

MINISTRE DE L'EQUIPEMENT, DU LOGEMENT, DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE
ET DES TRANSPORTS
OBSERVATOIRE ECONOMIQUE ET STATISTIQUE DES TRANSPORTS
55, rue BRILLAT SAVARIN - 75013 PARIS - Tél. : (1) 45 89 89 27

Jean-Marie Beauvais

18 rue de Presles, 75015 Paris

Tél (1) 43 06 43 08

LA SECURITE DANS LES TRANSPORTS

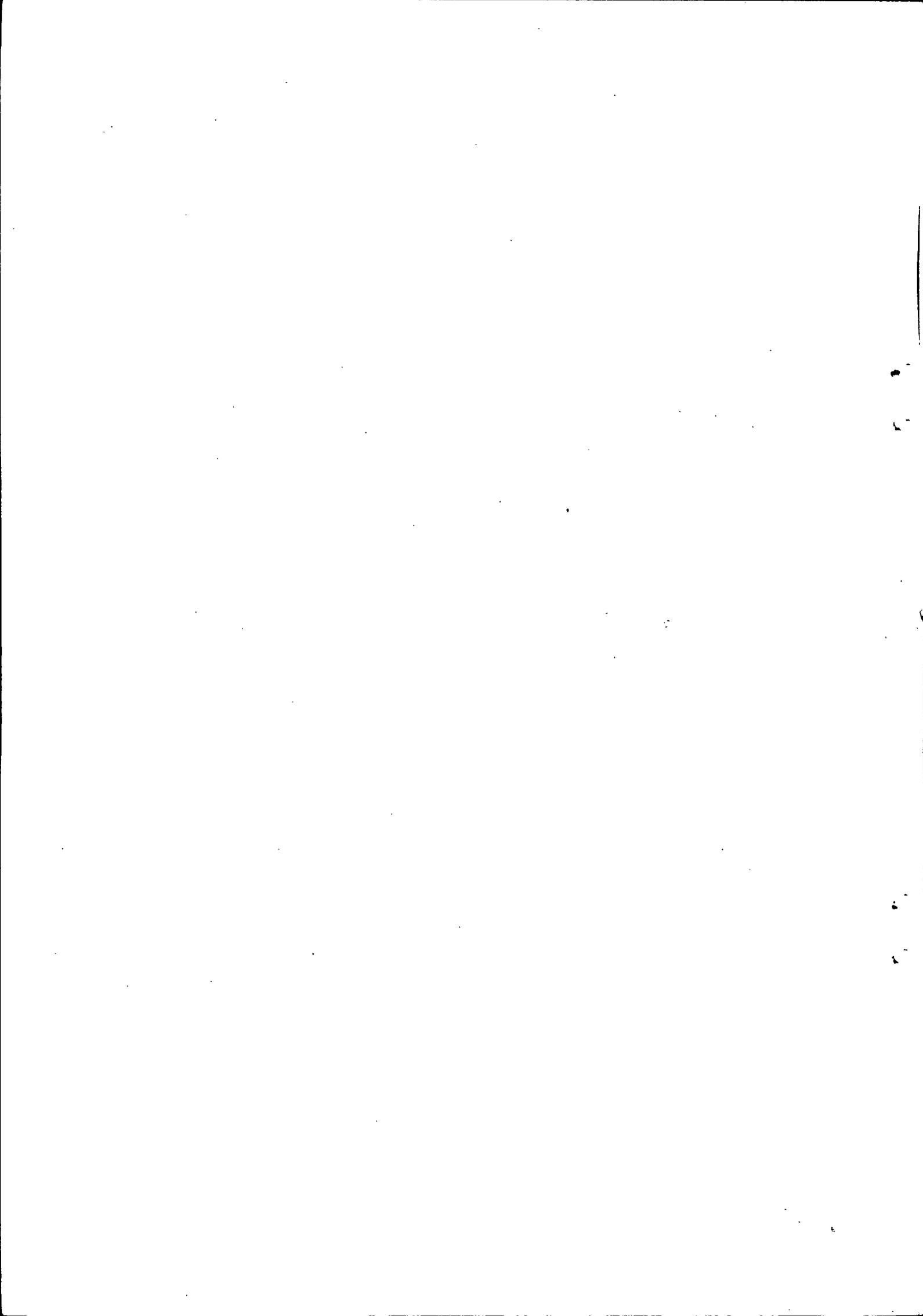
ESSAI D'APPROCHE MULTIMODALE

Rapport final - Aout 1987

Observatoire Economique
et Statistique des Transports

DOCUMENTATION

N° n° 4015 2^e ser.



L'écart est tel que cette conclusion ne serait très vraisemblablement pas modifiée si on parvenait à incorporer la part imputable à la sécurité dans les dépenses qui répondent à des objectifs multiples.

Les données les plus récentes sur le coût des accidents font apparaître des pertes indemnisées de l'ordre de 30 milliards de francs par an

Le dernier volet de l'étude consistait à recueillir les données les plus récentes sur le coût des accidents.

Pour les accidents de la circulation routière, les indemnités versées par les compagnies d'assurance ont été, en 1983, de 25729 millions de francs au titre de la responsabilité civile, dont 9777 pour les dommages matériels, 14794 pour les dommages corporels et 1158 de frais (de justice, expertises, ...). Si on ajoute les indemnisations à la charge de la Sécurité Sociale (régime général), soit environ 3 milliards de francs après déduction des sommes qu'elle récupère auprès des compagnies d'assurances, on arrive à environ 30 milliards de francs de pertes indemnisées en 1983.

Pour le chemin de fer et l'avion, les indemnisations versées aux voyageurs sont évidemment bien plus faibles puisque les victimes sont beaucoup moins nombreuses: respectivement, en moyenne annuelle, 15 millions de francs (petits sinistres exclus) (31 en 1986 du fait des catastrophes de 1985) et 6 millions de francs. Les dommages subis par le matériel de transport ont été de 1800 millions de francs environ pour l'air; ils ne peuvent être isolés dans les comptes de la S.N.C.F.

Les pertes totales sont bien supérieures

Il faudrait ajouter à ces chiffres:

- les pertes matérielles indemnisées par d'autres organismes que les assurances et le régime général de la Sécurité Sociale ou non indemnisées (cas de victimes responsables), qui, pour la route, ont été évaluées approximativement à 2 milliards de francs par an,

- les pertes indirectes et subjectives, tant pour la victime (privation des satisfactions futures procurées pour la vie), que pour la collectivité (pertes de production de biens et services, pertes affectives); l'évaluation de ces dernières pertes, si on veut le faire en termes monétaires, nécessite des conventions de calcul; leur prise en compte porterait les pertes totales causées par les accidents de la route à 40 ou 80 milliards de francs par an, selon les auteurs.

La prise en compte du critère responsabilité du transporteur joue encore en faveur des transports collectifs, mais rapproche air et fer

Des dépenses de sécurité difficiles à évaluer....

.... mais, en regard du trafic, moindres pour la route que pour le chemin de fer et pour le transport aérien

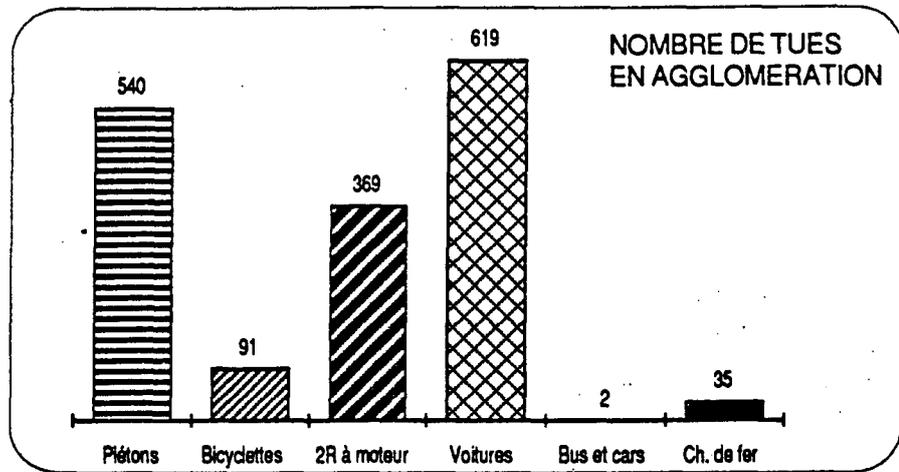
Si on se limite aux cas où la responsabilité du transporteur (usagers eux-mêmes pour les transports individuels) est à l'origine de l'accident, les niveaux de risque route et air restent pratiquement inchangés. Par contre celui relatif au transport ferroviaire est largement réduit, car 86 % des voyageurs tués de 1975 à 1985 l'ont été par leur propre imprudence; le taux de voyageurs ferroviaires tués sans être responsables est de 0,2 par milliard de voyageurs-kilomètres, soit le même taux que pour le transport aérien intérieur.

Un deuxième volet de l'étude portait sur l'importance des dépenses auxquelles on consent dans chaque mode pour améliorer le niveau de sécurité, c'est-à-dire diminuer le nombre d'accidents et réduire la gravité de ceux qui subsistent.

Cette partie de l'étude s'est heurtée à de grandes difficultés, du fait que certaines dépenses concourent à plusieurs objectifs. Il en va ainsi de la construction des autoroutes, qui améliorent la sécurité, mais permettent aussi de gagner du temps (par suppression des "bouchons", mais aussi en dehors), de faciliter le développement économique par une meilleure irrigation du territoire et de délivrer certaines agglomérations de nuisances dues au trafic; de même, nombre d'investissements ferroviaires et aéronautiques ont à la fois pour but d'améliorer la sécurité et la régulation du transport; dans la conception du matériel de transport, il est souvent difficile de faire la part des exigences liées à la sécurité.

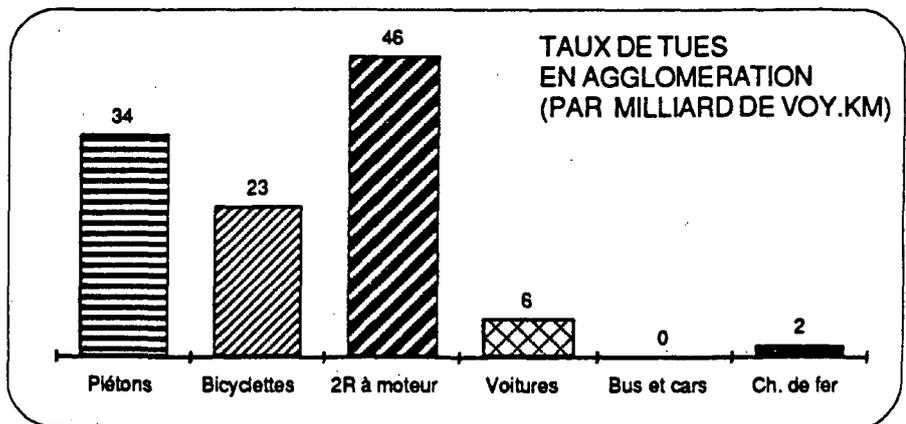
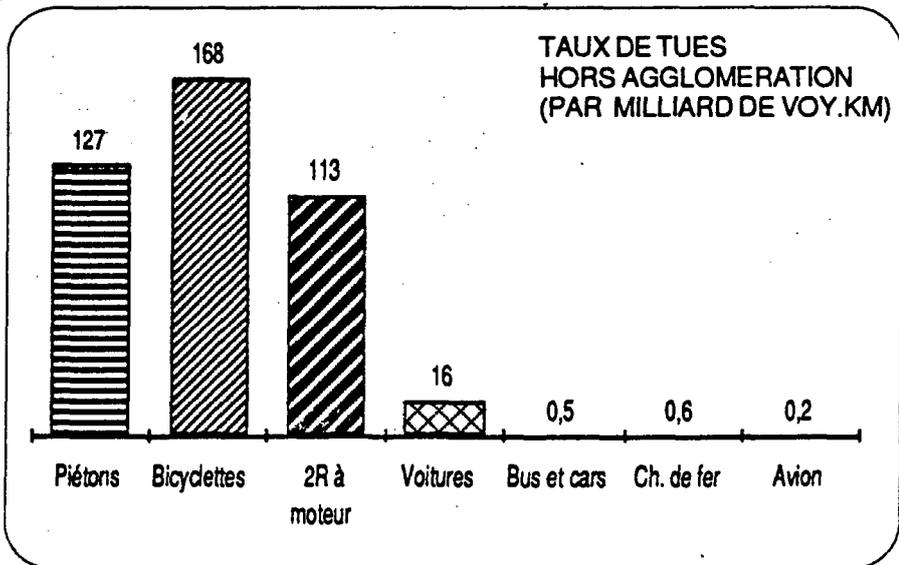
Les postes de dépenses spécifiques à la sécurité ont pu par contre être relevés sans difficultés. On y a ajouté des dépenses qui ont plusieurs buts, mais où l'objectif sécurité a paru prépondérant. Pour le transport interurbain et pour l'année 1985, on a ainsi obtenu une évaluation des dépenses de sécurité (par défaut, compte tenu des considérations exposées à l'alinéa précédent) de l'ordre de 900 millions de francs pour la route comme pour le chemin de fer, de l'ordre de 300 millions de francs pour le transport aérien.

Par unité de trafic, le montant des dépenses consacrées à la sécurité apparaît alors comme très supérieur pour les modes ferroviaire et aérien par rapport à la route.



L'avantage des modes collectifs, avion en tête, reste considérable lorsqu'on se rapporte au trafic

A partir des chiffres absolus qui précèdent, on peut calculer des taux de victimes rapportés au trafic correspondant (exprimé ici en voyageurs-kilomètres). Bien que le trafic routier soit supérieur à celui des autres modes, le niveau de sécurité procuré par ces derniers reste très supérieur, ainsi qu'en témoignent les résultats ci-après:



JUIN 1987

SECURITE: COMPARAISONS INTERMODALES

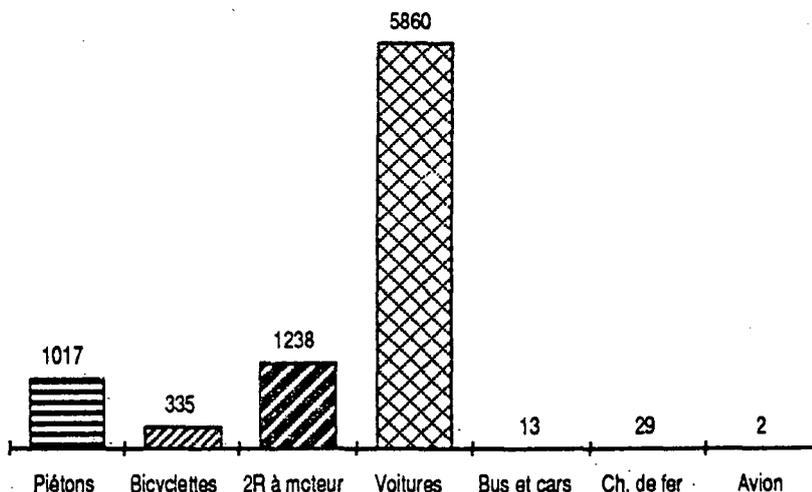
Les résultats ci-dessous sont extraits d'une étude cofinancée par le Commissariat Général du Plan et l'Observatoire Economique et Statistique des Transports, réalisée par MM. BEAUVAIS et ZENTELIN, du Cabinet Jean-Marie Beauvais.

Les victimes d'accidents: bien moins nombreuses en transports collectifs qu'en transports individuels

Les nombres de personnes victimes d'un accident corporel de transport (tués et blessés) ont été relevés pour les principaux modes de transport, tant individuels que collectifs, en séparant les trajets en agglomération de ceux hors agglomération, limités aux parcours effectués en France.

Ceci a été fait sur la période 1975-1985. La comparaison a porté sur les moyennes annuelles, seule référence valable pour l'avion et le chemin de fer, où, les accidents étant rares (mais souvent meurtriers), les chiffres varient beaucoup d'une année à l'autre (mais pour l'année 1985 particulièrement néfaste pour le chemin de fer, le nombre de tués y est resté presque cent fois moindre que pour la route).

NOMBRE DE TUES HORS AGGLOMERATION



Observatoire Economique
et Statistique des Transports

DOCUMENTATION

Réf. n° 4015.3^e

JUIN 1987

AVERTISSEMENT

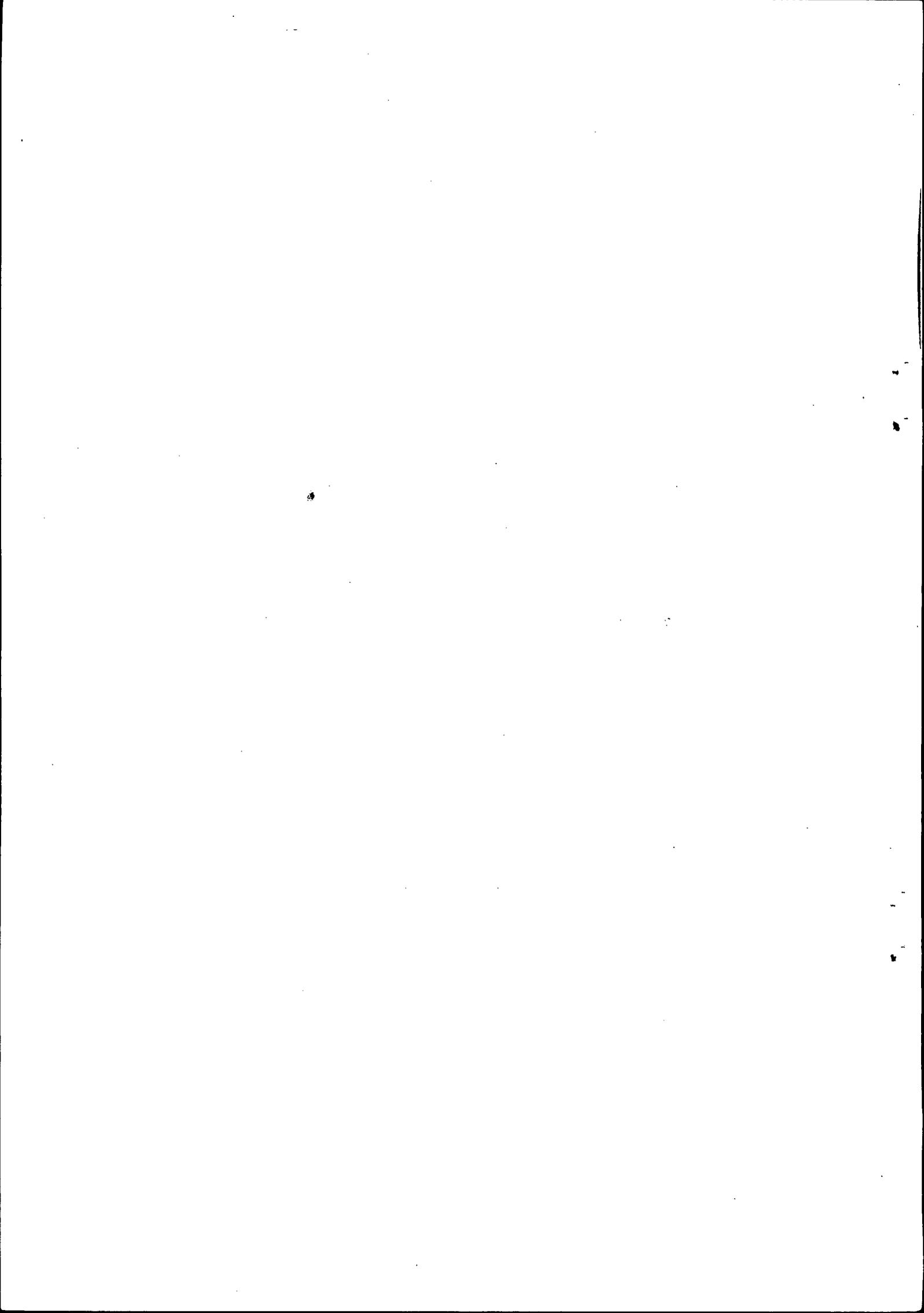
Cette recherche menée par Jean-Marie BEAUVAIS et Jean-Louis ZENTELIN pour le compte:

- du Commissariat Général du Plan, et
- du Ministère de l'Équipement du Logement, de l'Aménagement du Territoire et des Transports,

* s'appuie d'une part sur les données collectées auprès des différents organismes (1) concernés:

- Gendarmerie Nationale;
- Polices Urbaines;
- Société Nationale des Chemins de Fer Français;
- Direction Générale de l'Aviation Civile;
- Air Inter;
- Association Générale des Sociétés d'Assurances contre les Accidents;
- Groupement Français de la Réassurance Aviation;
- Institut de la Communication Sociale;
- Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité;

(1) Voir liste des personnes rencontrées en annexe.



