000 VL	682,55	46,875	8,887	41,575	7,882	
	PL	120,45	50,475	1,689	48,975	1,639	
	40 000 VL	223,38	66,19	4,107	41,575	2,580	
	PL	39,42	56,01	0,613	48,975	0,536	
	TOTAL	VL	905,930		12,994		10,462
	PL	159,870		2,302		2,175	0,127
<u>2x2 voies</u>	27 000 VL	530,527	47,325	6,974	41	6,042	
	PL	93,623	49,1	1,277	47,4	1,233	
	40 000 VL	111,69	63,07	1,957	41	1,272	
	PL	19,71	53,69	0,294	47,4	0,259	
	TOTAL	VL	642,217		8,931		7,314
	PL	113,333		1,571		1,492	0,079
<u>2x3 voies</u>	43 000 VL	34,748	40,775	0,394	38,8	0,374	
	PL	6,132	48,03	0,082	47,2	0,080	
	55 000 VL	51,191	46,47	0,661	38,8	0,552	
	PL	9,034	50,33	0,126	47,2	0,118	
	TOTAL	VL	85,939		1,055		0,926
	PL	15,166		0,208		0,198	0,010
<u>Ensemble</u>	VL	11 930,600		205,722		167,025	38,697
	PL	2 105,401		35,095		32,598	2,497
	VL + PL	14 036,001		240,817		199,623	41,194

TEMPS PASSE SUR LES AUTOROUTES DE LIAISON EN 1978

Les sociétés concessionnaires fournissent chaque année les trafics supportés par les sections d'autoroutes qu'elles exploitent. Pour les autoroutes de liaison non concédées, ces données ressortent des recensements de la circulation effectués par le SETRA. Sur ces bases, compte-tenu d'hypothèses sur les caractéristiques géométriques (coefficient de visibilité 1, FIVL = 14,69, pente = 1 %, % PL = 15) nécessaires afin d'utiliser les relations débit - vitesse, on aboutit aux résultats suivants :

Classes de débits	Parcours (10 ⁶ v - km)	débits utilisés pour le calcul des temps de parcours	Temps de parcours kilométriques (secondes/km)		Temps passé (10 ⁶ heures)	
			VL	PL	VL	PL
10 000	3 366,8	6 678	33,02	41,15	26,4	5,78
- 15 000	2 786,8	12 500	33,325	41,375	21,9	4,8
- 20 000	2 275,8	17 500	34,008	41,709	18,3	3,95
- 25 000	3 529,8	22 500	35,025	42,125	29,2	6,05
- 30 000	3 577,4	27 500	36,042	42,542	30,4	6,34
- 35 000	1 658,4	32 500	39,025	43,508	15,3	3,01
- 40 000*	462,6	37 500	35,381	42,388	3,9	0,82
- 45 000*	74,5	42 500	36,887	43,031	0,65	0,13
- 50 000*	884,2	47 500	39,263	43,994	8,2	1,62
- 55 000*	268,3	52 500	41,638	44,956	2,6	0,5
TOTAL	18 884				156,85	33

chaussées à 2 x 3 voies

TEMPS PASSE EN 1978 SUR LES CHEMINS DEPARTEMENTAUX DE RASE CAMPAGNE

La répartition des parcours par types de profils en travers et classes de débits n'est pas disponible pour ce réseau. Aussi, afin d'apprécier l'ordre de grandeur du temps passé sur les CD, la démarche suivante a été adoptée :

- le recensement de la circulation effectué en 1974 permet de répartir la longueur des CD par classes de débits ; en retenant pour chaque débit représentatif d'une classe un accroissement de 12 % entre 1974 et 1978, taux estimé sur cette période pour l'ensemble de la circulation sur les CD, on obtient les débits et parcours 1978 :

Classes de débit	Longueurs (km)	Parcours 1974 (10 ⁶ v - km)	Débits moyens en 1974	Débits moyens en 1978	Parcours 1978
0 - 1000	263 332	35 219	366	410	39 407
1000-2000	42 506	22 263	1 435	1 610	24 979
2000-4000	20 103	21 092	2 875	3 220	23 627
4000-6000	4 343	7 856	4 956	5 550	8 798
> 6000	2 093	5 692	7 451	8 350	6 379
TOTAL	332 377	92 132			103 190

- Par ailleurs, on dispose de la répartition des longueurs de CD par types de profils en travers :

profils en travers	longueurs (km)
< 5 m	197 050
5 - 7 m	126 586
> 7 m	8 309
chaussées séparées	432
TOTAL	332 377