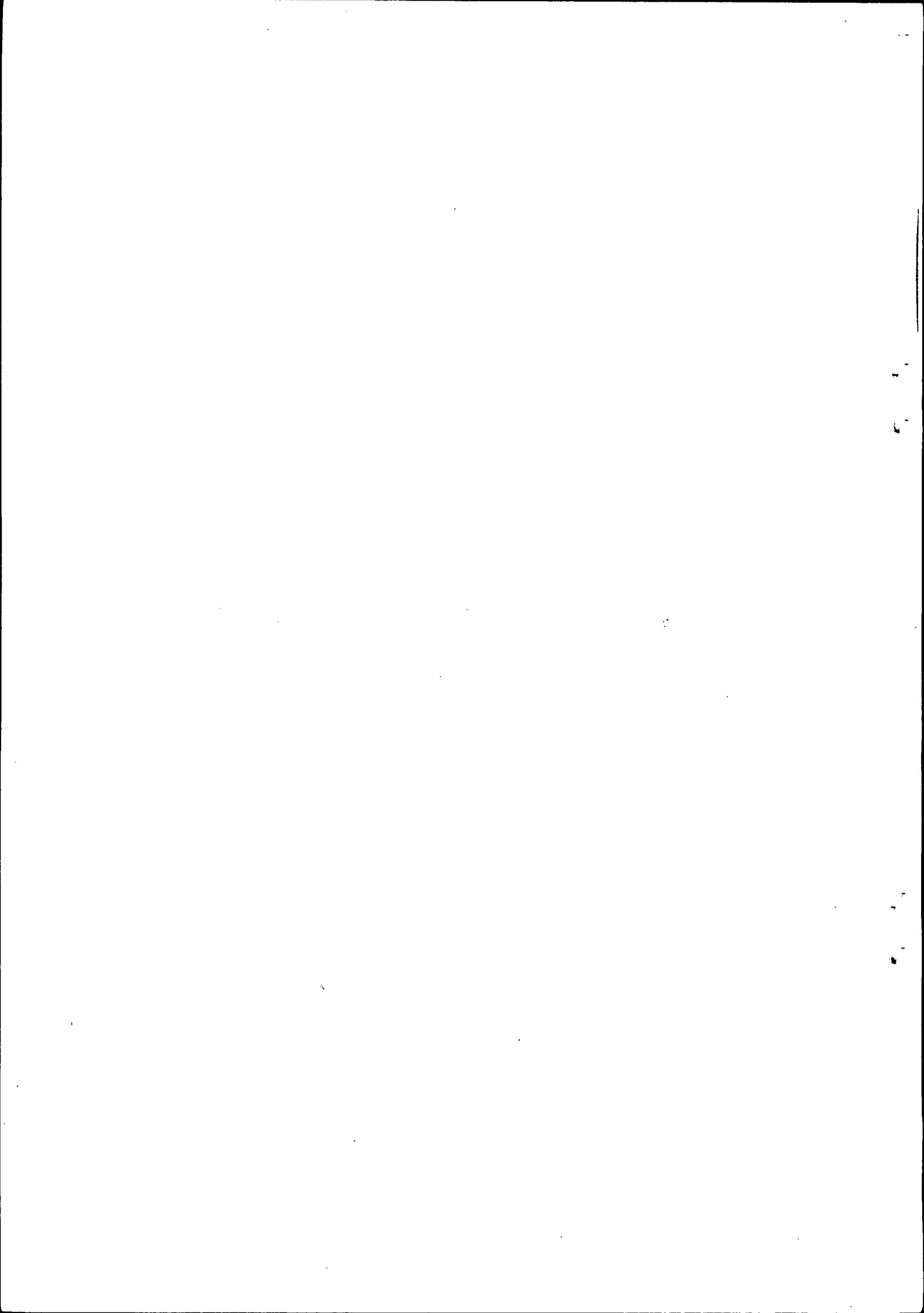
* et d'autre part sur les échanges d'idées qui ont eu lieu à l'intérieur du groupe de travail constitué de: (par ordre alphabétique)

- Monsieur BESSAY (MELATT)
- Monsieur CHICHE (INRETS)
- Monsieur FOURNIOU (CGP)
- Monsieur HUART (DEST)
- Monsieur LAVILLE (CGP)
- Monsieur MATHIEU (CGP)
- Monsieur RIGAUD (SNCF)
- Monsieur SYSTEMANS (OSR)
- Monsieur THIBAUT (DTT).

Les organismes qui ont fourni des statistiques attirent l'attention du lecteur sur le fait qu'ils ne se considèrent pas engagés par les redressements et autres corrections apportés à leurs chiffres par les auteurs en vue de rendre les données comparables d'un mode de transport à un autre.

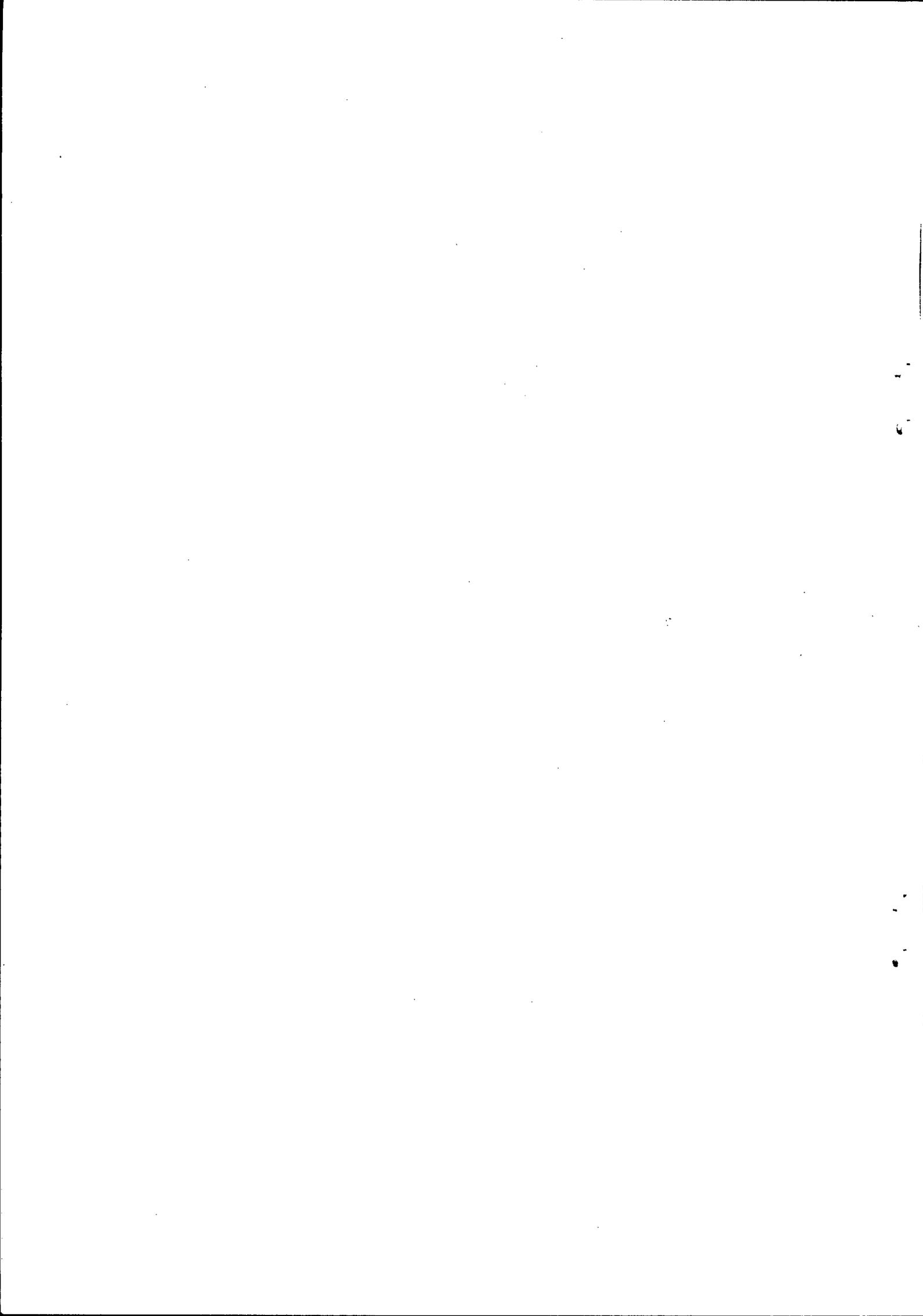
Les membres du groupe de travail estiment quant à eux que le présent document ne peut pas être cautionné par leurs administrations respectives en raison tant des lacunes qui subsistent encore, que des divergences qui existent entre les participants en ce qui concerne les idées émises.

Enfin, les auteurs remercient toutes les personnes qui ont apporté leur concours (même critique) à ce travail qui -on l'a bien compris- ne constitue en rien un rapport officiel mais simplement une recherche exploratoire.

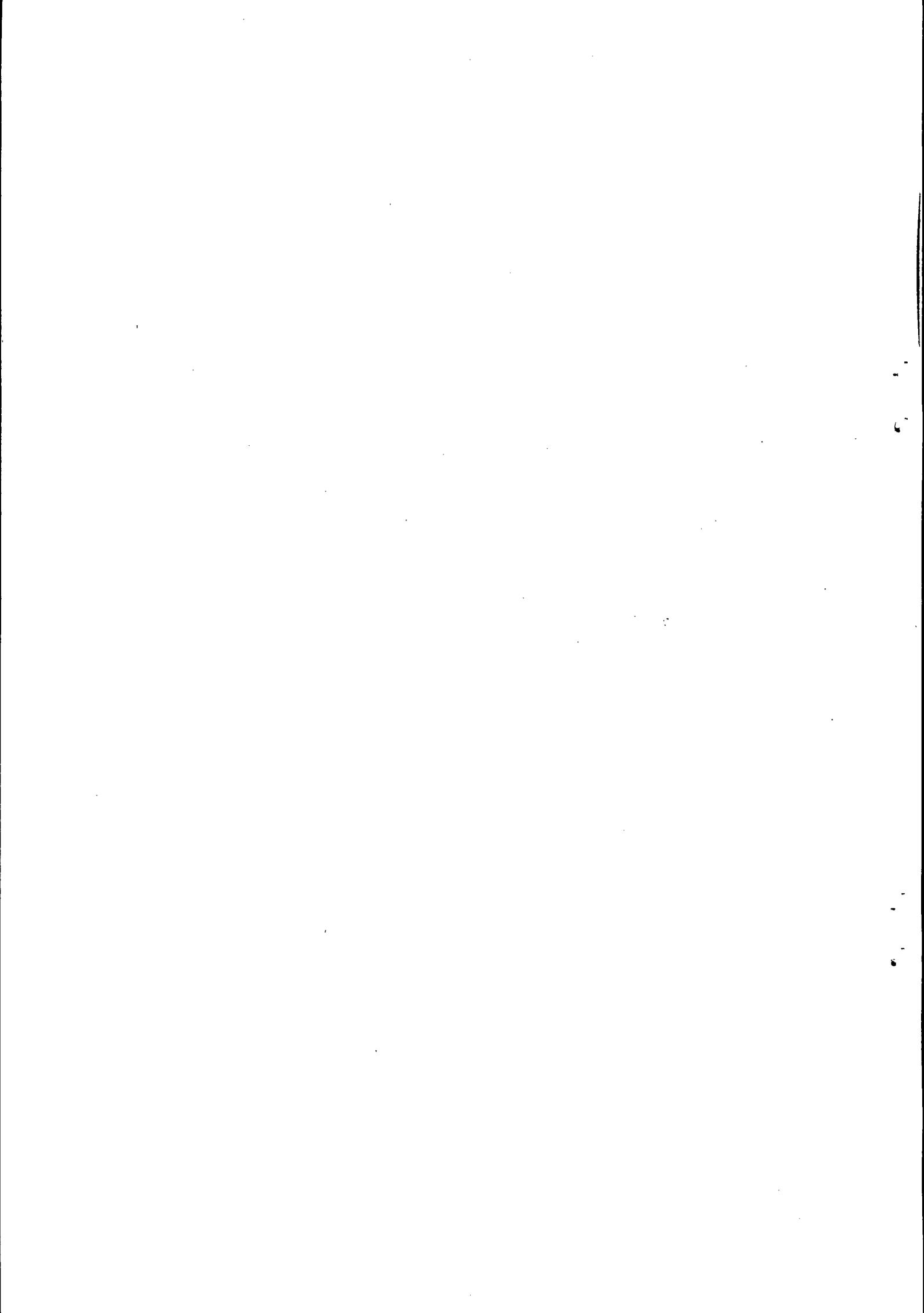


SOMMAIRE

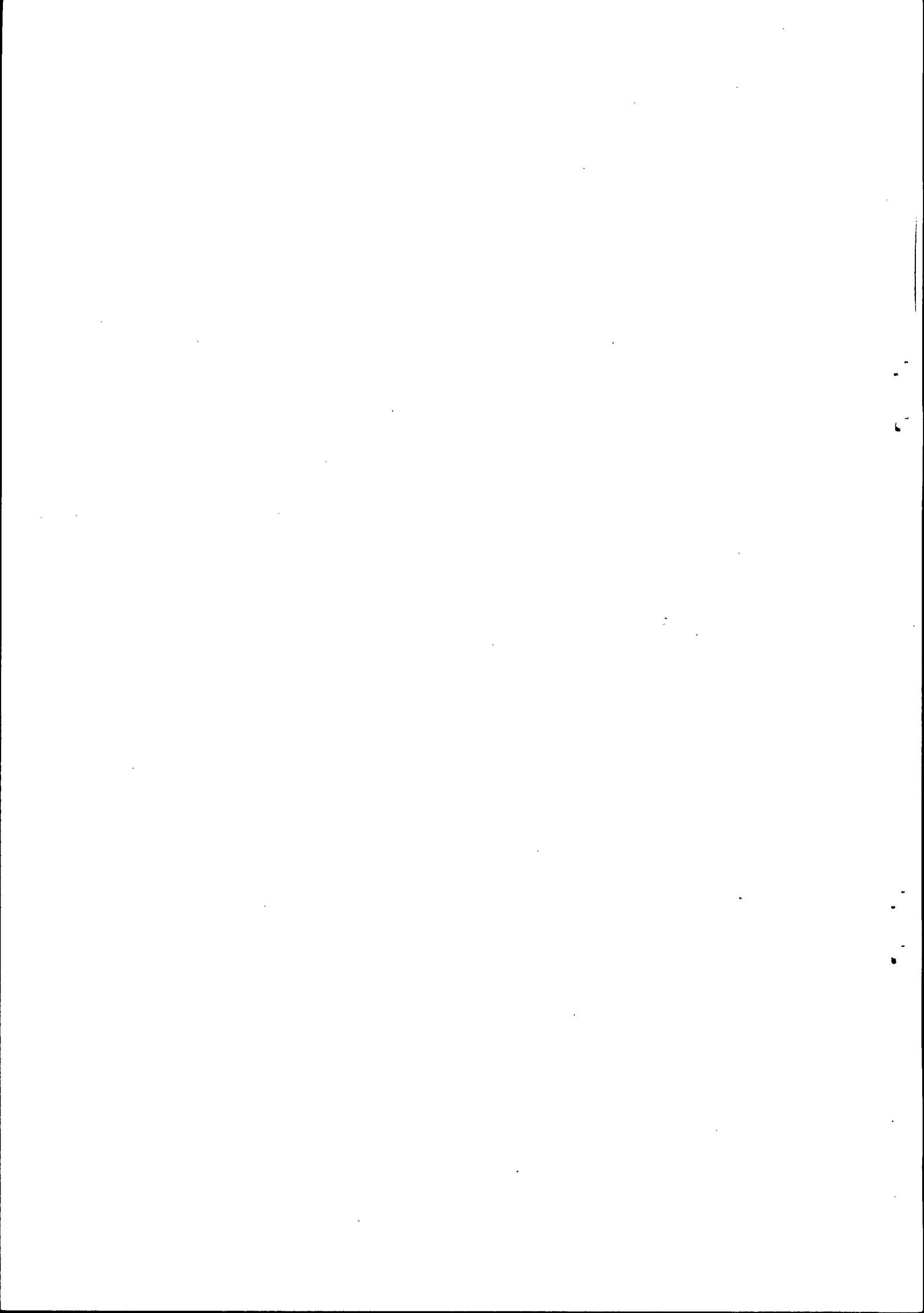
Introduction	p .1
I - Calcul des risques d'accident par mode de transport	
1-1 Problèmes méthodologiques généraux	p. 4
1-1-1 Les définitions du risque d'accident	4
1-1-1-1 L'optique de l'étude	4
1-1-1-2 Les choix d'affectation	5
1-1-2 L'exposition au risque	6
1-1-3 Les bases temporelles	8
1-1-4 La ventilation spatiale	8
1-1-5 Les modes retenus	10
1-1-6 Homogénéité et calcul des indicateurs	11
1-1-6-1 La définition de l'accident, du tué, du blessé	11
1-1-6-2 L'hétérogénéité des données	13
1-1-7 Présentation des résultats	14
1-2 Le risque de transport routier	15
1-2-1 La période de référence	15
1-2-2 La ventilation des accidents par mode et dans l'espace	15
1-2-3 La notion de responsabilité	19
1-3 Le risque de transport ferroviaire	30
1-3-1 Statistique générale	30
1-3-2 Présomptions de responsabilité	32
1-3-3 Le calcul des voyageurs-km	38



1-3-4 Prise en compte des autres modes ferrés de la région parisienne.	39
1-4 Le risque de transport aérien	41
1-4-1 Les accidents et victimes	41
1-4-2 Les voyageurs-km	46
1-5 Comparaison entre les risques de transport	48
II - Les dépenses de sécurité par mode de transport	56
2-1 Privilégier la démarche méthodologique	56
2-2 Les dépenses de sécurité routière	58
2-3 Les dépenses de sécurité ferroviaire	61
2-4 Les dépenses de sécurité aéronautique	66
2-5 Comparaison des dépenses de sécurité	75
III - Le coût des accidents	79
3-1 Evaluation des pertes directes	79
3-1-1 Les pertes directes liées au trafic routier	80
3-1-2 Les pertes directes liées au trafic ferroviaire	84
3-1-3 Les pertes directes liées au trafic aérien	87



3-2 Les pertes indirectes	92
3-2-1 Le coût de la vie humaine	92
3-1-2 Les diverses méthodes utilisées	95
3-2-2-1 La méthode du "capital humain"	95
3-2-2-2 La méthode des préférences individuelles	97
3-2-2-3 La méthode du "pretium vivendi"	91
3-3 Commentaires et comparaison des différentes méthodes	98
3-4 Eléments de comparaison entre les différents modes de transport	104
Conclusion générale	107
- Annexe 1 -	111
Méthode d'évaluation de la part des dépenses spécifiques de sécurité dans les budgets de la gendarmerie et des polices urbaines.	
- Annexe 2 -	114
Compte de rapprochement des valeurs du coût tutélaire de la sécurité pour la collectivité dans les transports routiers.	
- Annexe 3 -	118
Liste et coordonnées des personnes rencontrées.	



INTRODUCTION

Cadre et objectif de l'étude

Chaque année, en France, plus de 10.000 personnes sont tuées en se déplaçant. Face à une telle hécatombe, le législateur a voulu que soit pris en compte le critère "sécurité" dans les procédures de choix publics et notamment à travers la loi 82-1153, article 3, paragraphe 1, qui concerne la politique globale des transports (Loi d'Orientation des Transports Intérieurs).

L'article 14, paragraphe 2, de la loi précise que "les grands projets d'infrastructure et les grands choix technologiques sont évalués sur la base de critères homogènes permettant de procéder à des comparaisons à l'intérieur d'un même mode et entre différents modes ou combinaisons de modes."

Si en théorie on tient compte des gains de sécurité aussi bien que des gains de temps lorsqu'on effectue une véritable comparaison intermodale cette approche est très rare.

En pratique jusqu'à maintenant, il y a donc eu peu de comparaisons entre différents modes avec prise en compte de la sécurité, mais:

- d'un côté, des mesures d'amélioration du réseau routes rendues rentables grâce à la valorisation des morts et des blessés évités;
- de l'autre côté, des dépenses de sécurité des modes ferroviaire et aérien qui pesaient sur leurs prix de revient et leurs tarifs.

Ainsi on se trouve dans la situation paradoxale et peu en accord avec l'esprit du législateur, où la sécurité sert à augmenter l'offre puis le trafic du mode le plus dangereux et inversement limite l'attrait tarifaire et donc la clientèle des modes sûrs.

Afin de réduire cette douloureuse incohérence, il faudrait développer des outils d'aide à la décision au service d'une politique globale des transports, multiplier les approches multimodales.

Dans cette perspective, le présent travail se propose d'évaluer -dans le cas où plusieurs modes de transport sont en concurrence- le "bonus" qui figurera au crédit du mode causant le moins d'accidents dans les bilans actualisés des études de rentabilité des investissements publics de transport, tel est le but de cette étude.

Méthodologie retenue

Par analogie avec les études faites, par exemple à l'occasion du TGV sud-est, qui valorisaient la différence de durée de parcours entre deux modes par une valeur attribuée au temps gagné, nous proposons d'estimer des gains de vies en valorisant des différentiels de risque par une valeur de la vie humaine. D'où les deux parties de l'étude.

Une première partie sera consacrée à l'évaluation du différentiel de risque. Comme dans les études TGV, trois modes

seront retenus: le train, la route et l'avion, mais toutes les données collectées seront présentées, notamment celles concernant les deux-roues et les piétons. Gardons à l'esprit qu'il s'agit d'une étude globale portant sur la France entière et que les chiffres fournis concernent des risques moyens et non des risques marginaux sur une liaison précise.

La seconde partie portera sur les différentes approches disponibles pour estimer la valeur de la vie humaine: approches ex-ante (chapitre 2 du rapport) qui s'attachent aux dépenses qui sont faites pour éviter les accidents, et approches ex-poste (chapitre 3 du rapport) qui étudient le coût des accidents qui ont effectivement eu lieu.

Compte tenu de l'objectif poursuivi, on se placera -tant pour le calcul du risque que pour la valeur de la vie humaine- du point de vue de la collectivité. En effet il ne s'agit pas de construire un modèle de choix modal ou de monter une campagne de communication: l'objectif n'est pas ici le comportement des individus. Il s'agit de rappeler le de prendre en compte la sécurité dans le choix des investissements publics en infrastructures de transport lorsque plusieurs modes sont en concurrence.

I - CALCUL DES RISQUES D'ACCIDENT PAR MODE DE TRANSPORT

1-1 Problèmes méthodologiques

1-1-1 La définition du risque d'accident (choix des indicateurs)

1-1-1-1 Le parti pris initial est de calculer ce risque "du point de vue de la collectivité" puisqu'il s'agit de choisir entre des investissements publics et non pas d'étudier le comportement des usagers devant le risque.

La notion de mode "à risque" dépend en effet essentiellement du point de vue de celui qui est concerné : ainsi une étude réalisée à Göteborg (Suède) à partir de l'analyse des accidents de travail survenus sur le trajet domicile travail montre que le déplacement "marche + bus" est plus "dangereux" que le déplacement en automobile pour celui qui le pratique (en raison des nombreux accidents lors des parcours terminaux) alors que c'est l'inverse pour la collectivité.

Dans ces conditions le terme de mode "dangereux" apparaît ambigu et devrait être évité.

La distinction entre mode "fort" et mode "faible" permettrait de limiter la confusion dans la mesure où à l'issue d'un choc entre une motocyclette de 500 cc et un piéton c'est la marche qui peut être qualifiée de dangereuse du point de vue de l'individu et la motocyclette du point de vue de la collectivité.

1-1-1-2 Concrètement ce problème se traduit au niveau des calculs par des choix d'affectation.

Ainsi dans le cas du véhicule automobile il conviendrait pour la collectivité de prendre en compte toutes les victimes (ou personnes impliquées) d'un accident (piétons, cyclistes, autres automobiles...) alors que pour le risque encouru par l'automobiliste on n'aurait retenu que les automobilistes. (Cf : R. Lang, Train ou automobile, 1980, p.80).

Faut-il affiner la notion d'affectation en introduisant la notion de "responsabilité" ? De manière intuitive on conçoit qu'un chauffeur de poids lourd puisse être responsable lorsqu'il écrase un piéton au cours d'une manoeuvre alors qu'il ne le sera pas si une motocyclette s'encastre sous son châssis en empiétant sur la file du camion dans un virage.

Cette notion d'affectation à un mode d'un accident (ou d'un nombre de tués) semble à priori difficile à mettre en oeuvre. Cependant elle ne se pose pas pour les modes de transport collectifs dans la mesure où on peut admettre de manière quasi-générale la non-responsabilité de l'utilisateur d'un transport collectif en cas d'accident (sauf par exemple en cas de chute d'un train mais la SNCF comptabilise ces cas spéciaux à part et on peut donc ne pas les prendre en compte).

Le problème de l'affectation ne serait donc plus insoluble dans la mesure où les seuls modes individuels que nous avons à prendre en compte concernent le trafic routier (véhicules automobiles, deux-roues, piétons) et qu'il est possible auprès de la gendarmerie nationale (chiffres mis en forme par le Ministère des Transports) d'obtenir des données concernant la responsabilité (présumée) par catégorie d'utilisateurs.

Le risque de transport lié au mode à proprement parler pourrait donc être calculé (dans le cas des modes individuels) :

- en imputant la responsabilité de l'accident au responsable "présumé" lorsqu'il est connu dans les cas difficiles à arbitrer (une voiture roulant lentement contre une motocyclette roulant à vive allure par exemple, la responsabilité pouvant être liée à la vitesse excessive de la moto -toutes les statistiques établissent un lien entre accident et vitesse à partir d'un certain seuil- ou à une fausse manoeuvre de l'automobile).

- en imputant la responsabilité de l'accident au mode "fort" ou "agressif" dans les autres cas.

Cette méthode suppose qu'il y ait toujours un responsable. Implicitement la part d'inéluctable, ou "part maudite" d'un accident est donc considérée comme un mythe.

Inversement elle comporte une pertinence statistique dans la mesure où les taux de responsabilité des piétons et conducteurs par catégories de véhicules paraissent stables dans le temps (gendarmerie nationale 1978, 1979, 1983).

1-1-2 L'exposition au risque

Dans le cadre de cette étude à caractère exploratoire le risque d'accident a été défini comme le rapport entre le nombre d'accidents et la distance parcourue. Cette définition est en effet la plus appropriée, au regard des difficultés de collecte et de mise en cohérence de l'information, de produire des premiers résultats chiffrés originaux.

Une première méthode aurait consisté à supposer que chaque français est exposé aux mêmes risques. On peut alors assimiler la probabilité d'avoir un accident à la fréquence observée et rapporter par exemple le nombre annuel de tués ou de blessés à la population française.

Cette méthode ne tiendrait cependant pas compte des différences quantitatives et qualitatives de mobilité chez les français : c'est pourquoi l'approche par les passagers x kilomètre doit lui être préférée.

Il faut cependant rester conscient du caractère relativement arbitraire de ce ratio :

La fréquence des déplacements ou la durée d'exposition au risque pendant ces déplacements peuvent également jouer un rôle sur la probabilité d'avoir un accident. En aviation notamment la majorité des accidents ont lieu à l'atterrissage et au décollage. Un ratio au voyageur x kilomètre avantage à priori l'avion. Inversement la probabilité de décès est proche de un pour les accidents en vol et beaucoup plus faible pour l'atterrissage et le décollage.

Ainsi une étude réalisée en Allemagne sur 54.000 personnes par Werner Brög (Transportation Research Record 808) rapporte le risque d'accident (risques selon les modes, "Sozial Data", Grubb RFA Munich, 1976) :

- au nombre de déplacements
- à la longueur des déplacements
- à la durée des déplacements

Par contre les déplacements terminaux (trajets effectués à pied avant ou après l'utilisation d'un mode de transport) ont été estimés et agrégés avec les déplacements à pied, ce qui ne

respecte pas à notre avis la notion de chaîne de transport.

1-1-3 Les bases temporelles de comparaison

Les ratios calculés seront "intemporels" mais ils peuvent néanmoins varier considérablement suivant la période sur laquelle ils sont calculés, en tout cas pour les modes de transport collectif.

Ainsi pour la route, la loi des grands nombres s'appliquant, le ratio annuel de tués par milliard de voyageurs x kilomètre (risque pour l'individu) varie de manière continue dans la fourchette 40, 110 entre 1947 et 1977 tandis qu'il varie de manière aléatoire entre 0 et 2,5 pour le transport ferroviaire sur la même période (source SNCF, Direction des Etudes Générales et de la Recherche, juin 1979).

La période de référence choisie devra donc être clairement définie, l'argumentaire du choix étant également exposé.

1-1-4 La ventilation spatiale

Un des objectifs de l'étude est de distinguer, dans la mesure du possible, le risque d'accident par segment de marché.

L'échelle retenue est celle de la France métropolitaine où à priori des parcours de type routier, ferroviaire ou aérien (les lignes intérieures) peuvent être directement comparables.

On procédera également à une distinction au second niveau de type urbain/interurbain. Sans entrer dans les problèmes théoriques que soulève une telle dichotomie il conviendra de déterminer un seuil du nombre d'habitants par agglomération qui

permette à la fois d'obtenir une bonne approximation de type agglomération-hors agglomération et de se caler le mieux possible sur les données disponibles (notamment en ce qui concerne l'évaluation des voyageurs x kilomètres).

En ce qui concerne l'aviation il convient d'exclure aussi bien l'aviation de tourisme que les vols internationaux (UTA, Air France), l'essentiel des risques étant au décollage et à l'atterrissage ce qui rend le trafic international proportionnellement plus sûr.

La part de marché qui nous intéresse est donc approximativement celle correspondant à la clientèle d'Air Inter (quasi monopole dans ce domaine). Par définition la totalité des vols assurés entreraient dans le domaine de l'interurbain et le problème de l'affectation urbain/interurbain ne se posera pas.

A priori la ventilation des victimes par accident et des kilométrages respectifs semblent la plus ardue au niveau routier. Paradoxalement la DR et la DSCR ont publié en 1984 un suivi de l'évolution depuis quelques années de la circulation et de la sécurité qui simplifie considérablement le travail de mise en forme.

Ce document donne en effet la double répartition :

- rase campagne/milieu urbain
- catégories d'usagers réparties en :
 - * utilitaires et autres
 - * voitures particulières
 - * deux-roues à moteur
 - * vélos
 - * piétons.

Dans la mesure où le trafic marchandises ne rentre pas

dans cette étude la seule recherche à réaliser concerne donc les parts respectives en milieu urbain et non urbain des transports collectifs routiers par rapport à l'ensemble du trafic utilitaires et autres.

Enfin pour les modes ferroviaires (SNCF principalement) les statistiques publiques ne font pas état de la répartition des accidents en urbain et non urbain. C'est donc auprès des services de la SNCF que nous avons recueilli les éléments de cette répartition.

1-1-5 Les modes retenus

Cette étude est limitée à la comparaison des modes de transport routier, ferré et aérien.

C'est pourquoi seuls les trajets de type intérieur seront pris en compte : il conviendra notamment de déduire le trafic Corse-France continentale des données du trafic aérien intérieur à la métropole.

Une comparaison avec le trafic maritime (et éventuellement) fluvial pourrait compléter ultérieurement cette étude en considérant les trafics voyageurs vers l'Ile de Ré, intérêt augmenté par la création prochaine d'un pont qui permettrait des comparaisons réelles avec la route ou la Corse (comparaison cette fois avec l'aérien).

Outre le caractère (relativement) marginal de ces trafics deux difficultés importantes empêchent de procéder ici à une évaluation même rapide.

- l'élément passagers x milles s'il peut être appréhendé auprès des grands armements tels les transmanches ou les

navires de croisière, n'est pas pris en compte dans les petites navigations de passage des îles ou de simple tourisme, cet élément relevant éventuellement des organisations professionnelles.

- les fiches d'intervention des Centres Régionaux d'Organisation de Surveillance et de Sauvetage (CROSS) ne distinguent pas dans les personnes accidentées en mer la qualité de marins professionnels ou de passagers.

1-1-6 Homogénéité et calcul des indicateurs

1-1-6-1 La définition de l'accident, du tué et du blessé

Au niveau de la gendarmerie nationale et des polices urbaines les définitions adoptées sont les suivantes:

Accident corporel : accident de circulation routière survenu sur une voie ouverte à la circulation publique, impliquant au moins un véhicule et ayant fait au moins une victime (tué ou blessé) ;

Accident mortel : accident corporel ayant provoqué la mort de l'une au moins des victimes ;

Personne impliquée : toute personne (conducteur, passager, piéton) qui, ayant subi un accident corporel, en a été victime ou en est sortie indemne ;

Tué : victime décédée sur le coup ou durant la période de six jours suivant l'accident ;

Blessé : victime ayant subi des dommages corporels qui n'ont pas entraîné la mort, mais qui ont nécessité un traitement médical avec ou sans hospitalisation ;

Blessé grave : blessé ayant été hospitalisé durant au moins six

jours ;

Zones urbaines : grandes agglomérations et zones suburbaines où la constatation des accidents est faite par la police nationale;

Réseau hors zone urbaine : réseau routier situé hors des zones urbaines et où la constatation des accidents est faite par la gendarmerie nationale, il comprend :

- le réseau traversant les petites et moyennes agglomérations,
- le réseau de rase campagne

Au niveau de la Direction Générale de l'Aviation Civile les définitions prises en compte sont celles de l'OACI. Le bureau enquêtes accidents (BEA) reprend ainsi à son compte la définition de mortel pour un accident ayant entraîné la mort d'au moins une personne dans les trente jours.

Quant aux recensements des accidents, il est quasiment systématique puisque une sortie de piste, l'arrêt d'un moteur, un train d'atterrissage non sorti donnent lieu à un rapport et à sa saisie informatique.

Par contre le bureau Véritas, qui présente annuellement une étude du parc statistique des accidents à partir des données fournies par la DGAC ou ayant entraîné une enquête particulière de ses services semble adopter comme définition d'accident mortel celle d'un accident ayant entraîné un ou des décès dans les trois jours (chiffres repris par le memento de statistiques des transports du Ministère des Transports).

Au niveau de la SNCF l'ensemble des accidents et incidents ayant donné lieu à la rédaction d'une fiche individuelle (en application de la consigne générale OG4L N°1) est récapitulé dans un état annuel.

Sont cette fois comptabilisées comme tuées les personnes décédées le jour ou le lendemain de l'accident tandis que les blessés graves sont ceux nécessitant une hospitalisation de plus de trois jours.

Outre la définition du tué à proprement parler se pose le problème des conditions du décès. Ainsi la SNCF ne comptabilise dans ses statistiques que les décès expressément liés à des accidents de circulation. L'ensemble des tués et blessés figure néanmoins dans les états des accidents et incidents et il est possible de choisir de manière détaillée les victimes à prendre en compte du point de vue du risque pour l'individu et de celui pour la collectivité (dans l'optique de l'étude donc).

1-1-6-2 L'hétérogénéité des données

Les données en voyageurs x kilomètre sont relativement faciles à obtenir et assez homogènes d'une source à l'autre en ce qui concerne les transports ferroviaire et aérien, ce qui est logique puisqu'ils résultent de la multiplication d'une des données entières et généralement connues (le nombre des passagers) par des distances d'application.

Par contre ces données sont plus difficiles à obtenir pour les transports routiers dans la mesure où elles ne peuvent résulter que d'approches approximatives :

- kilométrages moyens par catégories de véhicules
- kilométrages sur différents réseaux routiers.

Des travaux de ce type ont été réalisés par M. Ledru et M. Systemans (ONSER) en 1984 et fournissent des données en

véhicules x kilomètre mais nécessitent donc l'utilisation de taux d'occupation.

Les données utilisées seront dans un premier temps celles résultant d'une étude concernant l'évolution de l'efficacité du système des transports en France réalisée par le cabinet Beauvais en 1985.

Pour les piétons les estimations de J-M Offner (les déplacements piétonniers, IRT, décembre 1981, p.14) conduisent à un chiffre compris entre 22 et 25 milliards de voyageurs x kilomètre annuels. Nous les avons recoupées à partir des chiffres d'enquêtes-ménages en zone urbaine.

1-1-7 Présentation des résultats

Afin qu'apparaisse clairement la distinction entre le risque pour l'individu et le risque pour la collectivité nous présenterons deux tableaux des résultats suivant que l'on considère l'un ou l'autre risque. Les rapprochements et commentaires que nous serons amenés à faire lors de l'analyse de ces tableaux contribueront à affiner et relativiser les deux méthodes.

1-2 Le risque de transport routier

1 - La période de référence

Au niveau du transport routier la démarche est facilitée par le fait que la loi des grands nombres s'applique. Aussi le ratio calculé par la SNCF, pour la comparaison que cette dernière effectue entre les modes de transport, varie de 1975 à 1985 entre 28,3 et 18,5 (tués par milliard de voyageurs x kilomètres) avec des écarts relatifs d'année en année inférieurs ou égaux à 10%. Nous retiendrons comme période de référence l'année 1985.

2 - La ventilation des accidents par mode et dans l'espace

Un document de travail élaboré par la division technique circulation sécurité du Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes (SETRA) et intitulé "accidents corporels de la circulation routière -1985" comporte depuis 1985 une sous-section donnant la répartition des impliqués par catégories d'usagers (avec un découpage fin entre piétons et usagers bicyclette, cyclomoteur, motocyclette, véhicule de tourisme, camionnette, camion, tracteur semi-remorque, tracteur agricole, transport en commun et autres) en milieu urbain (<2.000 habitants, 2.001 à 5.000 habitants, 5.001 à 20.000 habitants, plus de 20.000 habitants, total milieu urbain) et en rase campagne (autoroutes, nationales, chemins départementaux, autres voies, total rase campagne).

FICHER ARCHIVES ACCIDENTS

CARACTERISTIQUES										LIEUX																		
(Date : 2000 - pour ne pas gêner que les accidents mortels)										(Date : 2000 - pour ne pas gêner que les accidents sans blessés)																		
REGION	DEPARTEMENT				COMMUNE		ANNEE		MOIS		JOUR	HEURE	TYPE DE JOUR		LIEU		CLASSE PRINCIPALE		CONDITIONS SITUATION		TYPE DE COLLISION		ANOMALISATION		COMMUNE		INTERSECTION	
000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000

VEHICULES										USAGERS										PIETONS										
(Date : 2000 - pour ne pas gêner que les véhicules)										(Date : 2000 - pour ne pas gêner que les usagers des véhicules)										(Date : 2000 - pour ne pas gêner que les piétons)										
CAT	MISE EN CIRCULAT.		DENS DE CIRCULAT.		PRINCIPAL OBSTACLE ET HEURE		OBSTACLE MOBILE	IMMATRIC.	ECLAIRAGE	VICTIMES PAR CATEGORIE DE VEHICULES		CATEGORIE	PLACE OCCUP.	GRANDS	AGE	SEXE	ANNEE PERMIS	USAGEA	EQUIPEMENT DE SECURITE	ALCOOLISME		DEFIANT	COMP.	GRANDS	AGE	SEXE	MANOEUVRE		ACCIDENTS	
000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	

RECAPITULATION																																							
NOMBRE DE VEHICULES ET DE VICTIMES IMPLIQUES										NOMBRE D'ACCIDENTS										COMPTAGE DU NOMBRE D'USAGERS										VEHICULES IMPLIQUES									
MPEC					VPEC					MPEC					VPEC					MPEC					VPEC					MPEC					VPEC				
000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000										

Ces informations sont établies à partir du fichier national des accidents corporels de la circulation routière transmis au SETRA sur support informatique par les services de la gendarmerie nationale et de la police nationale.

Un document de saisie identique est utilisé pour la gendarmerie et la police ce qui permet l'homogénéisation des données recueillies (voir fichier "archives accidents" reproduit page précédente) (en réduction).

Si en règle générale la gendarmerie nationale est plutôt compétente en rase campagne et la police en agglomération, des communes péri-urbaines comparables peuvent relever indifféremment de la compétence de l'une ou de l'autre.

Parmi les caractéristiques de l'accident figure opportunément une rubrique aggro/hors aggro à 8 items utilisée lors du constat qui permet d'affecter les accidents en urbain ou non urbain.

Les agglomérations sont elles-mêmes subdivisées en agglomérations de :

- < 2.000 habitants
- 2.001 à 5.000 habitants
- 5.001 à 20.000 habitants
- 20.001 à 50.000 habitants
- 50.001 à 100.000 habitants
- 100.001 à 200.000 habitants
- + de 200.000 habitants

Le seuil de 20.000 habitants nous paraît pertinent dans le cadre de cette étude pour différencier urbain et non urbain. D'une part il permet de se recaler sur des statistiques existantes pour le calcul des voyageurs x kilomètre. D'autre

part les périmètres de transport urbain à proprement parler n'existent que pour des villes ou groupements de communes à partir de 30.000 habitants.

Des problèmes d'affectation subsistent néanmoins :

- les accidents sont classés en agglomération ou en rase campagne en fonction de leur localisation dans l'espace et non pas en fonction du type de déplacement dont il s'agit. Si les accidents qui ont lieu en rase campagne sont pratiquement assimilables à des accidents de type interurbain cela n'est pas le cas pour les accidents ayant lieu en milieu urbain.

Il est possible de retenir les chiffres fournis par le SETRA dans la mesure où le déplacement en question est concrètement partagé entre des parcours de type urbain ou interurbain par la signalisation et la réglementation.

- il convient de ne pas prendre en compte, dans le cas du risque pour l'individu, les accidents mortels concernant les camionnettes, les camions, les tracteurs + semi-remorques et les tracteurs agricoles. En toute logique il conviendrait d'opérer le même traitement pour les véhicules à deux-roues (pour les livraisons notamment) ce qui est impossible, le motif du déplacement n'étant pas relevé. Dans le cas du risque pour la collectivité les accidents liés à ces modes de transport ne peuvent être écartés dans la mesure où un transport de voyageurs peut être responsable dans un accident où des transporteurs sont impliqués.

3 - La notion de responsabilité

Le recours à la notion de responsabilité est alors nécessaire.

La notion de responsabilité présumée existe aussi bien au niveau de la gendarmerie qu'à celui des polices urbaines. Dans le constat cette responsabilité présumée est en général attribuée à un seul responsable ce qui peut donc constituer une bonne clef de répartition. Il faut néanmoins demeurer conscient que pour la police et la gendarmerie il s'agit surtout d'un problème de description des faits qui n'engage en rien le jugement pénal ou civil qui sera prononcé par la suite.

Ces données ne sont malheureusement pas exploitables au SETRA qui pourtant dispose d'un système conversationnel d'interrogation de fichiers. Ces données ne figurent pas en effet dans le fichier "archives accidents" qui est utilisé le plus souvent. En outre la gendarmerie ne communique pas ces informations au SETRA.

Il serait éventuellement possible d'utiliser certains éléments figurant au fichier "archives accidents" renseigné par les bandes magnétiques des BACC (bulletin d'analyse corporel de la circulation) expédiés mensuellement par les polices urbaines et la gendarmerie au SETRA.

En effet dans les causes présumées figurent :

- pour l'usager : infraction, malaise, ivresse
- pour le véhicule : freins, pneus...
- pour la voirie : chaussée glissante...

Dans la rubrique usagers figurent :

- le port ou non de l'équipement de sécurité

- l'alcoolémie

Dans la rubrique piétons figurent :

- la proximité ou non d'un passage piéton
- l'alcoolémie

Un tel travail demanderait cependant une approche méthodologique préalable pour construire un indicateur de responsabilité en fonction des éléments connus et un traitement au niveau des fiches individuelles.

A propos de l'alcoolémie il faut noter que la gendarmerie reconnaît elle-même qu'elle est largement sous-estimée, la mesure du taux d'alcoolémie n'étant pas effectuée pour les tués et blessés graves.

Pour cette étude le recours aux traitements réalisés par la gendarmerie des données concernant la responsabilité présumée est dans un premier temps plus efficace.

Dans la "statistique annuelle des accidents de la circulation routière" publiée par la gendarmerie nationale pour 1985 on trouve en effet une section 5 où figurent les catégories d'usagers impliqués dans les accidents et les présumés responsables (voir tableau page suivante).

Ce traitement n'existe malheureusement pas actuellement aux polices urbaines, aux chiffres desquelles il conviendrait d'ailleurs de rajouter ceux des Compagnies Républicaines de Sécurité, de la Préfecture de Police de Paris et des Polices aux Frontières (CRS, PPP, PAF). Un programme de traitement du même type est en cours de réalisation et devrait être disponible dès l'année prochaine.

En outre la ventilation en rubriques agglomération/hors agglomération n'existe pas.