En formulant l'hypothèse d'une correspondance entre les différents profils en travers et les débits moyens qu'ils supportent, le tableau ci-dessous a été établi. Il précise également les caractéristiques géométriques retenues pour l'utilisation des relations débit - vitesse :

Profil en travers	longueurs par profil en travers	Débits	Caractéristiques géométriques utilisées dans les relations débit - vitesse				
			profil en travers	visibilité	pente (%)	% PL	FIVL
≤ 5 m	197 050	410	5 m	0,4	2	5	12
5 - 7 m	{ 66 282	410	5 m	0,6	2	5	12
	{ 42 506	1 610	6 m	0,6	2		
	{ 17 798	3 220	6 m	0,6	2	15	14,69
> 7 m	{ 2 305	3 220	7 m	0,8	2	15	14,69
	{ 4 343	5 550	7 m	0,8	2	15	14,69
	{ 1 661	8 350	7 m	0,8	2	15	14,69
Chaussées séparées	432	8 350	2 x 2	1	1	15	14,69

Les relations débit - vitesse utilisées pour les routes nationales ne prévoient pas les profils inférieurs à 5 m aussi, afin de disposer d'une base d'évaluation, on a retenu pour cette classe de CD des vitesses à débit nul de 55 secondes/km pour les VL et de 60 secondes/km pour les PL (au lieu de respectivement, 52 secondes/km et 57,8 secondes/km pour une 5 m). Sur la base de ces hypothèses, on aboutit à l'évaluation suivante du temps passé par les véhicules sur les CD :

Largeurs	débits (véh/jour)	parcours 10 ⁶ v-km	Temps de parcours kilométriques (secondes/km)		Temps passé (10 ⁶ heures)		
			VL	PL	VL	PL	VL + PL
< 5 m	410	29 488	55,37	60,25	430,9	24,7	455,6
5 - 7 m	410	9 919	52,37	58,05	137,1	8	} 771,2
	1610	24 979	47,76	54,06	298,2	37,5	
	3220	20 918	49,08	55,09	242,4	48	
> 7 m	3 220	2 709	45,98	52,73	29,4	5,95	} 228,05
	5 550	8 798	48	54,17	99,7	19,9	
	8 350	5 062	51,25	56,18	61,25	11,85	
Chaussées séparées	8 350	1 317	36,5	45,96	11,35	2,5	13,85
TOTAL		103 190			1310,3	158,4	1468,7

TEMPS PASSE SUR L'ENSEMBLE DES RESEAUX DE RASE CAMPAGNE

Il n'a pas été possible de procéder à une évaluation pour la voirie communale, toutefois cette lacune ne remet pas en cause l'ordre de grandeur calculé pour l'ensemble des autres réseaux. En effet la voirie communale supporte un trafic d'environ 7 à 8 Milliards de véhicules - kilomètres contre 183,8 Milliards pour les réseaux qui ont fait l'objet d'une évaluation dans cette annexe.

Sous cette réserve, les usagers ont passé 2 525 Millions d'heures sur les réseaux de rase campagne en 1978 :

	parcours (10 ⁶ v - km)	Temps passé (10 ⁶ heures)
- Routes nationales	61 700	865
- Autoroutes de liaison	18 900	190
- Chemins départementaux	103 200	1 470
	<hr/>	<hr/>
TOTAL	183 800	2 525

Le temps passé indiqué ci-dessus représente des heures de circulation de véhicules. Son produit par le taux moyen d'occupation des véhicules en rase campagne, soit 1,9, constitue le nombre d'heures passées par tous les usagers sur les réseaux interurbains : il est de 4 800 millions d'heures.

Il convient de compléter cette évaluation en estimant un ordre de grandeur du temps passé par les usagers de la route en milieu urbain. On peut considérer que ce temps est au moins égal à celui passé hors des villes.

Ainsi l'utilisation des infrastructures routières occupe au moins 10 milliards d'heures annuellement.

Sur ce total, sont déjà comptabilisées en valeur les heures de conduite professionnelle du transport routier de marchandises ou de voyageurs, dans les résultats du chapitre III.

ANNEXE 5

L'INSECURITE LIEE A LA CIRCULATION ROUTIERE

1. L'insécurité qui existe sur les routes et autoroutes est un des dommages essentiels que cause la circulation automobile. Sa description en termes physiques en est aisée dans la mesure où sont menées des statistiques d'accidents au niveau national.