ANNÉE 1985

VÉHICULES ET USAGERS IMPLIQUÉS DANS LES ACCIDENTS

CATÉGORIES

	VÉHICULES ACCIDENTÉS	USAGERS IMPLIQUÉS	CONDUCTEURS OU PIÉTONS				PASSAGERS				RESPONSABILITÉ — CONSÉQUENCES			
			TUÉS	BLESSÉS GRAVES	BLESSÉS LÉGERS	INDEMNES	TUÉS	BLESSÉS GRAVES	BLESSÉS LÉGERS	INDEMNES	RESPON- SABLES	TUÉS	IMPLIQUÉS BLESSÉS	INDEMNES
BICYCLETTES	3652	3689	278	1675	1569	130	2	11	14	10	2150	197	2120	2423
CYCLOMOTEURS	8594	9264	525	4007	3583	479	17	243	287	123	5708	425	6210	5946
VÉLOMOTEURS	431	537	29	185	185	32	1	48	41	16	283	23	358	251
MOTOCYCLETTES	4649	6072	369	2112	1716	452	79	573	603	168	2734	365	3510	2262
VOITURES PARTICULIÈRES	80174	140410	3139	15406	25015	36614	1877	11651	24047	22661	45402	5179	78943	50710
1,5 < V.U. < 3,5 T	3817	6233	82	498	928	2309	61	370	890	1105	1936	175	3055	2378
V.P. - V.U. < 3,5 T + CARAVANE OU REMORQUE	918	1808	30	110	172	606	45	118	264	463	421	69	699	632
V.U. > 3,5 T	2763	3504	36	166	388	2173	5	84	232	420	1105	111	1652	1368
TRACTEUR ROUTIER	138	164	4	7	25	102	-	1	14	11	63	10	91	62
V.U. > 3,5 T + REMORQUE(S)	523	616	8	33	67	415	2	8	19	64	220	45	317	328
T.R. + SEMI-REMORQUE(S)	2970	3213	76	231	468	2195	4	22	72	145	1186	209	1730	1307
TRANSPORT EN COMMUN	723	2913	4	17	50	652	9	88	494	1599	230	37	547	835
TRACTEUR AGRICOLE	1160	1292	46	88	129	897	13	25	38	56	538	91	740	583
ENGIN SPÉCIAL	207	268	5	18	23	161	1	9	22	29	86	7	135	95
AUTRES VÉHICULES	559	921	23	120	151	265	19	74	165	104	294	38	430	336
PIÉTONS	-	6541	792	3216	2393	140	1175	-	-	-	3534	501	3354	4513

NATIONALITÉ

	TOTAL	CONDUCTEURS OU PIÉTONS				TOTAL	PASSAGERS				TOTAL	RESPONSABILITÉ — CONSÉQUENCES			
		TUÉS	BLESSÉS GRAVES	BLESSÉS LÉGERS	INDEMNES		TUÉS	BLESSÉS GRAVES	BLESSÉS LÉGERS	INDEMNES		TUÉS	IMPLIQUÉS BLESSÉS	INDEMNES	
Français	110551	5115	26263	34837	44336	63627	1927	12196	24944	24560	61518	6946	96391	68338	
Étrangers	7284	331	1628	2028	3297	5983	198	1127	2255	2403	4373	536	7501	5692	

SEXE

	TOTAL	TUÉS	BLESSÉS GRAVES	BLESSÉS LÉGERS	INDEMNES	TOTAL	TUÉS	BLESSÉS GRAVES	BLESSÉS LÉGERS	INDEMNES	TOTAL	TUÉS	BLESSÉS GRAVES	BLESSÉS LÉGERS	INDEMNES
MASCULIN	92904	4494	21399	27356	39655	33182	1007	6005	12114	14056	52722	6365	83621	59320	
FÉMININ	24931	952	6492	9509	7978	36428	1118	7318	15085	12907	13169	1117	20271	14710	

AGE

	TOTAL	TUÉS	BLESSÉS GRAVES	BLESSÉS LÉGERS	INDEMNES	TOTAL	TUÉS	BLESSÉS GRAVES	BLESSÉS LÉGERS	INDEMNES	TOTAL	TUÉS	BLESSÉS GRAVES	BLESSÉS LÉGERS	INDEMNES
MOINS DE 14 ANS	2975	166	1490	1268	51	10938	196	1307	4314	5121	2121	124	2096	2641	
14 - 16	1810	78	806	780	146	2971	71	504	1074	1322	1196	56	1375	1366	
16 - 18	3203	123	1400	1404	276	4928	125	992	1926	1885	2029	118	2408	2262	
18 - 21	11531	504	3276	4198	3553	10706	311	2295	4325	3775	7976	857	13673	7929	
21 - 26	17962	727	4163	5855	6817	8908	302	1921	3551	3134	10914	1232	18310	11222	
26 - 66	73031	3054	14492	20983	34502	26370	809	5173	10016	10372	36510	4261	58473	42345	
66 ET PLUS	7723	794	2264	2377	2288	4789	311	1131	1993	1354	5088	829	494	6188	

PERMIS DE CONDUIRE

	TOTAL	TUÉS	BLESSÉS GRAVES	BLESSÉS LÉGERS	INDEMNES
SANS PERMIS	1328	202	2032	1151	5203
ANCIENNETÉ < AN	5086	588	9374	5203	14312
1 - 5	13590	1539	23562	14312	24643
5 - 20	21510	2413	35929	24643	12998
20 - 45	10568	1231	17450	12998	1826
ANCIENNETÉ ≥ 45 ANS	1498	250	2555	1826	

L'échantillon total des tués (conducteurs ou piétons, passagers) est de 7.571 (soit 76% du total annuel) dont 792 piétons. Ce chiffre comprend les tués des modes utilitaires qui ne seront pas pris en compte puisque correspondant à des accidents de type "industriel.

On peut calculer pour chaque mode un ratio taux de tués à imputer au mode par rapport aux tués du mode. L'application de ce taux permet de compléter la répartition des tués par mode et par responsabilité. La totalité des décès n'est pas affectée par responsabilité (89 personnes manquant) mais ce chiffre ne représente que 1% de l'échantillon.

	Total tués du mode (conducteurs + passagers)	Total tués imputables au mode	
Bicyclette	280	197	0,70
Cyclomoteur	542	425	0,78
Vélocycle	30	23	0,77
Motocyclette	448	365	0,81
Voiture particulière	5.016	5.179	1,03
Transport en commun	13	37	2,84
Piétons	792	501	0,63
Sous-total			
Transport voyageurs	7.121	6.727	0,945
VU < 3,5 t	133	175	1,32
VP-VL remorque	75	69	0,92
VU > 3,5 t	41	111	2,70
Tracteur routier	4	10	2,5
VU > 3,5 t + remorque	10	45	4,5
TR + semi	80	209	2,6
Tracteur agricole	59	91	1,5
Engin spécial	6	7	1,2
Autres	42	38	0,90
Sous-total Utilitaires	450	755	1,68
Total général	7.571	7.482	

La répartition des tués par mode en agglomération et hors-agglomération (en se référant à notre définition qui retenait le

seuil de 20.000 habitants) peut être obtenue en faisant les sommes des répartitions existant dans le document de travail du SETRA "accidents corporels de la circulation routière 1985".

- 1 à 2.000 habitants, 2.001 à 5.000 habitants, 5.001 à 20.000 habitants pour le non urbain ;

- 20.001 à 50.000 habitants, 50.001 à 200.000 habitants, + de 200.000 habitants pour les agglomérations ;

Dans un premier temps, faute de disposer de meilleures informations, le calcul des tués imputables aux modes du point de vue de la collectivité se fera en utilisant le même coefficient de redressement en urbain qu'en non urbain.

Les écarts constatés entre total des tués par mode et total des tués imputables au mode ont été ventilés au prorata de ces derniers et en se calant sur le sous-total "transport de voyageurs".

Les résultats sont présentés dans le tableau A de la "répartition des tués par mode et par responsabilité" figurant à la fin de ce paragraphe.

Une approche plus radicale consisterait à considérer qu'en milieu urbain les piétons comme les usagers de bicyclette (mode non motorisé, à faible vitesse) ne sont pas à priori responsables.

La loi de 1984 qui institue la nécessité d'une indemnisation des piétons en faisant appel à l'assurance de l'automobiliste peut être interprétée dans ce sens.

Le tableau des tués imputables aux modes prendrait alors la forme suivante (avec entre parenthèses les données initiales) en faisant sur les autres modes une répartition au prorata (tableau B).

La répartition des blessés graves et légers pouvait se faire en adoptant les mêmes clefs de répartition que pour les tués (responsabilité présumée de l'accident). Nous ne l'avons pas réalisée dans la mesure où en raison de l'absence ou de la disparité des données concernant les blessés la comparaison entre les risques de transport n'a finalement été possible que pour les tués (paragraphe 1.5).

Le tableau de la répartition simple des blessés graves et légers par mode est présenté à la fin du paragraphe.

REPARTITION DES TUES PAR MODE ET PAR RESPONSABILITE (TABLEAU A) -1985-

	Total agglomérations > 20.000 habitants		Total hors agglomérations + agglomérations < 20.000 ha.		Ensemble réseaux	Coeff. de redressement	
	Tués par mode	Tués imputables au mode	Tués par mode	Tués imputables au mode			
Piétons	540	387	1.017	647	1.557	0,63	
Usagers 2-roues	460	-	1.573		2.033		
Bicyclette - conduct.	90		332		422		
- ensemble	91	73	335	237	426	0,70	
Cyclomoteur - conduct.	135		625		760		
- ensemble	145	133	652	507	797	0,77	
Motocyclette - conduct.	178		493		671		
- ensemble	224	206	586	480	810	0,81	
Véhicule automobile							
Tourisme - conduct.	377		3.634		4.011		
- ensemble	619	726	5.800	6.033	6.419	1,03	
Tr. commun - conduct.	1		4		5		
- ensemble	2	7	13	37	15	2,84	
Sous-total							
Transport voyageurs	conduct.	1.621	1.532	8.403	7.941	10.024	0,94
	ensemble						
Camionnette - conduct.					103	1,3	
- ensemble	11	50	150	238	161		
Camion - conduct.					55	2,7	
- ensemble	4	39	58	191	62		
Tract. + semi - conduct.					82	2,6	
- ensemble	1	11	85	269	86		
Tract. agri. - conduct.					47	1,5	
- ensemble	-	-	61	112	61		
Autre - conduct.					32	0,9	
- ensemble	2	7	51	56	53		
Sous-total	18	107	405	867			
Utilitaires					423	1,68	
Tous usagers	1.639	1.639	8.808	8.808	10.447		
(y compris piétons)							

REPARTITION DES TUES PAR MODE ET PAR RESPONSABILITE (tableau B)

Agglomérations > 20.000 habitants

Année 1985

	Tués par mode		Tués imputables au mode			
	Nombre	%	Nombre	%	p.m	p.m
Piétons	540	33	0	0	(387)	(0,25)
Bicyclettes	91	06	0	0	(73)	(0,05)
Cyclomoteurs	145	09	190	12	(133)	(0,09)
Motocyclettes	224	14	294	19	(206)	(0,13)
Véhicule						
tourisme	619	38	1.037	67	(726)	(0,47)
Transport en	2	0	10*	1	(7)	(0,00)
commun						
	1.621	100	1.532	100	(1.532)	(1,00)

(*) Ce chiffre devrait peut-être être réévalué. En effet la RATP comptabilise à elle seule 7 tués (voyageurs, tiers ou agents) pour 1985.

La première conclusion qui s'impose à l'analyse de la répartition des tués par mode et par responsabilité est que le nombre de tués par mode n'est pas si différent qu'on pouvait s'y attendre du nombre de tués imputables au mode. La raison principale est bien sûr le caractère très agressif des véhicules utilitaires dans les accidents qui impliquent d'autres modes (on compte six tués pour les autres modes contre un tué pour les chauffeurs routiers dans les accidents entre camions et autres véhicules).

Avec l'hypothèse plus radicale de "l'innocence" des modes de déplacements non motorisés on voit que l'écart en ce qui concerne les véhicules de tourisme devient nettement plus important puisque le pourcentage des tués imputables à ce mode passe de 47 à 67% alors que le nombre de tués de ce mode ne représente que 38% de l'ensemble. Le pourcentage de piétons parmi les victimes annuelles est de 27 pour cent. Parmi eux les deux-tiers sont âgés de moins de 14 ans ou de plus de 50 ans.

REPARTITION DES BLESSES GRAVES ET LEGERES PAR MODE (année 1985)

	Blessés graves		Blessés légers	
	Urbain	Non urbain	Urbain	Non urbain
Piétons	5.229	4.483	17.264	5.193
Deux-roues	5.879	11.291	29.069	15.450
Tourisme (automobile)	6.471	31.357	58.231	71.527
Transports en commun	24	114	720	658
Sous total tous voyageurs	17.603	47.245	105.284	92.828
Utilitaires	152	1.911	1.264	4.458
Tous usagers	17.755	49.156	106.548	97.286

Urbain: agglomérations de plus de 20.000 habitants.

Non urbain: hors agglomérations et agglomérations de moins de 20.000 habitants.

1-3 Le risque de transport ferroviaire

1-3-1 La SNCF tient à jour annuellement une "statistique générale des accidents et incidents de chemins de fer".

Cette statistique a la forme d'un tableau à 26 lignes et 25 colonnes. Les lignes tiennent compte de la nature des accidents et incidents de manière très détaillée ; les grands postes étant essentiellement :

- collision
- déraillement
- accidents de passage à niveau
- ...
- incendie
- ...
- accidents individuels

Les suicides ou tentatives de suicide étant comptabilisés à part et non pris en compte dans les totaux.

D'autres distinctions sont prises en compte (voir tableau exemple joint pour 1985) comme la nature de la collision, le type de passage à niveau.

Les colonnes détaillent les causes imputables (14 items) :

- aux personnes (agents ou autres)
- au matériel ou aux installations
- aux circonstances atmosphériques

et les conséquences :

- nombre d'accidents et conséquences
- personnes atteintes (agents, voyageurs, tiers, tués ou blessés).

NATURE DES ACCIDENTS ET INCIDENTS	N° de référence	Nombre des sections de chemin affectées	CAUSES IMPUTABLES													CONSEQUENCES											
			aux personnes						au matériel ou aux installations							Personnes atteintes par les accidents de la colonne 19											
			Inobservation des prescriptions réglementaires de la part d'agents						Impudence, maladresse, etc.							Nombre d'accidents ayant eu pour conséquences :											
			de la fonction Transport			de la fonction Matériel			de la fonction Subitement		agents		autres personnes		matériel			à des causes indéterminées				AGENTS		VOYAGEURS		Personnes étrangères (y compris ouvriers d'entreprise)	
			agents des chemins	agents d'entretien des trains	agents de conduite	de la fonction Matériel	de la fonction Subitement	agents	autres personnes	matériel	autres personnes	matériel de traction	matériel de transport	installations fixes	autres circonstances (brulants, incendies, etc.)	à des causes indéterminées	une persécution importante	des plaintes importantes	la mort ou des blessures graves aux passagers	Tués	(2) Blessés graves	Tués	(2) Blessés graves	Tués	(2) Blessés graves		
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25						
Collisions	entre deux trains	1	2	1	1										1	2	1	4		28	30						
	entre un train et une manœuvre	2	2	1	1										1	1											
	entre deux manœuvres	3	7	6	2										2	6	2	2		7*	13*	1	3				
	d'un train contre un obstacle	4	31	2	3	2		19	1	1		1	2	14	23	4		2*									
	d'une manœuvre contre un obstacle	5	7	5	1			1						1	6	1							1				
Déraillement	de trains	6	45	8	2	1	6	1	1	1	15	10		40	25	5			43	26							
	de manœuvres	7	25	13	1		1	1			3			19	6	2		2									
Déviations sur voies principales		8	5	2	3									1	1												
Accidents de passages de niveau	Collision d'un élément de matériel roulant et d'un obstacle à un P.N.	P.N. gardé	9	13		1	2		10							4						4					
		P.N. avec S.A.L.	10	191					190					1		63		(2)*	(7)*	(13)*		58	24				
		P.N. non gardé	11	65					65							13						5	13				
	Accidents de piétons	12	30					30							25							20	7				
Accidents de véhicules ferroviaires (draines, lorrys, échelles roulantes...)	Collisions ou déraillements		14	4										4	2												
		autres cas	15																								
Accidents aux installations de production et de transport d'énergie électrique de traction		16	73	2	2	1	1	2	2	7	15	8	22	12	72	25											
Accidents de incendie	dans un train transportant des voyageurs	17	31		1					2	12	12	2		2	10											
	dans les autres trains et éléments de matériel roulant	18	12	1						1	9	1			2	11											
Déviations sur voies principales		19	8		1						5	2			8	1											
Explosions ou fuites d'appareils à vapeur	dans un élément de matériel roulant		20	2					1						2												
		autres cas	21																								
Accidents aux voies et ouvrages de la voie		22	42	1	1	5		8	16	2	2	3	5	39	4												
Accidents aux cas S.N.C.F. assurant un service régulier de substitution		23	1						1							1						2					
Accidents individuels	chute d'un train ou élément de matériel roulant	24	165	1				2	162						165						8	15					
	heurt par un train ou élément de matériel roulant	25	130	8		12		6	101					3	1	130	11	15	7	9	73	23					
	autres circonstances ou circonstances indéterminées	26	6					3	1					2	6				2		4						
TOTAUX			897	57	20	2	29	10	595	29	45	46	39	20	209	123	422	15	24	115	193	175	86				
Suicides ou tentatives de suicides		27	342											342		320	2		6	1	286	26					

* Les agents et voyageurs victimes de collisions aux PN sont comptés en accidents de trains.

1-3-2 En nous limitant aux personnes tuées et aux blessés graves (hospitalisation de plus de trois jours) dans cette phase de l'étude il semblait à priori possible d'interpréter les causes imputables comme des présomptions de responsabilité de manière à être le plus homogène possible avec le traitement des données de la route.

Les blessés légers ne sont quant à eux pas comptabilisés par la SNCF même au niveau des constats individuels des accidents et incidents.

Un premier travail a donc été effectué en utilisant comme clef de répartition la rubrique des causes imputables. Par exemple les tués imputables au transport ferroviaire concernant les accidents individuels (ligne 25) c'est à dire heurt par un train ou un élément de matériel roulant) sont au nombre de 7 en ce qui concerne les voyageurs.

La proportion "affectable" au mode ferré du point de vue de la collectivité avait donc été calculée au prorata des causes imputables à ce mode soit huit agents de gares, (colonne 4), douze agents de la fonction équipement (colonne 8), six imprudences ou maladroites d'agents (colonne 9).

Au total nous affectons donc au mode ferré du point de vue de la collectivité :

26

$7 \times \frac{26}{130} = 1,4$ soit un tué par défaut.

130

En 1975 c'était les quatre tués dans des circonstances identiques que nous affectons au mode ferré.

En fait le service statistique de la Direction des études

de la planification et de la recherche nous a fait valoir que ce mode d'affectation était inadéquat : la responsabilité des agents SNCF est en effet la plupart du temps engagée pour des incidents alors que celle des passagers l'était quasiment toujours dans le cas de la chute d'un train ou du heurt par un élément de matériel roulant. Ce service a donc fait l'effort de redépouiller les fiches au niveau individuel en ressortant des tableaux les accidents et incidents ayant provoqué des victimes: ainsi en 1985 sur les 104 accidents de ce type, 101 sont imputables à des maladroites d'autres personnes et 3 dus à des causes indéterminées.

Au delà de ces remarques de principe, qui sont justifiées et qui rendent de fait non pertinents nos premiers calculs nous avons été amenés à reformuler notre mode d'affectation des tués ou blessés graves au mode ferré du point de vue de l'individu ou de la collectivité dans l'optique d'une comparabilité avec les autres modes.

Indéniablement, il n'est pas pertinent de prendre en compte dans un premier temps les personnes étrangères (y compris ouvriers d'entreprises) tués ou blessés, ce qui amènerait à des investigations plus poussées du côté de la route et de l'aviation en ce qui concerne le risque "industriel", ou encore d'entretien des infrastructures de transport.

Pour assurer une bonne comparaison il faudrait sans doute descendre davantage dans le détail : en effet dans certains accidents routiers peuvent être impliqués des véhicules d'entretien: il conviendrait donc de comptabiliser les accidents liés à l'entretien routier, notamment au niveau des Directions Départementales de l'Équipement et de les déduire.

La conclusion à laquelle nous arrivons est que la SNCF adopte implicitement notre approche en termes de responsabilité depuis longtemps et que nous pouvons donc en première approximation retenir les chiffres qu'elle fournit pour calculer le risque de transport du point de vue de la collectivité.

Inversement il semble pertinent dans le cadre de notre problématique, et toujours dans un souci de comparabilité entre modes, de retenir l'ensemble des voyageurs blessés ou tués dans l'enceinte de la SNCF (à l'exception des suicides quoique cette distinction ne soit pas non plus faite pour la route) pour calculer le risque pour l'individu : c'est la méthode générale appliquée à la route comme à l'aérien, même si dans ce dernier cas on est quasiment amené à confondre risque pour l'individu et risque pour la collectivité dans la mesure où l'individu est totalement dépendant du mode utilisé (il lui est notamment relativement difficile de s'éjecter de l'aéronef).

Dans le calcul du risque pour la collectivité on utilisera donc les chiffres fournis par la SNCF depuis au moins 1975 en y ajoutant cependant les agents SNCF tués ou blessés lors des collisions ou déraillements (colonnes 20 et 21, lignes 1 à 11).

La ventilation des blessés et tués selon les différents cas est présentée page suivante.

La ventilation entre trafic interurbain et urbain en ce qui concerne les accidents paraissait à priori impossible sans descendre au niveau de la fiche accident dont les résultats par région sont agrégés au niveau central.

En fait il existe un état des "collisions, déraillements, dérives ayant entraîné la mort d'au moins 1 voyageur" depuis 1941, cet état distinguant réseau principal et banlieue.

	Voyageurs (hors suicides)		Victimes imputables à la SNCF					
	Tués	Blessés graves	Agents		Voyageurs		Total	
			Tués	Blessés graves	Tués	Blessés graves	Tués	Blessés graves
1975	51	93	4	18	4	20	8	38
1976	44	102	2	15	-	8	2	23
1977	43	98	3	9	-	5	3	14
1978	50	105	6	13	1	-	7	13
1979	45	95	1	7	-	10	1	17
1980	33	94	3	7	-	1	3	8
1981	45	105	3	9	-	9	3	18
1982	58	151	7	17	0	27	7	44
1983	64	126	1	7	7	15	8	22
1984	39	102	2	11	0	0	2	11
1985	115	193	4	6	71	56	75	62
Total 11 ans	587	1.264	36	119	83	151	119	270
Moyenne annuelle	53	115	3	11	8	14	11	25

Cet état qu'il nous a été possible de consulter sur place pour les faits survenus entre 1972 et 1985 fait apparaître les statistiques suivantes :

Année	Réseau principal			Banlieue			Total
	Voyageurs	Agents	Total	Voyageurs	Agents	Total	
1972	107	4	111				
1973	3		3				
1974	10	3	13				
1975	9	2	11				
1976							
1977							
1978				1	1	2	
1979							
1980							
1981							
1982				3		3	
1983	7		7				
1984	1	1	2				
1985	78	4	82				
Total	95	7	102	4	1	5	107
(11 ans)							
(1975-1985)							
%			95 %			5 %	100 %

La période de référence choisie 1975-1985 est pertinente

dans la mesure où pour les départements statistiques de la direction des études de la planification et de la recherche de la SNCF, 1972 et 1985 sont deux points singuliers. La prise en compte de la catastrophe de 1972 -qui n'est en outre pas strictement ferroviaire puisqu'il s'agit de l'effondrement d'un tunnel- aurait donc défavorisé le rail.

L'état des collisions, déraillements, dérives montre très clairement que la majorité des tués le sont dans des accidents sur le réseau principal. Nous adopterons donc cette répartition pour les tués imputables à la SNCF. Un dépouillement plus précis effectué par le service statistique pour 1985 a montré que pour les accidents individuels la clef de répartition était de 55 % pour le réseau principal et 45 % pour la banlieue de Paris.

Nous adopterons cette ventilation 55/45 en ce qui concerne les voyageurs tués, ce qui nous conduit aux résultats suivants (pour une année moyenne) :

Voyageurs				Victimes du mode ferré			
Réseau principal		Banlieue Paris		Réseau principal		Banlieue Paris	
Tués	Blessés graves	Tués	Blessés graves	Tués	Blessés graves	Tués	Blessés graves
29	63	24	52	10	24	1	1

1-3-3 Le calcul des voyageurs-km

Les milliards de voyageurs x kilomètres sont connus entre 1973-1985 et les chiffres des tués seront rapportés à la somme des voyageurs x kilomètre sur cette période :

	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	Total 75-85
En milliard														
voy. x km	44,7	47,3	50,7	51,1	51,8	53,5	53,5	54,5	55,6	56,8	58,4	60,2	61,9	608,0

La répartition entre réseau principal et réseau de banlieue n'existant plus à la SNCF depuis 4 ou 5 ans nous nous contenterons de prendre en compte la ventilation entre réseau principal et banlieue parisienne.

La variation du trafic de la banlieue parisienne depuis 1975 est la suivante :

	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	Total 75-85
En milliard												
voy. x km	6,7	7,0	7,3	7,5	7,6	7,6	7,5	7,7	8,0	8,2	8,5	83,6

soit en moyenne annuelle 7,6 milliard voyageurs x km.

La répartition prise en compte sera donc :

réseau principal 524,4 milliard de voy x km

banlieue parisienne 83,6 milliard de voy x km.

soit en moyennes annuelles 48.10^9 voy. x km pour le réseau principal

$7,6.10^9$ voy. x km pour la banlieue de Paris.

1-3-4 Prise en compte des autres modes ferrés de la région parisienne

La prise en compte de l'ensemble des accidents sur des modes ferrés en région parisienne est possible grâce au suivi que la RATP réalise des accidents d'exploitation :

	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
RESEAU FERRE										
Nombre de voyageurs accidentés	12.402	11.834	12.336	12.606	12.376	13.424	14.672	16.607	17.957	18.885
Tués (1)	13	6	6	10	6	20	9	19	9	13
Suicides et tentatives de suicide	96	97	88	100	118	146	161	139	155	183
Blessés	7.343	7.213	7.642	7.413	7.360	8.111	8.846	10.437	11.812	11.932
Nombre d'agressions							1.434	2.601	3.699	3.613
Nombre de voyageurs accidentés par 100.000 kilomètres-voiture	5,60	5,22	5,18	5,34	5,19	5,50	5,92	6,64	7,10	7,30
Nombre de voyageurs accidentés par million de voyageurs	6,23	5,95	5,97	5,69	5,67	6,10	6,43	7,39	8,11	8,08

Une synthèse n'est malheureusement pour l'instant possible que pour les tués (+ 11 tués) dans la mesure où la SNCF ne comptabilise pas les blessés légers au niveau des relevés individuels alors que la RATP comptabilise l'ensemble des blessés. Enfin la notion de responsabilité ne figurant pas dans les données de la RATP on affectera aux 11 tués le même coefficient que pour la SNCF banlieue de Paris ce qui donne un nombre de victimes du mode ferré négligeable.

Pour le calcul des voy. x km une série fournie par le Commissariat Général au Plan sur huit ans (RER + métro, enquêtes d'après RATP) permet de les estimer à une moyenne annuelle de 8 milliard voyageurs x kilomètres.

1-4 Le risque de transport aérien

L'objectif de cette étude exploratoire étant de construire des indicateurs de risque comparables d'un mode à l'autre, on a retenu (voir paragraphe 1-1-4) pour l'aviation la part de marché correspondant à la clientèle d'Air Inter et des compagnies de troisième niveau.

Cette option a été contestée par le sous-directeur des études économiques et de la planification de la Direction Générale de l'Aviation Civile.

En effet les statistiques sur les lignes intérieures françaises n'auraient que peu de sens (il n'y a pas eu de tués ces dix dernières années) et il conviendrait peut être de calculer ce risque sur la moyenne mondiale ou en tous cas les pays développés (USA, Angleterre, Allemagne...) en ne tenant pas compte des cas aberrants (Espagne...). Les conditions de sécurité étaient en effet telles il y a une quinzaine d'années que l'accident de Ténérife (collision au sol entre deux boeings) aurait pu avoir lieu en France.

Cette démarche demanderait un effort supplémentaire de recueil de données auprès de l'OACI, aussi nous sommes nous cantonnés pour ce travail à l'option définie initialement.

1-4-1 Les accidents et victimes

Pour toutes les personnes rencontrées l'approche considérée comme pertinente est d'éliminer les personnels non-navigants du cadre de l'étude. Quand l'avion est au sol il est inerte et ne constitue donc plus un mode de transport.

Le risque lié à l'entretien ou aux réparations doit alors être considéré comme un risque industriel classique.

Le bureau Veritas édite annuellement une "étude du parc et statistique des accidents de l'aviation civile française" en reprenant les informations communiquées par l'aviation civile et recensant tous les accidents graves de personnes.

La même optique est adoptée par le bureau Veritas qui distingue cependant une rubrique "tiers". En égard au faible nombre de personnes impliquées il est possible que cette rubrique concerne uniquement les personnes étrangères au service aéronautique, par exemple une personne accompagnant un passager et happée par une hélice (pour les accidents liés à l'entretien il conviendrait de voir les compagnies et le bureau entretien du SFACT). Il apparaît que le souci sécurité dans l'aéronautique est primordial et difficilement dissociable de l'activité elle-même -ce qui nous posera de sérieuses difficultés dans la deuxième partie de cette étude concernant les dépenses liées à la sécurité- et par la suite les accidents mortels y sont extrêmement rares.

- En ce qui concerne les trois grandes compagnies il semble qu'il faille remonter au 17 octobre 1972 pour trouver un accident mortel (à Clermont-Ferrand, environ 40 personnes).

- Pour les autres transporteurs (avions de masse maximale de 5.700 kg et de capacité supérieure à 10 occupants, de type Minerve, Charters...) c'est en 1975 qu'il faut remonter (Beechcraft à Nantes avec 8 tués).

- Enfin en ce qui concerne l'aviation générale on trouve
 - * en mai 1986 un hélicoptère taxi en baie de Cannes (4 morts)
 - * en décembre 1984 un avion taxi au Bourget (7 morts) sur la liaison Turin Le Bourget
 - * et il faut remonter en 1978 pour trouver d'autres tués (Air Guadeloupe : 4 tués et Nord Eastern : 2 tués).

Le transport aérien apparaît donc un mode extrêmement sûr et au niveau mondial on ne compte en 1985 que 1,3 accident mortel par million d'heures de vol.

Des comparaisons d'ordre international pourraient être réalisées en prenant contact avec la National Transportation Safety Board (NTSB).

Le Bureau Enquêtes Accidents (BEA) de l'aviation civile nous a fait parvenir des sorties informatiques recensant de 1981 à 1985 les accidents corporels avec les données suivantes:

- * appareil, lieux, dommages, morts et blessés (équipages, passagers, tiers), résumé de l'accident.

A part les deux accidents de 1984 et 1986 il n'apparaît pas d'autres accidents corporels graves (sauf peut-être pour des transports en hélicoptères vers des plateformes maritimes ou du transport en montagne qui sont considérés comme du transport public).

Entre 1975 et 1985 on ne trouverait donc de morts qu'en 1975 et 1984 (avion taxi Turin Le Bourget) si l'on exclut l'hélicoptère du champ de l'étude.

Une étude de juin 1979 effectuée par le service statistique de la direction des études générales et de la recherche de la SNCF pour comparer rail, route et fer entre 1947

et 1978 (voir à la page suivante) fait état de 9 morts en 1975 et 1 mort en 1978, ce qui confirme les ordres de grandeur. Il nous a été impossible de trouver des statistiques dissociant les voyageurs du personnel naviguant.

Le bureau Veritas a de son côté une approche intéressante du problème de l'accident de personnes mais qui peut difficilement être utilisée dans le cadre de cette étude. Le recensement des pertes de personnes y est effectué entre 1975 et 1985 d'une part pour les trois grandes compagnies, d'autre part pour les compagnies régionales.

Le tableau des compagnies régionales pourrait éventuellement être utilisé pour cette étude dans la mesure où :

- * il concerne uniquement l'activité avions (hélicoptères exclus)

- * les trajets des compagnies régionales sont directement comparables aux transports inter-urbains routier et ferroviaire.

Une difficulté majeure de comparaison provient du fait que les indices de pertes sont calculés par Veritas en agrégeant les données suivantes :

- * nombre de morts affecté du coefficient 1

- * nombre de blessés graves (danger de mort ou invalidité permanente) affecté du coefficient 0,6

- * nombre de blessés légers affecté du coefficient 0,1.

Pour étendre la comparaison aux blessés graves il conviendrait donc éventuellement de contacter ultérieurement le bureau Veritas.

Statistique

Trafic ferroviaire, routier et aérien

Années	Nombre de tués (1)			v k (en milliards)			Nombre de tués (1)		
	Fer Voyageurs (2)	Route Usagers (3)	Air Passagers (4)				par milliards de v k		
				Fer	Route	Air (4)	Fer (2)	Route (3)	Air (4)
1947	554 34 (5)	250.019 1 728	1606 80	31,1	25,4	0,68	0,47	60,96	517 118
1948	15	2 150	73	30,6	28,0	1,04	0,49	76,8	70,2
1949	62	2 300	47	29,5	31,8	1,34	2,10	72,3	35,1
1950	30	2 520	177	26,4	35,7	1,60	1,14	70,6	110,6
1951	20	2 980	62	28,1	40,8	1,84	0,71	73,0	33,7
1952	3	3 210	55	28,6	45,6	2,15	0,10	70,4	25,6
1953	10	4 440	40	25,9	50,7	2,47	0,39	87,6	16,2
1954	34	6 031	51	26,6	55,5	2,64	1,28	108,6	19,3
1955	1	6 268	23	27,8	61,0	3,01	0,04	102,8	7,64
1956	14	6 514	49	30,8	66,0	3,60	0,45	98,7	13,6
1957	79 (6)	6 688	32	32,6	69,0	4,01	2,42	96,9	7,98
1958	-	6 324	28	32,3	74,7	4,32	-	84,6	6,48
1959	1	6 517	53	32,0	81,0	4,73	0,03	80,5	11,2
1960	4	6 406	56	32,0	89,0	5,43	0,13	72,0	10,3
1961	32 (7)	7 052	145	33,6	97,0	5,83	0,95	72,7	24,9
1962	46 (8)	7 556	224	35,8	106	6,20	1,28	71,3	36,1
1963	7	7 755	12	36,8	118	6,34	0,19	65,7	1,89
1964	1	8 528	74	37,8	129	7,01	0,03	66,1	10,6
1965	12	9 276	10	38,3	139	7,77	0,31	66,3	1,29
1966	13	9 410	2 (9)	38,4	148	9,24	0,34	63,6	0,22
1967	-	10 465	12 (9)	38,4	160	10,3	-	65,4	1,17
1968	5	11 212	151	35,9	171	10,2	0,14	65,6	14,8
1969	-	11 547	41	38,8	181	12,4	-	63,8	3,31
1970	-	11 832	41	40,6	195	13,9	-	60,7	2,95
1971	1	12 722	2	40,8	208	14,5	0,02	61,2	0,14
1972	107 (10)	13 365	56	42,8	221	17,9	2,48	60,5	3,13
1973	3	12 555	-	44,3	234	20,2	0,07	53,7	-
1974	10	10 637	2	46,9	234	22,2	0,21	45,5	0,09
1975	9	10 479	6	50,3	241	23,9	0,18	43,5	0,25
1976	-	11 114	-	51,1	250	25,8	-	44,5	-
1977	-	10 599	2 (11)	51,8	253	27,9	-	41,4	0,07
1978	1	9 520* 9 839	-	53,4	262*	30,1	0,02	36,4*	-

* Résultats provisoires.

1-4-2 Les voyageurs x km ou passagers x kilomètres transportés

La Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC) publie annuellement un bulletin statistique où l'on peut trouver les chiffres en PKT (passagers x kilomètres transportés) pour les trois grandes compagnies (Air France, UTA, Air Inter) et les 54 compagnies du 3ème niveau. On trouve également dans les relations de pays à pays, le nombre de passagers transportés à l'intérieur de la métropole (chiffres repris par le MULT dans son mémento de statistiques des transports) ainsi que la répartition entre France Continentale-Corse et Intérieur France Continentale (de l'ordre de 90% et plus).

Ces chiffres étant insuffisants pour connaître les PKT sur les relations intérieures, nous avons obtenu de la DGAC des listings tirés à partir de microfilms pour les années 1978 à 1985 donnant pour l'intérieur métropole les passagers et les PKT (réguliers + non réguliers).

On peut redresser ces chiffres en fonction du pourcentage de vols intérieurs (hors Corse) ce qui constitue une meilleure approximation que la multiplication du nombre des passagers par une distance moyenne (de l'ordre de 300 km).

	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Pourcentage	88	88,3	88,6	88,9	89,3	90,4	91,0	91,5
passagers	(1)						(1)	(1)
vols intérieurs								
hors Corse								
Passagers x km	4.108	4.494	5.380	5.790	6.584	7.045	7.184	7.420
transportés								
(en millions)								
intérieur métropole								
Dito hors Corse	3.615	3.968	4.767	5.147	5.879	6.368	6.537	6.789

(1) Estimations consultant.

Notons enfin qu'il conviendrait éventuellement de redresser d'au moins 20% les voyageurs x kilomètres pris en compte dans la mesure où le calcul de ces derniers est fait en utilisant des distances orthodromiques (projection au sol des parcours réels de l'avion).

1-5 Comparaisons entre les risques de transport

A ce niveau de l'étude exploratoire la disparité ou l'absence de données recueillies concernant les blessés ne permet pas de réaliser une comparaison significative les concernant.

Le travail effectué portera donc uniquement sur les tués par mode qui sont connus et comparables.

Le tableau de synthèse (nombre de tués par milliards de km selon le mode) est dressé en tenant compte :

- * de l'année 1985 pour les transports routiers

- * de la décennie 1975-1985 pour les transports ferroviaires et aériens.

Pour ces derniers on retiendra les chiffres de voyageurs x kilomètres calculés sur les périodes en question.

Pour les transports routiers ou ferrés urbains, on retiendra dans un premier temps une estimation du consultant pour 1983 (réalisée dans le cadre de la construction d'un indicateur d'efficacité énergétique).

En première analyse du tableau du nombre de tués par milliards de voyageurs x kilomètres selon le mode de transport se dégagent les grandes conclusions suivantes (au niveau global agglomération + hors agglomération):

- 1- Le transport aérien est un mode de transport exceptionnellement sûr suivi de près par le transport ferroviaire.

Pour donner un sens humain à ces ratios relativement abstraits nous nous référons à l'ouvrage de R. Lang: "Train ou automobile, les choix de l'utilisateur, (Economica, 1980).

TABLEAU RECAPITULATIF (1)

- du nombre de tués selon le mode de transport
- du nombre de tués imputables à ce mode du point de vue de la collectivité

(moyenne annuelle sur 1975-1985 pour le ferroviaire et l'aérien)

(chiffres de 1985 pour le transport routier)

	En agglomération		Hors agglomération		Total	
	Tués du mode	Tués imputables	Tués du mode	Tués imputables	Tués du mode	Tués imputables
	au mode		au mode		au mode	
Piétons	540	387	1.017	647	1.557	1.034
Bicyclettes	91	73	335	237	426	310
2-R motorisés	369	339	1.238	987	1.607	1.326
Véhicules particuliers	619	726	5.800	6.033	6.419	6.759
Autobus et autocars	2	7	13	37	15	44
Sous total transport routier	1.621	1.532	8.403	7.941	10.024	9.473
Transport ferroviaire	35 (2)	1	29	10	64 (2)	11
Transport aérien (3)	0	0	1,5	1,5	1,5	1,5
Total général	1.656	1.533	8.433,5	7.952,5	10.089,5	9.485,5

(1) Conventions de calcul et d'imputation.

- transport ferroviaire:

Les tués du mode (voyageurs munis d'un titre de transport) sont calculés

- dans l'enceinte de la SNCF
- hors suicides
- y compris agents SNCF
- hors personnes étrangères (y compris ouvriers d'entreprise)

Les tués imputables au mode sont en première approche (sous-estimation) les tués imputables à la responsabilité du gestionnaire (chiffres officiels) et ne comprennent pas les automobilistes tués aux passages à niveau (la plupart du temps responsables)

- transport routier:

En l'absence de données permettant de les isoler les tués imputables au mode comprennent:

- les suicides
- le personnel d'entretien

Les tués des transports utilitaires ou imputables aux transports utilitaires ne figurent pas dans ce tableau.

- transport aérien:

Voyageurs décédés dans un accident de transport (non compris les décès dans l'enceinte de l'aéroport pour d'autres causes).

(2) Dont 11 tués RATP.

(3) lignes aériennes intérieures sauf Corse-continent, chiffres comprenant les 7 tués de l'avion-taxi Turin-Le Bourget.

Voyageurs x kilomètres selon le mode de transport (1985)

En agglomération Hors agglomération Total

10⁹ voy. x km

Piétons	16	8	24
Bicyclettes	4	2	6
2-R motorisés	8	11	19
Véhicules particuliers	105	374	479
Autobus et autocars	10	28	38
Sous total transport routier	143	423	566
Transport ferroviaire	17	48	67
Transport aérien (1)	-	8	8
Total général	160	480	640

(1) Distance orthodromique redressée de 15 %.

Nombre de tués par 10⁵ voyageurs kilomètres selon le mode de transport

	En agglomération		Hors agglomération		Total	
	Tués du mode au mode	Tués imputables au mode	Tués du mode au mode	Tués imputables au mode	Tués du mode au mode	Tués imputables au mode
Piétons	34	24	127	81	65	43
Bicyclettes	23	18	168	118	71	51
2-R autorisés	46	42	113	90	85	70
Véhicules particuliers	6	7	16	16	13	14,4
Autobus et autocars	-	1	0,5	1	0,4	1
Sous total transport routier	11,3	10,7	20	19	18	17
Transport ferroviaire	2	-	0,6	0,2	1	0,2
Transport aérien	-	-	0,2	0,2	0,2	0,2
Tous modes	11	10	18	17	16	15

Ce dernier cite en effet Buffon (p.83) selon lequel "une probabilité doit être regardée comme nulle dès qu'elle n'est que de 1/10.000, c'est à dire qu'elle est aussi petite que la crainte non sentie de la mort dans les vingt quatre heures" mais aussi Emile Borel, "Les probabilités de la vie", (PUF, 1981), pour qui "les personnes les plus sages et les plus raisonnables n'hésitent pas à affronter couramment un risque de mort dont la probabilité atteint un millionième".

Pour les transports routiers on voit que cet ordre de grandeur est atteint pour un trajet d'environ 55 km.

Pour les transports ferroviaires et aériens le seuil est cette fois de l'ordre de 500 km.

Au delà de toutes les difficultés théoriques sur la notion de risque et sa perception (cf. opus cité R. Lang) on remarque :

- que si l'on parle de risque quotidien courant le seuil est couramment atteint pour les transports routiers en milieu urbain pour des distances de l'ordre de 100 km.
- que si l'on parle d'un risque de type hebdomadaire (1 aller-retour de 1.000 km en tout) le seuil est largement dépassé en automobile (près de 20 fois) tandis qu'il est tout juste atteint en train et cinq fois inférieur en avion.

2- Le nombre de tués imputables au mode est relativement peu différent en général du nombre de tués par mode (du même ordre de grandeur en tout cas) sauf pour le mode ferré.

Néanmoins pour les piétons, cyclistes et usagers du train le risque individuel est de l'ordre de 1,5 fois le risque lié au mode lui-même.

3- Les chiffres globaux des transports routiers cachent de profondes disparités que nous avons commencé à analyser dans le

paragraphe concernant le risque de transport routier.

4- La prise en compte de parcours terminaux pour le train et l'avion modifie sensiblement l'ordre de grandeur des risques calculés.

* Dans le cas de parcours terminaux par mode routier, le risque peut être multiplié par 2 pour le risque ferroviaire et par 6 pour le mode aérien pour des parcours de l'ordre de 20 km.

Parcours terminaux

par mode routier	0	5	10	15	20
(km)					

Risque ferroviaire

multiplié par	1	1,3	1,5	1,7	1,9
---------------	---	-----	-----	-----	-----

Risque aérien

multiplié par	1	2,5	3,5	5	6
---------------	---	-----	-----	---	---

Exemple de calcul : risque aérien pour des parcours terminaux en automobile de 5 km et un vol de 500 km.

$$r = \frac{(0,2 \times 10^{-9}) \times 500 + (10 \times 10^{-9}) \times 10}{510} = 0,7 \times 10^{-9}$$

510

* Dans le cas de parcours terminaux en mode collectif (en prenant un risque maximum de 1×10^{-9} pour le routier et le ferré urbain) le risque total reste identique pour le rail et peut être multiplié au maximum par 1,3 pour l'aérien.

Il conviendrait aussi de tenir compte du risque lié à la

partie de la chaîne de transport effectuée à pied sur la chaussée publique (traversées de carrefours).

En prenant un exemple de l'ordre de 100 mètres on trouve un accroissement absolu de risque de :

$$(34 \times 10^{-12}) \times 0,1$$

$$\frac{\quad}{500,1} = 6,8 \cdot 10^{-12}$$

500,1

négligeable par rapport à nos ordres de grandeur.

Comparaison des risques d'être blessé:

La SNCF ne relevant pas le nombre de blessés légers, la RATP ne distinguant pas blessés légers et blessés graves, et le nombre de blessés dans le transport aérien n'ayant pu être obtenu, la comparaison ne portera que sur les seuls blessés graves et sur les seuls modes route et chemin de fer, en dehors des agglomérations. Par ailleurs, l'approche en termes de responsabilité n'est pas prise en compte ici.