Les sources de ces statistiques sont au nombre de deux :

1) Les gendarmeries et les commissariats remplissent des formulaires détaillés pour chaque accident, décrivant les circonstances de l'événement, l'étendue et la nature des dommages causés, et les caractéristiques des personnes touchées.

L'information est centralisée par la Division Exploitation et Sécurité du S.E.T.R.A.

2) Le Ministère de l'Intérieur recense les accidents et leurs victimes au moyen d'une procédure plus simple, et récemment informatisée, dont l'application est faite au niveau local par les préfetures.

Le remplissage des questionnaires du premier type représente une tâche administrative assez lourde; un certain nombre de commissariats ne l'ont pas fait, faussant ainsi le résultat global pour le milieu urbain. Toutefois, la deuxième procédure, pauvre en information qualitative, donne des chiffres totaux d'une précision satisfaisante.

Ainsi, l'information en termes physiques sur les accidents de la circulation routière apparaît assez complète.

En 1978, par exemple, on a observé 247 785 accidents blessant 338 514 personnes et en tuant 12 137. Environ 52 % des tués et des blessés le sont dans des voitures de tourisme, et 20 % des tués et 28 % des blessés sur des cycles à moteur. Les tranches d'âge les plus touchées (56 % du total des victimes et 45 % des tués) se situent entre 15 et 34 ans. Environ trois fois plus d'hommes que de femmes en meurent.

2. En revanche, il apparaît difficile d'estimer le coût pour la collectivité de cette insécurité en termes monétaires. En effet, il serait naturel de mener le calcul en effectuant le produit des chiffres présentés plus haut par les valeurs unitaires correspondantes; or, la détermination du prix de la vie humaine soulève des questions éthiques délicates.

Toutefois la nécessité d'une telle démarche est apparue aux Pouvoirs Publics afin d'aider leurs choix d'investissements routiers. En effet, si l'on observe que la collectivité est disposée à dépenser sans compter lorsqu'il s'agit de sauver de la mort une personne en danger immédiat, on ne peut envisager que soient consenties des dépenses illimitées pour la prévention : les ressources disponibles ne suffiraient pas à supprimer tous les facteurs de risque, et leur utilisation à cette seule fin ne manquerait pas de rendre la vie insupportable.

Aussi est-il fixé tutélairement un prix de la vie humaine qui est pris en compte dans les analyses coûts-avantages relatives aux investissements routiers, et qui est égal à 1 million de francs 1980. Le coût du blessé est, de même, donné égal à 30 000 Francs 1980, et le coût des dégâts matériels consécutifs à ces accidents à 8 500 Francs.

D'autre part, une étude de l'O.N.S.E.R. sur l'évaluation du coût des accidents de la route d'après les flux financiers propose pour le coût total en 1978, le chiffre de 28,3 milliards de francs qui se décompose comme suit :

Coût des dégâts matériels	: 11,1 milliards de francs		
Coût des sinistres corporels	: 12,3	"	" (1)
Frais de gestion y relatifs	: 4,87	"	"

(les frais de gestion représentent 33,6 % du montant des sinistres réglés par les assurances).

Les résultats ont pour base les chiffres fournis par les assurances qui sont ensuite extrapolés pour tenir compte des autres intervenants en matière d'indemnisation : le Sécurité Sociale et les organismes assimilés, les administrations et certaines entreprises privées en tant qu'employeurs et au terme des conventions collectives, le Fonds de Garantie Automobile, les collectivités, les victimes responsables, et de manière annexe le Fonds de Revalorisation des Rentes indexées.

Ainsi le coût financier, hors frais de gestion, des sinistres corporels ressort à 12,3 milliards de francs en 1978 d'après cette étude. Les dégâts matériels sont déjà comptabilisés dans la troisième partie de ce rapport.

(1) Sur ce chiffre, environ 8 950 millions de francs sont réellement à la charge des sociétés d'assurance. Le reste est supporté par d'autres organismes, ou par les victimes elles-mêmes, réellement ou fictivement.

LA POLLUTION DES EAUX

La circulation routière peut contribuer pour une part, certes faible, mais néanmoins non négligeable, à la pollution des eaux souterraines ou superficielles. Cette pollution peut avoir diverses origines :

- le sel utilisé pour le déneigement hivernal,
- les poussières entraînées vers le milieu naturel par les eaux de ruissellement,
- les déversements consécutifs à un accident de circulation.

En dehors des nuisances causées à l'agriculture par le chlorure de sodium ou de calcium lorsqu'il se répand dans le milieu naturel, et dont on peut considérer qu'il s'agit d'une pollution à la limite indispensable, bien que ses dommages soient certains, il existe deux types de pollution dont les effets peuvent être importants :

- la pollution d'eaux souterraines qui peuvent être utilisées pour l'alimentation en eau potable,
- la pollution d'eaux superficielles en amont d'un lac; cela ne veut pas dire que la pollution d'une rivière est une chose peu importante, mais cette dernière évacue rapidement la charge polluante, au contraire d'un lac.

Deux études récentes ont cerné ces deux aspects :

POLLUTION DES EAUX SOUTERRAINES

La future autoroute Hayange-Longwy doit passer à l'aplomb de la nappe aquifère du Dogger, très utilisée pour d'importantes distributions publiques. Dans le souci de veiller à la préservation de cette nappe aquifère, une étude (*) a recherché les garanties minimales de protection contre les pollutions en provenance de l'autoroute. Ces pollutions peuvent être de trois types :

- pollution chronique, liée directement au trafic, sans que l'on puisse quantifier précisément la relation; les poussières émises par les véhicules, jusqu'à plus de 20 tonnes par an et km d'autoroute, sont entraînées vers le milieu naturel par les eaux de ruissellement; les composants nocifs a priori les plus importants sont les hydrocarbures et le plomb,
- pollution saisonnière, due au salage hivernal, dont l'intensité est fonction des données climatiques,
- pollution accidentelle par épandage sur la chaussée ou les bas-côtés de matières polluantes en suite à un accident de circulation; ce risque concerne, en grande partie, les hydrocarbures.

Les éléments polluants les plus nocifs, à cause de leur faible biodégradabilité sont, par ordre décroissant de nocivité : les hydrocarbures aromatiques, le chlorure de sodium, et le plomb soluble ; l'importance des préjudices causés à la nappe est déterminée par les possibilités de dilution de ces polluants.

Pour les autoroutes dont les eaux de ruissellement s'infiltrent dans le sol, pour alimenter une nappe aquifère d'origine essentiellement météorique, il y a risque de préjudice si le rapport entre la longueur d'autoroute et la superficie du bassin versant qui la draine est supérieure à 0,1 km/km² en ce qui concerne les hydrocarbures, et 0,5 km/km² en ce qui concerne le plomb et le chlorure de sodium; ces valeurs peuvent cependant varier sensiblement en fonction du climat, du trafic et de la nature géologique du sous-sol.

Dans le cas particulier des 25 km d'autoroute B 31, Hayange-Longwy, et compte tenu des volumes utilisés ou utilisables pour l'alimentation en eau potable, les risques peuvent être évalués à 20 à 30 MF pour les pollutions chroniques et saisonnières; quant aux pollutions accidentelles, elles conduisent à des valeurs dix fois inférieures; rapportées au mètre linéaire d'autoroute, ces valeurs sont respectivement de l'ordre de 2000 à 3000 F d'une part, et 150 à 200 F d'autre part.

(*) faite par l'Agence Financière de bassin Rhin-Meuse, en collaboration avec celle du bassin Seine-Normandie, et la participation du Laboratoire Central des Ponts et Chaussées.

Les aménagements préventifs, étanchéité des fossés drainants, et décantation des eaux collectées avant rejet et infiltration, ou rejet dans un réseau hydrographique permanent coûtent de l'ordre de 1000 F/mètre d'autoroute, toujours dans le cas particulier traité.

En conclusion, la pollution par le plomb ne paraît pas dangereuse, et la pollution d'origine accidentelle, bien qu'éventuellement très préjudiciable, ne paraît pas justifier économiquement des investissements de protection importants. La pollution chronique par les hydrocarbures conduit, quant à elle, à des préjudices non négligeables, et des aménagements préventifs, dont le coût peut localement atteindre 15 à 20% de celui de construction de l'autoroute, sont justifiés.

POLLUTION D'UN LAC

La constatation de l'accroissement de la salinité du lac de Gérardmer a conduit à la réalisation d'une étude (*) visant à mettre en évidence l'influence du salage hivernal des routes.