Les chiffres de blessés graves et de trafics déjà donnés (et repris ci-dessous), conduisent alors aux taux de blessés graves hors-agglomération ci-après:

	Nombre de blessés graves	Voyageurs-km (milliards)	Nombre de blessés blessés graves par milliard de voy-km
Piétons	4.483	8	553
Deux-roues	11.291	13	869
Voyageurs automobiles	31.357	374	84
Voyageurs autocars et autobus	114	28	4
Sous-total transport routier	47.245	423	112
Transport ferroviaire	63	48	1,3

Ces chiffres appellent les commentaires suivants:

- le risque d'être blessé grave ne saurait être négligé dans l'appréciation du niveau de sécurité: si les conséquences du fait d'être blessé sont en moyenne moins dramatiques que la mort

(mais il y a des blessés graves, en nombre non négligeable, qui restent des handicapés pour le reste de leurs jours) les taux de blessés graves sont nettement supérieurs aux taux de tués (on verra plus loin que, pour les accidents de la route, certaines évaluations du coût des accidents conduisent à la conclusion que le coût total des blessés est du même ordre que le coût total des tués).

- le classement des modes est le même pour les blessés graves que pour les tués, mais l'avantage du transport ferroviaire est encore plus considérable pour les blessés graves, tandis que, à l'intérieur du mode routier, les piétons payent un tribut relativement un peu moins lourd pour les blessés graves que pour les tués.

II - LES DEPENSES ENGAGEES PAR LA COLLECTIVITE POUR ASSURER LA SECURITE DANS LES TRANSPORTS

2-1 Privilégier la démarche méthodologique

Il est certes possible, comme on le verra dans les paragraphes suivants de quantifier un certain nombre de dépenses de sécurité engagées dans les transports.

Cependant la frontière est souvent étroite entre les dépenses consacrées à la sécurité et les dépenses strictement liées au mode comme l'illustre le cas de l'aéronautique où l'innovation technologique profite indifféremment à la productivité et à la sécurité.

Nous nous attacherons donc avant tout à poser les bases méthodologiques de l'estimation des dépenses de sécurité par mode:

- en gardant à l'esprit la dimension de comparabilité entre les modes
- en quantifiant ces dépenses précisément ou approximativement chaque fois que possible ou en indiquant les démarches susceptibles de fournir les données adéquates.

Dans un premier temps la recherche auprès des interlocuteurs rencontrés, de la répartition des dépenses des divers organismes en dépenses:

- de sécurité spécifique
- de sécurité mixte
- autres,

peut constituer une bonne entrée en matière.

Dans la mesure où nous cherchons à connaître les dépenses engagées par la collectivité les organismes comme l'Etat ou les collectivités sont concernés mais aussi les entreprises (transporteurs, constructeurs).

Eu égard à la difficulté méthodologique soulevée concernant la fréquente impossibilité de dissociation entre productivité et sécurité, nous procéderons à ce niveau de l'étude à une évaluation des ordres de grandeur en question parallèlement à un premier classement des différentes rubriques référées en dépenses spécifiques mixtes ou autres.

Pour les infrastructures et l'exploitation on peut à peu près cerner les dépenses faites pour la sécurité chaque année par l'intermédiaire de conventions dans le cas de dépenses mixtes. Pour les véhicules on peut cerner les dépenses de recherche effectuées chaque année mais pour les dépenses de sécurité incorporées à la construction de véhicules il faudrait définir un véhicule de référence "non sécuritaire" ce qui pose un problème complexe dans la mesure où en aviation comme en automobile la référence évolue dans le temps.

NB: En ce qui concerne l'Etat nous avons obtenu des données financières concernant les dépenses intéressant la sécurité auprès de la Direction de la Comptabilité Publique du Ministère de l'Economie des Finances et de la Privatisation d'après une nomenclature réalisée par l'Observatoire Economique et Statistique des Transports dans le cadre de cette étude. Leur mise en forme n'a pas pu être réalisée dans le cadre de cette étude car les données nous sont parvenues trop tardivement. Leur traitement permettrait un recoupement avec les chiffres retenus.

2-2 Premiers ordres de grandeur des dépenses engagées par la collectivité

2-2-1 Les dépenses de sécurité routière

La sécurité routière "stricto sensu" emploiera 762 millions de francs en moyens de paiement inscrits au budget 1987 du Ministère de l'Équipement, Logement, Aménagement du Territoire et des Transports (MELAT), soit + 20% par rapport à 1986. La politique de résorption des deux cent trente sept "points noirs" recensés par l'administration sera poursuivie en 1987 grâce à la suppression de soixante-dix zones dangereuses (Le Monde du 28 septembre 1986).

Ces dépenses sont celles inscrites au budget de l'État. Elles comprennent donc notamment les programmes "Réagir" et "10%" -tout comme un certain nombre des actions engagées par l'État depuis 1972. Elles ont été augmentées en février 1987 de 150 MF suite au mauvais bilan de 1986.

- Actions réglementaires :

- * limitation de vitesse sur routes et autoroutes
- * port du casque et de la ceinture de sécurité
- * loi sur l'alcoolémie

- Actions sur les véhicules : pour améliorer la sécurité active et passive

- actions sur l'infrastructure (réseau national)
- information
- amélioration formation des conducteurs

Parmi ces mesures, certaines ne seraient d'ailleurs pas affectables totalement à la sécurité puisque concourrant à la réalisation d'autres objectifs:

- * la limitation de vitesse permet également d'économiser l'énergie

- * l'installation des SAMU relève à priori davantage de la santé que des transports.

Inversement d'autres dépenses concourrant à la sécurité ne sont pas prises en compte dans ces chiffres.

- Les rémunérations du personnel des DDE pour leurs interventions concernant la sécurité routière.

- L'ensemble du programme d'amélioration du réseau national (roades de contournement, élargissement de chaussées) concourt indifféremment à l'amélioration des conditions (temps, confort) des transports et à la sécurité.

- L'intervention de la gendarmerie ou des polices urbaines dans les actions d'éducation routière ou de surveillance générale doit également être prise en compte (voir Annexe I).

- A ce niveau de l'étude il est impossible de descendre dans le détail des dépenses engagées par les autres organismes concernés (municipalités, transporteurs, constructeurs...).

On peut recouper l'ordre de grandeur de 760 millions de francs inscrits au budget 87 du Ministère de l'Equipement, Logement, Aménagement du Territoire et Transports grâce au rapport de la soixante-troisième table ronde d'économie des transports organisée par la Conférence européenne des Ministres des Transports (CEMT) à Paris en 1984.

On y trouve notamment le chiffrage du programme finalisé de

sécurité routière du VIème plan qui comprenait huit sous-programmes:

- aménagements en rase campagne et dans les communes de moins de 20.000 habitants ;
- aménagements en zone urbaine (commune de plus de 20.000 habitants) ;
- exploitation de la route ;
- véhicules ;
- secours routier ;
- formation des conducteurs, enseignement des règles de conduite à l'école ;
- information ;
- études et recherche.

L'ensemble de l'élaboration du programme finalisé était évalué en 1970 à 2.235 millions de francs dont :

- 1.404 à la charge de l'Etat ;
- 391 à la charge des collectivités locales ;
- 529 à la charge des autres agents (principalement industriels).

La ventilation fine de ces résultats agrégés ne figure pas dans l'étude de MM Ledru et Systemans.

Les 1.404 millions à la charge de l'Etat correspondent à des dépenses annuelles de 281 millions de francs sur cinq ans. En actualisant ces dépenses (francs 1970) sur la base minimale de 6% d'inflation jusqu'en 1985 on retrouve des dépenses annuelles de 673 millions de francs.

La même actualisation conduit à des dépenses de 938 millions pour les collectivités locales et 1 milliard 270 millions pour les autres agents.

2-3 Les dépenses de sécurité ferroviaire

Il est à priori difficile de faire le point des dépenses spécifiques de sécurité dans le transport ferroviaire, dans la mesure où ce dernier peut être qualifié de système technique de sécurité. La sécurité est également la base de la formation du personnel d'exploitation de la SNCF.

Néanmoins en reprenant les distinctions entre les différents types d'accidents de la première partie (le risque d'accident), on peut distinguer les dépenses destinées à éviter les collisions et déraillements et celles destinées à améliorer la vitesse, le confort, la capacité de transport.

Cette approche amène à considérer comme dépenses spécifiques de sécurité :

- l'essentiel des actions de formation continue du personnel (1,4 milliard de francs annuels) ;
- l'essentiel des dépenses de signalisation (installations de sécurité) ;
- les dépenses de cantonnement qui permettent de garantir un certain espacement entre les trains (à l'encontre de la capacité) ;
- des dispositifs de type arrêt automatique du train (TGV) lors du non respect des consignes par le mécanicien ;
- les systèmes de verrouillage des portes...

D'autres dépenses sont à caractère mixte comme l'amélioration des postes d'aiguillage.

L'ensemble des dépenses de sécurité chiffré par la SNCF était déjà passé de 14% à 19% (soit 983 millions de francs et 1.250 millions de francs entre 1979 et 1984) du budget global

d'investissement (avec totalité des automatisations de passages à niveau).

Les dépenses de cantonnement sur le réseau principal étaient passées, dans le même temps, de 182 à 357 millions de francs (source: D. Pavy, Les Echos) essentiellement en blocks automatiques. La catastrophe de Flaujac a eu pour conséquence de faire doubler à la SNCF le rythme d'équipement en radio sol-train de 4.000 kilomètres de voie et 1.500 motrices d'ici 1990. Elle devra donc dépenser deux fois plus vite les 450 millions de francs (initialement étalés sur cinq ans) soit un engagement annuel de 100 à 150 millions de francs.

Des dispositifs nouveaux comme le contrôle automatique de la vitesse des trains, le cantonnement assisté par informatique ou l'amélioration de la clarté et la diffusion des consignes (micro-informatique et télématique) sont également en cours.

Enfin le système ASTREE (Automatisation du Suivi en Temps Réel) vise à établir un système universel concernant la totalité des trains et couvrant l'ensemble du réseau pour l'an 2000. Il utilisera notamment les télécommunications (Radiocom 2000) et les satellites géostationnaires. Le système ASTREE sera multifonctionnel. Il améliorera bien sûr la sécurité (espacement, aiguillage, annonces aux passages à niveau et à l'approche des chantiers...) mais servira surtout à l'aide à la conduite, la régulation, les annonces pour les voyageurs, l'information des clients marchandises, les relevés de trains.

Il n'est donc pas pertinent d'affecter à la sécurité une partie des 1,5 milliards de francs consacrés à sa réalisation dès 1986.

La SNCF a également réalisé des efforts pour l'amélioration et la suppression des passages à niveau, (200 millions de francs annuels). Les collectivités intéressées (régions, départements, communes) apportent leur soutien financier à ces opérations (70 à 100% en moyenne de la part de la SNCF, cette dernière représentant la moitié du coût total).

Du point de vue de l'affectation une grande partie de ces dépenses devrait être attribuée aux dépenses de sécurité routière puisque c'est surtout les usagers de la route qu'elles contribuent à sauver.

Un décompte précis des dépenses affectables à la sécurité nécessiterait une affectation avec des arbitrages au niveau des comptes d'exploitations de la SNCF.

Un décompte de l'ordre de grandeur des dépenses a été réalisé en ce qui concerne les dépenses d'investissement suite aux accidents de l'année 1985 par le département DI (section investissement de la DEPR).

Ce chiffrage ne concerne que les dépenses d'investissement. Il comptabilise la totalité des dépenses liées aux blocks automatiques exclusivement destinées à la sécurité. La notion d'enclenchement entre des manoeuvres, essentielle à la SNCF, suppose en effet que les mécanismes de commande soient raccordés de telle sorte qu'il soit impossible de réaliser des manoeuvres incompatibles. Cette notion d'enclenchement suppose donc la création de postes d'aiguillage mais l'affectation de ces dépenses à la sécurité n'est possible que partiellement dans la mesure où l'aiguillage répond à une simple opération de fonctionnement, à la concentration de commandes en un point.

Les dépenses effectivement réalisées en 1985 apparaissent au

service investissements (OI) de la SNCF comme représentatives des dépenses moyennes annuelles dans le domaine de la sécurité. Elles sont récapitulées dans le tableau page suivante. N'y figurent pas:

- les dépenses de formation continue (chiffrées plus haut) ;
- les dépenses de recherche (essentiellement des salaires) ;
- les dépenses de rénovation d'ouvrages d'art (450 millions en moyenne) qui sont comprises dans les chiffres fournis par les Echos ;.
- les dépenses d'entretien des installations de sécurité.

Dépenses annuelles d'investissement pour la sécurité du mode ferré : (millions de francs 1985 hors taxes) hors rénovation d'ouvrages d'art.

. Installations de sécurité

- blocks automatiques (voies doubles ou uniques)	233
- fusion postes aiguillages	337
- blocks manuels de voie unique	3 (1)
- divers (contresens sur doubles voies, suppression de points particuliers...)	257

Sous-total 1 830

- passages à niveau (2)	164
- radios sol-trains	73
- projets concernant la région parisienne (3)	18

Total 1.085 M.

(1) Mais trente en 1986, quatre vingt en 1987 et quinze en moyenne depuis plus de 10 ans.

(2) Partie suppression exclusivement sans tenir compte des investissements d'automatisation soit 80 à 90 millions de francs.

(3) Ce chiffre recouvre des dépenses relevant des cinq rubriques précédentes.

2-4 Les dépenses de sécurité aéronautique

Des entretiens réalisés auprès de l'aviation civile et de Air Inter, il ressort que, plus encore que pour la SNCF, sécurité et productivité sont quasiment indissociables. Ainsi la sensibilité de la clientèle aux accidents d'avion est une forte contrainte économique par rapport au fonctionnement des compagnies. Inversement ces dernières n'acceptent pas les améliorations (coûteuses) de sécurité proposées par les constructeurs si ces dernières n'apportent pas de gains de productivité.

Néanmoins le poids de la sécurité est toujours admis comme énorme dans l'aéronautique par définition même puisque une réglementation très stricte édictée par l'administration (il existe un bilan des consignes de navigabilité parues chaque année) contraint constructeurs et compagnies. Rien qu'au niveau du coût des avions le prix a doublé en six ans (en francs constants puisqu'en dollars un Boeing 747 coûtait en 1978 cinquante millions de dollars contre cent millions en 1984-85 alors que le dollar est passé de 4 à 10 francs pendant la même période essentiellement) avec essentiellement des arguments de type sécurité.

Dans une première approche nous avons tenté d'établir une distinction du même type que pour la SNCF entre des dépenses spécifiques, mixtes et autres en prenant en considération les coûts respectifs des différentes mesures ou dispositifs : d'un côté des accroissements de confort, vitesse, capacité, et de l'autre des mesures allant à priori à l'opposé.

Un premier listage nous amenait à appréhender comme dépenses spécifiques de sécurité celles concernant :

- Les infrastructures ou services au sol :

- * les espacements horizontaux et verticaux ;
- * la signalisation des reliefs géographiques et lignes à haute tension ;
- * les installations et personnels des tours de contrôle ;
- * l'élevage fauconnier ;
- * les études d'inflammabilité des coussins de siège.

- le matériel volant :

- * les dispositifs d'aide à l'atterrissage (ILS) ;
- * les réserves légales de carburant ;
- * les systèmes de double ou triple commandes ;
- * les issues de secours et leur marquage ;
- * le matériel de sécurité (pneumatiques, toboggans, gilets, masque à oxygène, hâches...)

- Le personnel navigant :

- * doublage des équipages ;
- * personnel navigant commercial ;
- * le suivi médical des pilotes.

D'autres mesures paraissent à priori de type mixte comme les heures de simulation de vol.

En fait il apparaît que les coûts prohibitifs occasionnés par tout dysfonctionnement jouent autant que la sécurité pour la plupart de ces exemples.

- Les installations et tours de contrôle ont certes un rôle de sécurité prépondérant mais indissociable de l'aspect régulation et régularité.

- Les espacements vertical et horizontal ne jouent qu'au niveau de l'international (Atlantique Nord).

- Les études actuelles menées sur l'inflammabilité des coussins de siège servent à la sécurité mais aussi à diminuer l'encombrement et donc à augmenter le confort (le même ratio d'espace restant occupé).

- L'élevage fauconnier même comporte un aspect économique non négligeable. Le gros danger est essentiellement que des oiseaux (il suffit de 2 ou 3 mouettes) touchent le réacteur et l'endommagent (coût de millions de francs). Même si un seul des deux, trois ou quatre moteurs est hors service au décollage, le vol est interrompu (normes de sécurité), ce qui impose la vidange du carburant (avion trop lourd pour se poser), le report des passagers sur d'autres vols et... une mauvaise publicité.

- Le rôle des stewards (un pour cinquante passagers) est initialement essentiellement un rôle de sécurité. De même pour le surcroît de formation et de rémunération des hôtesses (certificat de sécurité sauvetage puis stages spécialisés).

De nombreuses tâches de prévention sont en effet nécessaires (bouclage des ceintures, démonstration des masques à oxygène, fermeture des coffres à bagage, intervention lors de malaise ou de scandale, ainsi qu'en cas d'accident, évacuation de l'avion, en canalisant les passagers et évitant la panique).

Le fait qu'il y ait généralement d'avantage de stewards et d'hôtesses que prévu par la réglementation illustre bien que la dimension commerciale et la qualité de service sont également très importantes, notamment par rapport à la concurrence.

- Le dispositif d'aide à l'atterrissage : (Instrument Landing System) a été développé par Air Inter pour la régularité

et non pour la sécurité. Auparavant les compagnies ne garantissaient l'atterrissage que si les conditions météorologiques le permettaient : le cas échéant les avions allaient se poser ailleurs.

- Les systèmes de double ou triple commande constituent une spécificité aéronautique car d'un point de vue technique on ne sait pas faire des circuits uniques suffisamment fiables pour répondre aux normes de sécurité (l'ensemble des éléments critiques ne devant pas entraîner un taux de défaillance de 10^{-9} , correspondant à un accident pour 10 millions d'heures de vol, ce qui place certains éléments critiques à 10^{-10}). Ces systèmes sont doublement pénalisants économiquement car également source de pannes et de poids.

Les circuits non vitaux (air conditionné par exemple) sont d'ailleurs réalisés avec un seul circuit.

Néanmoins aucun des interlocuteurs rencontré n'a voulu qualifier ces systèmes comme spécifiquement de sécurité. Le paradoxe de la multiplication des risques avec la multiplication des circuits a même été soulevé.

- Le triplage du pilote et du mécanicien n'a jamais pu être corrélé statistiquement avec une amélioration de la sécurité (par rapport au doublage). La charge de travail explique en grande partie la nécessité du copilote : sur un vol normal un seul pilote suffirait peut-être mais la charge de travail augmente considérablement à la moindre difficulté.

- Les réserves légales de carburant (40 minutes pour détournement sur un autre aéroport) sont à priori une mesure spécifiquement de sécurité : le passager ignore en effet ce point et le poids supplémentaire embarqué est l'ennemi numéro un

en aéronautique.

Néanmoins on peut considérer qu'elles correspondent au moins autant à des marges de confort qu'à de stricts problèmes de sécurité. Des raisons économiques peuvent également jouer dans le transport international (coût de carburant prohibitif dans certains pays).

L'ensemble des mesures citées jusqu'ici seraient donc plutôt à considérer comme sources de dépenses mixtes. Un arbitrage s'imposait donc qui a été réalisé lors d'une réunion de travail avec le Commissariat Général au Plan et l'Observatoire Economique et Statistique des Transports. Ont été considérées comme dépenses strictement de sécurité :

- les installations et tours de contrôle
- les espacements
- les études de l'inflammabilité
- les systèmes de double ou triple commande
- les réserves légales de carburant

Le rôle des stewards n'a pas été considéré comme relevant uniquement de la sécurité. Un compromis raisonnable serait de considérer le poste "formation" comme la part sécurité des dépenses mixtes occasionnées par les stewards.

Au niveau de l'administration on pourrait évaluer le pourcentage de la part "fournitures de services de contrôle" dans le budget général en isolant la rubrique régularité-sécurité de la DGAC. Il s'agit de dépenses mixtes, seul le

Bureau Enquêtes Accidents (BEA) pouvant être considéré comme spécifiquement consacré à la sécurité.

En conclusion si la démarche adoptée semble bonne à priori, son aboutissement demanderait un travail énorme. Il conviendrait notamment de rencontrer le bureau Veritas ainsi que les constructeurs qui seuls sont responsables du suivi de l'avion (en cas de modifications demandées par l'autorité de certification, le SFACT).

Des ordres de grandeur des dépenses de sécurité engagées dans le transport aérien peuvent néanmoins être déduits de l'examen du budget annexe de la navigation aérienne (BANA) voté en 1985.

A - Sur un budget d'exploitation de 1 milliard 487 millions la redevance de route affectée au BANA constitue 70% des recettes et la subvention d'exploitation 29,5%.

En dépenses la rémunération du personnel payé par la Secrétariat d'Etat aux Transports Publics -DGAC- et reversée au budget général est comptabilisée pour 858 millions de francs.

Elle concerne les effectifs suivants:

Chapitre 6401.

- Administration centrale:

. personnel administratif : 86 personnes.

- Aviation civile :

. personnel technique de la navigation intérieure : 4.435 personnes.

. personnel administratif des services extérieurs communs : 534 personnes.

. personnel ouvrier des services extérieurs communs : 285 personnes.

Chapitre 6402.

- Agence comptable du BANA : 6 personnes.

- Total : 5.346 personnes.

Parmi ce personnel seul celui du bureau enquêtes accidents (BEA), soit moins de cinq personnes, peut être considéré comme employé spécifiquement pour des problèmes de sécurité (soit au maximum 98 millions de francs).

Parmi les dépenses votées pour 1985 on trouve ayant rapport avec la sécurité :

les dépenses spécifiques :

- le contrôle en vol des aides-radio : 6.751.220 F.

(code 652-36-62-01-83)

dont SFACT 6.386.220

dont divers 365.000

- les prestations SAR (Search and Rescue) 3.950.380 F.

(ou, service alerte et recherche) (code 652-36-62-01-82)

les dépenses mixtes :

- stages formation 1.600.000 F.
(code 652-3692-62-01-81-12)
- formation ENAC 7.523.000 F.
(code 652-369-62-01-84)

B - Parmi les opérations en capital on trouve notamment au chapitre 69-50, c'est à dire dans les "matériels techniques" (27.000.000 francs), une rubrique système de contrôle en vol (800.000 francs), parmi les études de recherche opérationnelle, les systèmes nouveaux, la chaîne radar, le nuisances, le renouvellement du centre de calcul CENA.

Au chapitre 69-51 (routes aériennes, approche et atterrissage, infrastructure des aérodromes) on peut isoler parmi les 363 millions de francs d'autorisation de programmes accordés:

autorisations de programme nouvelles

Paragraphe 10 -

Equipements d'intérêt national : 234.880.000 F.

Instrument de route et d'approche,
mesures de sécurité... (sauf travaux
d'infrastructure, équipements, moyens
de transport et opérations diverses)

Paragraphe 40 : -

Le renouvellement des matériels nécessaires au sauvetage. 4.000.000 F.

Paragraphe 50 : -

La coordination automatique du trafic aérien 34.500.000 F.

soit un total de l'ordre de 275 millions de francs pour les opérations en capital contre au maximum 19 millions de francs en exploitation.

2-5 Comparaison des dépenses de sécurité selon le mode de transport

- Cette comparaison est difficile en raison de la difficulté à tracer une frontière entre les dépenses consacrées à la sécurité et celles davantage de l'ordre de la productivité.

- Une deuxième difficulté concerne le niveau d'engagement des dépenses. Pour la sécurité routière des estimations ont pu être reprises pour chiffrer la ventilation de ces dépenses entre:

- . l'Etat ;
- . les collectivités locales ;
- . les autres agents.

Au niveau des modes aérien et ferroviaire, les dépenses engagées par les collectivités locales, essentiellement urbaines sont relativement marginales ce qui nous a amenés à restreindre nos investigations au niveau interurbain. Les dépenses engagées par les constructeurs ne nous ont pas été accessibles.

- Enfin s'il fut possible dans le cadre de cette étude exploratoire d'estimer pour chaque mode des masses globales approximatives en ce qui concerne les investissements spécifiques de sécurité, la même distinction pour les dépenses d'entretien et d'exploitation apparaissait encore plus discutable. LE SEUL TYPE DE COMPARAISON SUSCEPTIBLE D'ETRE EFFECTUE A PRIORI CONCERNE DONC LE NIVEAU D'INVESTISSEMENT PAR MODE POUR L'INTER URBAIN.

* Au niveau aérien il est admis que le poids de la sécurité est énorme. Le chiffre de 275 millions de francs annuels retenu pour les opérations en capital constitue un seuil inférieur plausible en première approche.

* Au niveau de la SNCF nous retiendrons le budget moyen annuel évalué dans le paragraphe 2-3 en affectant, de manière arbitraire, à la route la moitié des investissements du programme de suppression des passages à niveau.

* Pour le mode routier nous avons retenu le chiffre minimal de l'ordre de grandeur des dépenses annuelles engagées par l'Etat, augmenté donc de 50% d'investissement du programme de suppression des passages à niveau de la SNCF.

Les ordres de grandeur sont respectivement de:

- 880 millions de francs pour la route $(760 + (160 + 80) / 2)$
- 930 millions de francs pour le ferroviaire
 $(1085 - 73 - 164 / 2)$
- 275 millions de francs pour l'aérien

Une comparaison de ces ordres de grandeur relativement homogènes ne signifie cependant pas grand chose en soi.

L'idéal consisterait à pouvoir comparer ces dépenses au nombre de tués ou de blessures qu'elles ont permis d'éviter afin d'en évaluer une "rentabilité" marginale des investissements considérés.

Ainsi M. Thibaut (DTT) relate qu'un programme d'investissement dans des gyrophares pour éviter 6 morts annuels lors des traversées de rues par les scolaires à la descente du

bus avait été chiffré à 150 millions de francs, et remplacé par une campagne télévisuelle efficace (à court terme en tout cas).

Dans ce cas précis un coût marginal de sauvetage d'une vie humaine peut être estimé à 25 millions de francs).

Cette approche, intéressante en soi, apparaît non généralisable et dangereuse.

Les ratios calculés seraient en effet à coup sûr inhomogènes. Par exemple dans l'aviation le marquage des cheminements des issues de secours et l'existence d'une troisième issue de secours sur le boeing 747 sont deux mesures visant à réduire les risques en cas d'incendie, à l'efficacité probablement comparable mais au coût disproportionné.

En outre ces mesures ne sont pas isolables mais complémentaires, résultant d'observations permanentes sur l'accidentologie des sinistres aériens. Elles ne peuvent donc en aucun cas être exclusives les unes par rapport aux autres ce qui limite l'intérêt de les comparer entre elles d'une manière ou d'une autre.

Faute de mieux il ne nous a pas paru aberrant de rapporter ces dépenses de sécurité aux niveaux de trafic assurés par les différents modes. A la suite de nombreuses discussions avec les interlocuteurs experts rencontrés pour les différents modes la base de comparaison la moins mauvaise retenue est le nombre de voyageurs x km (plutôt que le nombre ou la durée des voyages).

Pour des ratios annuels hors agglomération respectivement de:

- 423.10^9 voy x km pour la route,
- 50.10^9 voy x km pour le ferroviaire,
- 8.10^9 voy x km pour l'aérien,

on obtient des ordres de grandeur qui, s'ils ne doivent pas être pris pour argent comptant, témoignent cependant d'inégalités de traitement certaines, (même s'il resterait à affiner ces ordres de grandeur).

Il semble que pour des trafics du même ordre les dépenses d'investissement en sécurité réalisées par l'Etat, ou la SNCF, soient respectivement 9 fois et 16 fois plus importantes pour les transports ferroviaire et aérien que pour le transport routier.

La comparaison n'a pas pu être faite en tenant compte de l'ensemble des investissements réalisés non seulement par l'Etat et la SNCF, mais aussi par les collectivités locales et les industriels. Les ordres de grandeur ne seraient cependant probablement pas modifiés dans un sens défavorable aux transports ferroviaire et aérien.

Si, en conséquence de ce qui vient d'être dit, on rapporte les dépenses de sécurité routière au seul trafic des réseaux nationaux, autoroutes et routes nationales, qui représente 40% du trafic routier hors agglomération, on ramène à 4 fois et 7 fois les rapports dépenses de sécurité ferroviaire et aérienne aux dépenses de sécurité routière. Ce redressement n'est, à vrai dire, justifié qu'en partie, certaines dépenses de l'Etat en matière de sécurité étaient destinées à améliorer la sécurité sur tous les réseaux.

III - LE COUT DES ACCIDENTS

On peut très schématiquement distinguer les pertes directes (coûts médicaux, sociaux, matériels, de police, de justice, d'assurance, d'administration...), donnant lieu à des flux financiers, et les pertes indirectes (en quelque sorte la valeur monétaire de la vie humaine, dont nous décrivons les différentes approches dans le paragraphe 3-2-2).

3-1 Evaluation des pertes directes

Cette évaluation a été réalisée avec les compagnies d'assurances pour les modes routier et aérien et avec la direction juridique de la SNCF (division des accidents corporels) pour la SNCF.

Les résultats obtenus concernent par définition les victimes indemnisées qui sont les seules auxquelles s'intéressent les services en question. En ce sens ils correspondent à des coûts pour lesquels les responsabilités des modes de transport sont engagées. Pour la route les assurances ne versent pas d'indemnités aux victimes fautives (selon les tribunaux) dans le cadre de la responsabilité civile du moins. Pour le rail et l'avion le versement d'indemnités résulte de la présomption de responsabilité du transporteur et de l'obligation de résultat dès que le passager est dans le mode de transport.

En raison des différences de logique et de traitement statistique des différents organismes contactés, il n'a été possible de recueillir que des ordres de grandeur des dépenses en cas d'accident pour la route, la SNCF et l'aviation civile.

Le degré d'agrégation des données varie selon les modes: par exemple pour la SNCF il est actuellement impossible de différencier tués et blessés graves et légers.

Les données présentées correspondent aux dépenses d'accident de circulation à l'exclusion des risques industriels, les accidents survenant dans les enceintes des infrastructures des modes ferré et aérien à des non usagers étant notamment exclus.

En ce sens les chiffres fournis sont homogènes à ceux recueillis dans la première partie pour le risque de transport pour la collectivité.

3-1-1 Les pertes directes liées au trafic routier

L'association générale des sociétés d'assurances contre les accidents (AGSAA) publie depuis 1971 un ouvrage amélioré au fur et à mesure des éditions successives, biannuel depuis 1976, et intitulé "Recueil de données statistiques sur l'assurance automobile en France". Le dernier recueil disponible date donc de 1984 et certains dépouillements statistiques ne portent donc que sur 1983. Ces chiffres "responsabilité civile" (RC) traités excluent les assurances tous risques ou autres personnes transportées.

Il est malheureusement impossible pour l'AGSAA de ressortir facilement les éléments quantifiés répondant directement à notre démarche visant à évaluer la "perte directe". Néanmoins les données globales fournies dans le recueil de données statistiques, portant sur les années de 1966 à 1983, peuvent être reventilées à partir de clefs -figurant ou non dans le

recueil- afin d'obtenir les premiers ordres de grandeur.

Il faut noter que les sociétés d'assurance ne s'intéressent qu'aux victimes indemnisées. Même si les victimes non indemnisées (c'est à dire fautives dans le cadre de la responsabilité civile) sont de moins en moins nombreuses, c'est de l'ordre de un quart des victimes accidentées qui échappent ainsi aux statistiques de l'AGSAA. Cet ordre de grandeur ne peut pas être affiné car il repose sur des estimations par sondage, aucune exploitation exhaustive n'ayant jamais été réalisée.

La loi Badinter du 5 juillet 1985 aboutit à réduire le nombre de personnes non indemnisées dans la mesure où elle permet aux enfants de moins de quinze ans et aux personnes de plus de 70 ans quelque soit la faute qu'ils aient pu commettre, et aux victimes autres que les conducteurs, sauf dans le cas de faute "inexcusable" si elle a été la cause exclusive de l'accident, d'être indemnisés.

Dans le chapitre concernant les résultats comptables on trouve (p.87) les nombres de dossiers et les montants des sinistres en responsabilité civile (en milliers de francs) entre 1966 et 1983, ce qui permet de calculer l'évolution annuelle sur cette période.

	Nombre de dossiers ouverts	Evolution annuelle	Montants des sinistres (milliers de francs)	Evolution annuelle
1966	4.435.784	-	3.796.212	-
1971	5.677.324	+ 6 %	6.802.237	+ 16 %
1976	5.316.140	- 1 %	11.512.689	+ 2 %
1977	5.194.314	- 2 %	12.788.600	+ 4 %
1978	5.035.792	- 4 %	13.625.465	+ 19 %
1979	5.166.902	+ 2 %	15.804.637	+ 15 %
1980	5.060.875	- 2 %	18.185.576	+ 15 %
1981	4.950.858	- 5 %	20.952.402	+ 15 %
1982	4.726.668	- 5 %	23.761.492	+ 13 %
1983	4.445.001	- 6 %	25.729.022	+ 11 %

On observe donc une croissance du coût moyen des sinistres supérieure au coût de la vie puisque leur nombre diminue. En extrapolant à 9% pour 1984 et 7% pour 1985 l'évolution annuelle du montant des sinistres on trouve environ 30 milliards de francs pour 1985. Le montant des sinistres comprend les frais d'expertise et de justice.

Dans le chapitre concernant la répartition des dépenses de sinistres par nature d'indemnités au titre de la responsabilité civile, on trouve (p.117) la répartition entre dommages

corporels, dommages matériels, frais de justice et d'expertise.

Cette ventilation est relativement stable dans le temps. Elle est la suivante pour 1983 (en millions de francs) :

Total dommages RC	100 %	25.729
Dommages matériels	38 %	9.777
Dommages corporels	57,5 %	14.794
Frais (de justice, expertise...)	4,5 %	1.158

Enfin dans le chapitre X concernant la répartition et l'indemnisation des victimes de sinistres corporels en responsabilité civile, on trouve (p.165) la ventilation des indemnités versées pour les blessés légers, les blessés graves (par taux d'IFP) et les décédés en 1983 (provenant de l'enquête permanente du Groupement Technique Accidents (GTA), sur les sinistres corporels réglés).

Il est donc possible de répartir les dommages corporels sur la base suivante:

	% victimes	% indemnités versées
Blessés légers	57,5	4,5
Blessés graves	39,5	80,8
Décédés	3,0	14,7
Total	100	100

On obtient finalement le tableau récapitulatif suivant:

(Millions de francs)	Décédés	Blessés graves	Blessés légers	Total
Dommmages corporels	2.175	11.953	666	14.794
Dommmages matériels				9.777
Frais				1.158
Total				25.729

La ventilation des dommages matériels en matériels purs et matériels-corporels pourrait être obtenue indirectement. En effet, d'après la Direction des Routes (circulaire de mars 1986 sur les méthodes d'évaluation des projets), le coût moyen des dégâts matériels d'un accident corporel serait de 13.500 F., valeur 1985. En multipliant par le nombre d'accidents corporels, on peut ventiler les dégâts matériels entre accidents corporels et accidents purement matériels. Cela donne, pour 1983, une estimation de 2.600 millions de francs 1983 pour les dégâts matériels des accidents corporels. Cependant l'ONSER n'avait évalué le même poste qu'à 720 millions de francs en 1979.

Enfin notons pour mémoire qu'il existe dans le recueil de l'AGSAA des sorties décomposant les divers types d'indemnités.

Ces données sont malheureusement ventilées en pourcentages selon le sexe de la victime (p.178) et inutilisables telles quelles. Les auteurs du rapport "le coût des transports par route pour la collectivité" ont pu en obtenir l'agrégation auprès de l'AGSAA (p.65):

- frais médicaux, pharmaceutiques	2,5
- frais hospitaliers	8,0
- incapacité temporaire	7,0
- capitaux constitutifs (préjudices incapacité permanente et décès)	27,0
- pretium doloris	5,1
- préjudice esthétique	1,4
- préjudice moral	4,1
- autres indemnités (agrément, obsèques...)	2,5

Tous les chiffres donnés précédemment ne sont relatifs qu'aux seules pertes indemnisées par les assurances au titre de la responsabilité civile. Or certaines pertes restent à la charge de la Sécurité Sociale (malgré les recours auxquels elle procède), des victimes responsables, d'organismes qui sont leurs propres assureurs; par ailleurs les compagnies d'assurances versent des indemnités en-dehors de la responsabilité civile.

D'après l'ONSER (note d'octobre 1979 "Evaluation du coût des accidents de la route d'après les flux financiers"), les postes indemnisés par les assurances au titre de la responsabilité civile, représenteraient une part du coût financier des accidents de la route égale à 70% pour les dommages corporels et à 50% pour les dommages matériels.

Le coût total des accidents de la route ressort alors à:

14.794 9.777

----- + ----- + 1.158 = 41.846 millions de francs

0,7 0,5 arrondi à 42 milliards.

3-1-2 Les pertes directes liées au trafic ferroviaire

A la SNCF c'est auprès de la division des accidents corporels de la direction juridique que nous avons pu obtenir des données. Elles concernent uniquement les accidents collectifs où la responsabilité de la SNCF est engagée et ne permettent pas de dissocier les sommes respectivement dépensées pour les tués et les blessés.

Les chiffres en question ne permettent en outre pas de connaître les dommages à la voie ou aux matériels. En effet dans

les statistiques figurent les sommes recouvrées, mais ces chiffres:

- correspondent essentiellement à des accidents de passage à niveau ;
- ne comprennent pas les sommes récupérées par les régions (à l'amiable) et par d'autres bureaux SNCF (pénal, recours, affaires civiles et administratives...).

Nous n'avons repris ici que les chiffres concernant les voyageurs. Il existe également une rubrique équipements qui concerne la plupart du temps les accidents survenus à des ouvriers d'entreprise, les accidents de chantier ou pleine voie, les accidents aux passages à niveau. Les montants en question sont plus de dix fois inférieurs à ceux concernant les voyageurs (2,9 millions contre 31 millions pour indemnités, frais et honoraires en 1986 par exemple).

Il est nécessaire de raisonner sur plusieurs années dans la mesure où:

- l'impact d'un accident important se fait sentir les années suivantes ;
- le nombre de dossiers traités dans l'année ne représente qu'une faible partie (un cinquième environ) du nombre total de dossiers.
- les statistiques de la division AC montrent que le nombre de dossiers à la fin de l'exercice a régulièrement augmenté entre 1983 et 1986.

Le tableau ci-dessous représente les dépenses engagées entre 1981 et 1985 pour les indemnités (frais médicaux, pharmaceutiques et d'hospitalisation), les frais et honoraires (avoués et avocats). Parmi ces honoraires figurent souvent des compensations pour honoraires des avocats de la partie adverse (en milliers de francs courants):

	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Indemnités	4.773	11.400	11.496	22.690	9.617	31.015
Frais + honoraires	800	590	597	1.007	904	157
						+ 750
Total	5.573	11.990	12.093	23.697	10.521	31.922

Ces chiffres concernent uniquement les dossiers réglés par la direction juridique (les plus difficiles) et représentent de l'ordre de 80% des sommes payées par la SNCF (estimation direction juridique). Les petits dossiers (jusqu'à 100.000 francs) sont réglés directement au niveau des régions. Suite à une décentralisation réalisée en 1983, les totaux des sommes payées par les régions et par le service juridique peuvent être obtenus auprès du service CRC comptabilité et contrôle des recettes) de Lille.

En année "normale", les dépenses engagées sont de l'ordre de 14 à 15 millions de francs. Des variations importantes peuvent survenir: ainsi le déraillement de Barbentane en 1983 a causé cinq tués et un coût global de l'ordre de 11 millions de francs. Parmi les victimes figurait une vacancière canadienne, brillante étudiante, devenue paraplégique à la suite de l'accident. En raison de sa complexité, le règlement de son dossier a coûté à

lui seul un équivalent de 7,5 millions de francs alors qu'il se serait probablement soldé autour de 4,5 millions de francs pour une victime de nationalité française.

L'impact de l'accident de Barbentane (1983) est sensible en 1984 et ceux de Flaujac et Argenton encore davantage en 1986. Ce chiffre est également gonflé par les cinquante pour cent des sommes versées (à l'amiable) pour l'accident de Saint-Pierre de Vauvray qui devraient être récupérées, un recours étant exercé auprès de la PFA (Préservatrice Foncière d'Assurances) puisqu'à priori la responsabilité est imputable à un véhicule routier.

3-1-3 Les pertes directes liées au trafic aérien

A priori l'organisme le plus susceptible de nous fournir des éléments, le Groupement Français de Réassurance Accidents, GFRA, seul organisme à disposer de l'examen total des risques nationaux, dispose essentiellement de coûts globaux, en raison du rôle de réassurance que cet organisme joue sur le marché.

Il s'agit d'une association loi de 1901 dont sont membres toutes les sociétés d'assurances.

Les suivis réalisés au GFRA permettent notamment de rechercher les équilibres au niveau des souscriptions sur la base de deux méthodes principales.

- la tarification est ajustée sur les milliers de km x passagers au niveau des grandes flottes assurant notamment le trafic international (système dit "RPK", recettes passagers x kilomètres);
- la tarification est ajustée sur le nombre de sièges de

l'aéronef pour les autres flottes (de 3ème niveau notamment).

Des sorties informatiques ont été réalisées, en ce qui concerne le transport public de voyageurs (plus de 10 passagers), pour les grandes flottes (données RPK) à l'exclusion des aéronefs de moins de 5,7 tonnes ainsi que pour celles de troisième niveau (données en sièges).

Elles concernent les affaires françaises des flottes françaises à l'exclusion des dessertes de l'Outremer et des anciennes colonies d'Afrique Noire. La seule compagnie n'ayant pu être écartée est Air Guadeloupe.

Les sorties RPK concernent :

- Air France;
- Air Inter;
- Touraine Air Transport;
- UTA;
- Air Guadeloupe;

Les sorties en sièges concernent :

- Air Affaires;
- Air Alpes;
- Europe aéro Services;
- Sonatra;
- TAT;
- Air Rouergue;
- Britair;

- Transair;
- Aérotechnique (Aérotour);
- Compagnie Aérienne du Languedoc;
- Hémette Exploration;
- Uni Air Toulouse;
- Société Stellair.

Entre 1976 et 1985 les données concernant tués et blessés sont les suivantes:

	Tués	Blessés
Grandes flottes (> 5,7 T)	15	375
Autres flottes (> 5,7 T)	42	105

soit en moyenne annuelle 6 tués et 48 blessés.

Les indemnités versées pour les passagers, frais correspondant et évaluations des soldes probables (en attente des règlements définitifs) sont respectivement (en francs):

Pour les six grandes compagnies:

	Indemnités versées	Frais	Solde probable
En 1985	603.301	255.421	2.231.997
En moyenne sur 1976-1986 (11 ans)	2.370.077	814.730	2.392.195

Pour les 13 autres compagnies:

	Indemnités versées	Frais	Solde probable
En 1985	504.789	54.008	1.703.700
En moyenne			
sur 1976-1986	2.562.167	336.724	763.725
(11 ans)			

La ventilation entre tués et blessés est impossible au niveau du GFRA.

Des sorties informatiques ont également été réalisées pour obtenir:

* les dommages matériels subis par la flotte.

Pour les six grandes compagnies:

	Indemnités versées	Frais	Solde probable
En 1985	634.945.551	59.343	21.396.790
En moyenne			
sur 1976-1986	1.763.415.346	631.313	4.738.221
(11 ans)			

Pour les 13 autres compagnies:

	Indemnités versées	Frais	Solde probable
En 1985	3.393.291	19.294	2.145.000
En moyenne			
sur 1976-1986	8.898.414	194.253	242.717
(11 ans)			

* L'ensemble des dommages causés à des tiers (au sol ou en vol) en responsabilité civile pour l'ensemble des risques RPK et sièges (dégâts corporels et matériels):

	Indemnités versées	Frais	Solde probable
En 1985	132.962	-	988.000
En moyenne			
sur 1976-1986	1.695.228	373.918	618.033
(11 ans)			

3-2 Les pertes indirectes

3-2-1 Le coût de la vie humaine

Dans le paragraphe précédent nous avons implicitement admis que c'était auprès des compagnies d'assurances (pour les modes routier et aérien) et de la direction juridique de la SNCF (pour le mode ferré) qu'étaient disponibles les données recherchées. Cette approche de type comptable offre l'avantage de cerner des flux monétaires réels et "parlants": chacun perçoit bien ce que représente ces coûts (dans la mesure notamment où ils sont directement répercutés sur les tarifs des assurances).

On peut dans un second temps considérer que tout individu vivant produit des richesses et que son décès a pour conséquence de priver la communauté des biens qu'il aurait engendrés pendant une vie plus longue. Il s'agit donc cette fois d'élargir l'approche pour calculer le "coût socio-économique" des dommages corporels.