Le cas de Gérardmer a une surface de 115 ha, une profondeur moyenne de 17 m et un volume de 19,5 millions de m³; le temps de séjour moyen des eaux est de 15 mois. La charge moyenne de ses eaux en ions Cl⁻, très sensiblement celle mesurée en octobre, est :

<u>1975</u>	<u>1976</u>	<u>1979</u>	<u>1980</u>	<u>1981</u>
11,5	13,3		14	15	17,5 mg/l

Les dangers sont de deux ordres :

- Si la salinité augmente encore beaucoup, mais au rythme actuel, dans plus de dix ans, outre les conséquences de la salinité sur la faune et la flore, il y a risque que le mélange biannuel des eaux superficielles et profondes ne puisse se faire, conduisant ainsi à des conséquences écologiques importantes.
- Certains additifs, pour empêcher la prise en masse du sel lors du stockage peuvent conduire à des concentrations en ions cyanure CN⁻ dépassant le seuil de toxicité admis pour les eaux potables.

(*) faite par le Service Régional de l'Aménagement des Eaux de Lorraine, et la subdivision de Saint-Dié

Les apports en sel sont essentiellement dûs au sel de déverglaçage lors de l'hiver 1980-1981, il a été déversé sur les routes dans le bassin versant du lac de Gérardmer environ 436 tonnes de sel, soit environ 220 t de chlorure Cl^- , la charge totale du lac ayant augmenté de 48 t par rapport à l'année précédente, pour atteindre 340 t de chlorure. Or, le seuil de non-stockage du sel dans le lac, compte tenu du temps de séjour moyen des eaux du lac, correspond au déversement dans le bassin versant d'environ 220 t de sel; si ce seuil est dépassé, la salinité du lac augmentera continûment.

Par ailleurs, des additifs sont mélangés au sel pour empêcher sa prise en masse durant son stockage; si le ferrocyanure ferrique, insoluble et stable est inoffensif, le ferrocyanure de sodium, soluble, finit par libérer, sous l'action de la lumière, des ions cyanure CN^- ; 0,05 mg/l d'ions cyanure est leur seuil de toxicité qui correspond à une charge initiale de 0,2 mg/l de ferrocyanure de sodium; à raison de 1 kg de ce dernier produit par tonne de sel, cela correspond à une charge totale du lac de 430 t de sel.

Les auteurs de l'étude proposent que la quantité de sel épanchée chaque hiver dans le bassin versant du lac de Gérardmer soit limitée à 220 tonnes, pour éviter les deux dangers mentionnés. L'efficacité du sel répandu, à défaut de matériels pouvant épancher un mélange de sable et sel, peut être augmentée par l'utilisation de saumure qui se répand mieux, agit plus rapidement, et est plus difficilement chassée vers les bas-côtés, ou les caniveaux que le sel solide par le déplacement d'air des véhicules.

CONCLUSIONS

L'influence du trafic routier sur la qualité des eaux, qu'elles soient souterraines ou superficielles, est un domaine relativement peu exploré, mais qui apparaît très important; au-delà même des conséquences écologiques, peut-être difficilement mesurables, c'est la qualité des eaux destinées aux distributions publiques qui peut être mise en cause. Contrairement à certaines idées communément reçues, ce ne sont pas les déversements consécutifs à des accidents qui sont les plus dangereux, mais les rejets permanents par les véhicules d'hydrocarbures, ainsi que les épandages hivernaux de sel.

Les deux études mentionnées sont relatives à des aspects très particuliers de la pollution des eaux, et il est souhaitable qu'elles soient reprises de manière plus systématique. Ainsi, il est tout à fait possible, par exemple, que des routes existantes traversent des bassins versants de nappes aquifères, en les polluant plus ou moins, ce qui conduit les autorités responsables de la purification de l'eau préalablement à sa distribution à dépenser davantage d'argent ; un optimum économique existe, qui n'est sans doute pas la situation constatée.

Des éléments du coût que devrait inclure la construction d'une autoroute pour éviter la pollution de nappes aquifères sont indiqués par la première étude, sur un plan méthodologique général d'une part, dans le cas particulier d'un secteur très sensible d'autre part ; dans cet exemple précis, le coût du dommage causé par l'autoroute à la nappe aquifère est évalué à 2500 F/m d'autoroute, et le coût de la protection de 1000F/m, ce qui n'est nullement négligeable ; ces valeurs sont certainement différentes, dans d'autres cas, et sans doute généralement inférieures, mais les estimations d'ensemble manquent totalement.

Le coût social des épandages de sel pour assurer la viabilité hivernale est, quant à lui, impossible à évaluer ; trois types de dommages ont été cités = plaintes d'agriculteurs pour ce qui concerne la qualité des terres de culture, modification d'équilibres écologiques naturels, et diminutions de la qualité d'eaux éventuellement utilisées pour des distributions publiques (à cause du sel lui-même, mais aussi de certains additifs). Un bilan d'ensemble est à rechercher dans ce cas également.