La nécessité de perfectionner les méthodes de calcul de l'"utilité économique des investissements routiers" fut à la fin des années cinquante en France à l'origine des premières recherches sur le prix d'une vie humaine et le coût moyen d'un blessé de la route. C'est ce que rappelle H. Duval de l'ONSER dans un article consacré à l'insécurité routière (revue Recherche Transport Sécurité -juin 1986- page 13) où il décrit le renouvellement de ces approches initiales (en l'étayant d'une solide bibliographie de 33 ouvrages) et en déduit le coût socio-économique des dommages corporels des accidents de la route tel qu'il peut être estimé en 1984.

Cette évaluation du coût pour la collectivité d'un tué ou d'un blessé dans le secteur routier (les avantages de sécurité s'établissent en moyenne à 20% environ de la somme des avantages liés à une réalisation autoroutière) est controversée car elle passe par les déterminants économiques d'une valeur de la vie humaine, le principe même d'un tel calcul pouvant être contesté (sur le plan philosophique par exemple).

Aussi est-il important de préciser dans quelles conditions le calcul du coût d'une vie humaine a un sens.

- La valeur de la vie humaine varie selon le contexte socio-économique, ou encore, plutôt que répondre à la question formulée par C. Abraham et I. Thedie dans les années soixante, "combien une collectivité doit-elle dépenser pour sauver une vie humaine?" Il convient de se poser la question suivante:

"Combien une collectivité est-elle prête à dépenser pour sauver une vie humaine?" En effet si dans certains pays sous-développés la valeur de la vie humaine est nulle, celle d'un astronaute des Etats Unis d'Amérique est à l'inverse assurée sur la base de 5 millions de dollars.

- La valeur de la vie humaine est un agrégat. La valeur de la vie humaine telle qu'elle est utilisée dans les calculs de rentabilité des infrastructures routières est une moyenne. La valeur de la production future d'un individu varie par exemple en fonction de son âge, de son sexe et de sa catégorie socio-professionnelle. Le ratio moyen peut être utilisé dans les calculs de rentabilité sous l'hypothèse que les différentes

couches de la population sont également frappées.

- La valeur de la vie humaine est un indicateur. Pour Michel Le Net, si la préoccupation première du décideur est de connaître le coût des accidents (de la route), c'est afin d'en évaluer le poids économique pour la nation, c'est aussi afin d'en comparer l'estimation à celle des autres natures de dépenses, afin de justifier que le franc marginal dépensé à cet endroit aura une meilleure efficacité qu'en tout autre domaine.

L'intérêt du calcul d'une valeur de la vie humaine n'est donc pas de réaliser une évaluation "stricto-sensu" mais de l'utiliser de manière comparative, par exemple pour établir une hiérarchie des maux sociaux (banditisme, drogue, cancer, tabagisme, accidents de la route, maladies cardiaques, alcoolisme, bruit, pollutions...).

3-2-2 Les diverses méthodes utilisées

Les méthodes présentées ont en commun de se démarquer des analyses de type multicritère qui se sont imposées ces dernières années. Elles sont également homogènes en ce qui concerne les pertes directes causées par un accident. Elles diffèrent en revanche au niveau de l'appréciation des pertes indirectes, c'est à dire des autres coûts socio-économiques, au sens large, liés à des accidents corporels. Rappelons que la perte directe recouvre l'ensemble des coûts directement quantifiables qui interviennent automatiquement lors du décès ou de l'accident: coûts médicaux et sociaux (service d'ambulance, soins médicaux, coût funéraires), coûts matériels (dommages causés aux véhicules, au domaine public, à la propriété privée, frais généraux tels que frais de police, d'expertise, de justice, d'assurance et frais d'administration divers).

3-2-2-1 La méthode du "capital humain"

Les premières études dans ce sens Abraham C. et Thedie J., "Le prix d'une vie humaine dans les décisions économiques, Revue Française de Recherche Opérationnelle, 3ème trimestre 1960, étaient fondées sur la notion de perte de production. Elles ont été actualisées par M. Le Net en septembre 1980 dans "Le prix de la vie humaine", N°4450 de la Documentation Française.

Cette méthode distingue outre la perte directe, la perte économique et les coûts non économiques.

. La perte économique représente la perte de production future de l'individu tué ou blessé (elle peut aussi être approchée par la somme actualisée de revenus prévisibles).

Deux options sont en concurrence: l'une considère la perte de production brute, l'autre la perte de production nette (c'est à dire déduction faite des consommations de l'individu, nourriture, logement, habillement...)

Un argument à avancer en faveur de la perte de production brute est que la totalité de la production est distribuée auprès des divers secteurs de consommation et que la production nette est donc très faible (épargne non consommée ultérieurement et transfert aux autres).

Un autre inconvénient de la perte de production nette est qu'elle ne tient pas compte des pertes de satisfaction de l'individu, mais s'occupe seulement des biens mis à la disposition des autres.

D'après M. Le Net, il conviendrait de raisonner en valeur ajoutée, mais un accord international semble s'être fait sur la notion de production brute.

. Les pertes non économiques comprennent les aspects liés à la douleur du blessé, des proches, les préjudices physiques (incapacités permanentes ou partielles) ou esthétiques. C'est la jurisprudence des tribunaux en matière d'indemnités versées qui permet d'estimer ces pertes. Force est de constater que cette méthode demeure subjective puisque se référant au "pretium doloris" et à la valeur morale que la société attache à chacun de ses membres. (Nous avons vu que des indemnités versées par la SNCF s'étaient élevées, pour une

victime américaine, à une somme 2,5 fois supérieure à ce qu'aurait coûté une victime française). Cette notion juridique de "pretium doloris" ne date que d'une dizaine d'années en France mais est renforcée par la jurisprudence.

Les pertes économiques, distinguées ici de manière théorique, sont déjà comptabilisées dans le paragraphe précédent concernant les pertes directes dans la mesure où les sociétés d'assurance incluent "de facto" ces éléments dans leur comptabilité.

3-2-2-2 La méthode des préférences individuelles

Elle consiste à interroger le public sur ses préférences et à pressentir la probabilité de réalisation de scénarios. (Par exemple on détermine combien le public serait prêt à payer pour réduire sa probabilité de décès pour une cause identifiée: alcoolisme, tabac, route...)

Une étude exploratoire a été menée sur ce thème pour le haut comité d'étude et d'information sur l'alcoolisme (Quelles vies sauver? Documentation Française, 1982) mais il n'en existe actuellement pas d'application dans les transports. A partir d'une enquête menée auprès de cinquante foyers, les réponses obtenues conduisent à une estimation des 10.000 vies perdues du fait de l'alcool, à 6,85 milliards de francs (685.000 F. par vie). Avec une bonne probabilité, la totalité de la population française estime le prix de ces 10.000 vies compris entre 4,1 et 9,6 milliards de francs.

3-2-2-3 La méthode du "Pretium vivendi"

Parente de la méthode de révélation des préférences, cette approche vise l'évaluation d'une valeur tutélaire de la vie humaine à partir de la valeur qu'une personne accorde à son temps de vivre, et notamment à son temps de loisir qui représente son bien être.

Ou encore, en reprenant les conclusions de "la valeur monétaire d'une vie humaine" (H. Duval, ONSER, Cahier d'Etudes N°58, mars 1983):

"L'approche tente d'appréhender la quantité de bien être (ou de satisfaction) engendrée par le fait de vivre. C'est pourquoi nous avons été amenés à tenir compte explicitement de la pénibilité du travail"... "Finalement la méthode aboutit à monétariser les trois valeurs sociales que sont les facultés professionnelles des individus, le travail domestique et le temps libre (loisirs...)".

Le bilan des satisfactions à venir de l'individu, ou "pretium vivendi", comprend sa propre consommation diminuée de la pénibilité du travail, augmentée de la valeur du temps libre aux différentes étapes de la vie (enfance, scolarité, activité professionnelle, retraite).

3-3 Commentaires et comparaison des différentes méthodes

Remarquons tout d'abord que ces différentes méthodes sont utilisées uniquement dans le domaine des investissements routiers. Il est vrai que "l'insécurité routière" constitue un

des maux sociaux les plus meurtriers. Depuis 1946 la route a tué 450.000 français, l'insécurité routière en France est supérieure à celles de l'Allemagne Fédérale, de la Grande Bretagne, des Etats-Unis et du Japon (qu'elle soit mesurée en nombre de tués par habitant, par véhicule ou en véhicule x km). Enfin 1986 a vu pour la première fois depuis 10 ans le nombre de tués augmenter d'une année sur l'autre (+4,9%).

. L'intérêt de l'utilisation d'une valeur de la vie humaine:

- Par réaction à l'ampleur du mal social décrit dans le paragraphe suivant, une première attitude consiste à valoriser un affinement, un approfondissement du calcul de la valeur de la vie humaine.

Pour Michel Le Net, face au premier scandale français, la sous évaluation de la vie humaine revient à pénaliser les efforts accomplis en matière de sécurité routière. Deux français sur trois sous estimerait par ailleurs le nombre réel de décès annuels. Dans cette optique tout effort de communication visant à expliquer les raisons des maux sociaux et à faire prendre conscience de la valeur de la vie humaine est à valoriser.

- Inversement des représentants de l'administration centrale (comme MM. Quinet, Triebel et Touzery dans "Economie des Transports", (Economica, 1982)) se demandent si dans le cas des investissements routiers l'utilisation d'une valeur de la vie humaine ne risque pas davantage de fausser les choix que de les clarifier.

Pour eux l'arbitrage se situe en effet entre des

mesures contraignantes pour les individus (port de ceinture, limites de vitesse, lutte contre l'alcoolisme) et des investissements d'infrastructure.

Or "en mettant en évidence, par la prise en compte d'une valeur élevée du coût des tués, une forte rentabilité des investissements, ne risque-t-on pas de biaiser les choix au détriment d'une politique d'actions sur les comportements, plus difficile à mettre en oeuvre et à faire accepter, plus contraignante pour les individus, mais vraisemblablement moins coûteuse et plus efficace, mais malheureusement impossible à évaluer économiquement?"

. L'impact d'un chômage structurel sur la pertinence de l'évaluation en termes de capital humain.

Pour les tenants du calcul en termes de "pretium doloris", les modifications du contexte socio-économique font perdre de leur intérêt à l'approche en termes de capital humain. Les travaux initiaux de C. Abraham et J. Thédié s'inscrivaient en effet dans une période de plein emploi. Or vingt ans après la situation économique et le schéma social ont changé: chômage, réduction de la durée du travail, développement des loisirs... Ces auteurs auraient d'ailleurs eux-mêmes signalé que leur approche perdrait beaucoup de sa signification en période de chômage.

Si l'on se réfère à l'étude de Michel Le Net (Le prix d'une vie humaine, édition actualisée en 1980) on constate en effet que:

. sont valorisées les productions annuelles des individus actifs, ou dont on estime qu'ils sont ou seront actifs;

- . les taux d'activité utilisés par tranche d'âge de 4 ans sont ceux de l'INSEE 1978;
- . les probabilités d'emploi effectives utilisées pour chaque catégorie d'âge sont proches de 1 et ne varient pas beaucoup avec l'âge;
- . les pertes de production sont ensuite calculées par rapport à la répartition des accidentés par catégorie socio-professionnelle.

Néanmoins pour Michel Le Net, si les calculs sont à reprendre sur la base des nouvelles données statistiques du recensement de 1982 (également pour la diminution des actifs du milieu agricole), la validité de la méthode n'en est pas affectée.

- . Les limites de l'approche en termes de "pretium vivendi".

La considération selon laquelle le temps est "la substance de la vie" amène à valoriser une vie à partir de la somme des espérances conditionnelles des valeurs des budgets-temps annuels investis (essentiellement temps de travail professionnel, temps de travail domestique, temps libre).

Les autres éléments de coûts sociaux connus (les frais médicaux, les frais d'obsèques, le préjudice moral des proches) sont ensuite agrégés pour obtenir la valeur monétaire totale d'une vie humaine.

Dans la notice méthodologique est valorisé le fait que "cette approche rend plus homogène les méthodes d'évaluation du temps dans le choix des investissements routiers; en effet elle définit une unité de compte de la "valeur monétaire" d'une vie humaine parente, par essence, de celle utilisée pour la valeur

du temps gagné".

Une critique sévère de cette approche a été avancée par les auteurs de "l'Economie des Transports" (page 40):

"Sur le plan pratique il est illusoire de calculer ne serait-ce qu'un ordre de grandeur de la valeur que l'individu accorde à son temps de loisir. Sur le plan théorique... le taux d'actualisation du Plan ne peut plus avoir de signification si on intègre dans les avantages d'un projet des gains qui n'ont plus aucun rapport avec une valorisation économique."

. Les ordres de grandeur obtenus

* L'approche en termes de capital humain amènerait pour la route à des coûts 1982 de

. 100.000 F. par blessé

. 1.600.000 F. par tué

Ces chiffres ont été sommairement actualisés par Michel Le Net pour 1985 à

- . 140.000 F. par blessé
- . 2.000.000 F. par tué

Pour ce dernier l'insécurité routière représente en France (1985):

- . 8 milliards de francs pour la sécurité sociale
- . 40 milliards de francs pour les sociétés d'assurances
- . 80 milliards de francs pour la collectivité dans son ensemble, y compris les chiffres précédents de la sécurité sociale et des sociétés d'assurance.

Ce dernier chiffre est l'actualisation du coût de 50 milliards en 1978 ventilé comme suit: tués (12,4 milliards de francs), blessés (22,2 milliards de francs), coût matériel des accidents (corporels ou non) déclarés (13,5 milliards de francs), coût des sinistres non déclarés (2,7 milliards de francs).

* l'approche en termes de "pretium vivendi" conduit ses auteurs aux ratios suivants:

- . vie humaine 1.500.000 F. 1984 (actualisation du chiffre 1980 : 1 MF)
- . blessé grave 140.000 F. (actualisation du chiffre 1980 : 92.000 F)
- . blessé léger 9.000 F (actualisation du chiffre 1980 : 6.000 F)

Le calcul exact de la valeur monétaire moyenne d'une vie humaine était en 1980 décomposé comme suit:

- . valeur des années de vie 980.700 F. (92%)
- . autres coûts sociaux 82.700 F. (8%)
- . valeur monétaire d'une vie 1.063.400 F. (100%)

Aucune agrégation au niveau global n'est réalisée dans ces études. Par contre l'étude du coût des transports routiers pour la collectivité (Rapport Josse, 1986, Documentation Française) se réfère explicitement à la prise en compte des valeurs préconisées par la Direction des Routes dans une instruction de mars 1980 précisée par le manuel d'application de mars 1982, soit:

- . 1.000.000 francs 1980 par tué
- . 30.000 francs 1980 par blessé.

Les actualisations de l'ONSER citées ci-dessus sont ensuite rappelées.

La récapitulation fait apparaître un coût tutélaire global pour la collectivité de 27 milliards en 1982 qui est inférieur au chiffre calculé par Michel Le Net pour 1978 pour les accidents corporels (35,5). Cet écart est d'autant plus surprenant qu'une des critiques formulée à l'égard de la méthode du "pretium vivendi" est qu'elle aboutit à une surévaluation. Un compte de rapprochement présenté annexe II montre que c'est essentiellement au niveau des blessés graves et légers que se situent les différences d'évaluation, sans que nous possédions des éléments pour prendre position en faveur de l'une ou l'autre méthode.

3-4 Eléments de comparaison entre les différents modes de transport

En raison des difficultés de toutes sortes rencontrées dans cette recherche (hétérogénéité des données, définition de l'accident de circulation, valorisation de la vie humaine...) nous n'avons la possibilité in-fine que de comparer quelques grandes masses en spécifiant bien au préalable les termes de la comparaison. Cette comparaison n'a un sens qu'en faisant un certain nombre d'hypothèses qui ne sont pas absurdes dans ce cas de figure mais qu'il conviendra de garder en permanence à l'esprit.

- Seules les conséquences des accidents corporels seront prises en compte pour rester compatible avec l'approche du rapport JOSSE

- Seuls les accidents de circulation (de type dynamique) donc seront pris en compte (cohérence avec la démarche menée jusqu'à présent en ce qui concerne les modes collectifs: pour le mode routier il s'agit d'une approximation largement pertinente;

- La comparaison agrège tués, blessés graves et légers dans la mesure où la distinction entre ces derniers est souvent impossible, notamment pour l'aviation civile.

- Les chiffres concernant la route comprennent les accidents survenus en milieu urbain, non dissociés par les assurances.

. La première comparaison qui nous est accessible concerne les sommes remboursées par les assurances, les sommes déboursées par les caisses d'assurance maladie et autres organismes

échappant donc à la comparaison. Elles représentent pour la route le tiers des sommes comptabilisées pour les dépenses corporelles directes et il faut donc faire l'hypothèse supplémentaire que les proportions sont du même ordre pour l'aérien et le ferroviaire (ce qui apparaît cohérent à priori, la prise en charge par les organismes sociaux étant indépendante des raisons de l'accident).

L'année où la comparaison est possible en fonction des données dont nous disposons est l'année 1983.

Remboursements

accidents corporels

(par assurances ou

service juridique SNCF)

Route

Rail

Air

en millions de francs

14.794

12

6

1983

Moyenne

1976-1986

Si on rapporte ces chiffres aux trafics respectivement satisfaits (voyageurs x km 1985) soit

566.10 voy x km pour la route

50.10 voy x km pour le ferroviaire SNCF

8.10 voy x km pour l'aérien.

On constate que pour un même niveau de trafic les sommes versées par les assurances pour les accidents corporels sont de

l'ordre de 100 F. pour le transport routier lorsqu'elles sont de 3 F. pour le transport aérien et 1 F. pour le transport ferroviaire.

La répartition socio-économique des clientèles étant au désavantage du trafic aérien en ce qui concerne les dépenses liées aux accidents, l'hypothèse la plus immédiate pour expliquer l'importance des écarts entre les modes collectifs (ferré et aérien) et le mode routier, essentiellement individuel, est afférente au nombre considérable de blessés graves et légers qu'occasionnent les accidents routiers.

- Ainsi en 1982 le bilan des tués de l'aviation commerciale (3 morts) est égal à celui des blessés graves et légers (Source Veritas).

- Dans les calculs de la première partie nous avons trouvé des moyennes annuelles de 12 tués et 29 blessés graves (responsable au sens de la SNCF), les blessés légers n'étant malheureusement pas comptabilisés.

- En 1983 les blessés graves de la route sont au nombre de 64.848 et les blessés légers au nombre de 198.112.

Ces chiffres atteignent 90.000 et 250.000 personnes d'autres années.

CONCLUSION

Après avoir mis en évidence le principal résultat de cette recherche, nous proposerons quelques prolongements dont l'intérêt est apparu au cours de l'étude.

* La valorisation des avantages de sécurité

Le principal résultat de cette recherche exploratoire réside probablement dans les échanges d'idées et la réflexion méthodologique auxquels elle a donné lieu. Sur le plan quantitatif il faut être plus réservé en raison des incertitudes liées à la méthode retenue et à la fiabilité des données disponibles. Néanmoins nous estimons être en mesure de fournir un ordre de grandeur de l'avantage que représente un mode de transport sûr par rapport à un autre. Ainsi en cas de comparaison entre le train et la voiture, nous évaluons cet avantage à:

(16,1 - 0,2)

$$\frac{\quad}{\quad} \times 1,73 \cdot 10^6 = 0.03 \text{ F. par v-km}$$

10

Cette évaluation obtenue en multipliant le différentiel de risque (voir première partie) par la valeur de la vie humaine (voir deuxième partie), ne concerne que le risque d'être tué. Quant au risque d'être blessé, il ferait intervenir un différentiel plus grand mais une valeur monétaire plus faible.

Schématiquement le gain total de sécurité (d'éviter les accidents corporels) est à peu près le double (1) de celui calculé plus haut. C'est donc un chiffre d'environ 6 centimes par voyageur-kilomètre transféré de la route vers le rail qu'il faut retenir, et inscrire du côté positif des investissements ferroviaires. Ce montant n'est pas négligeable puisqu'il correspond à un bonus de 24 F. pour un voyage Paris-Nantes et retour. Un tel voyageur ne mériterait-il pas d'être subventionné puisqu'il économise cette somme à la collectivité? Mais ne nous engageons pas vers la mise au point d'une politique tarifaire basée sur l'égalité du traitement entre les modes, et limitons-nous à valoriser les avantages de sécurité dans les investissements où plusieurs modes sont en présence qui était l'objet de cette recherche.

Un second résultat réside dans la mise en perspective des risques et des dépenses. Il n'a pas été possible de rapporter à un nombre de morts évités mais uniquement au trafic de chacun des modes. Le classement est identique (avion/train/voiture) entre les dépenses par v.-kilomètre et l'inverse du nombre de tués par v.-kilomètre. Cette relation nécessiterait d'être étudiée de manière plus approfondie car on peut aussi avancer que le nombre de tués par v.-kilomètre est inversement proportionnel à la probabilité d'être sanctionné en cas d'erreur ou de faute.

1) En fait le coût des blessés représente un peu plus de 50% du coût total des accidents.

* Les prolongements envisageables

Le présent travail bénéficiant d'un budget limité à 1,5 homme x mois ne pouvait prétendre être autre chose qu'une recherche exploratoire. Un gros effort reste à faire tant au niveau des données qu'à celui des analyses.

Certains prolongements concernent l'amélioration des connaissances et le développement d'outils:

- procéder à une analyse bibliographique internationale, notamment en interrogeant les banques de données (ESA, IATSS, CIDET, URBAVIET, DIRR...);
- élargir le groupe de travail en introduisant de nouvelles compétences (médecins, juristes, assureur...) et l'expérience de spécialistes étrangers (Calabresi, Silcock, Dubus...);
- améliorer l'appareil statistique, homogénéiser les définitions d'un mode à l'autre et si possible d'un pays à l'autre. (A ce propos une comparaison France-Japon devrait être riche d'enseignement compte tenu de l'écart entre les niveaux de risque;
- lancer la construction de "comptes de la sécurité". Sans construire un "Ministère de la sécurité", un décloisement des directions et des Ministères pourrait être fructueux.
- rendre public le risque interne et externe de chaque véhicule en moyenne, comme cela se fait pour la consommation d'essence.
- établir des critères de sécurité pour chaque mode de transport ainsi que cela avait été décidé par les Ministres des Transports de la Communauté Européenne réunis à Tarente le 5 mars 1985.

D'autres concernent plutôt les mesures à prendre éventuellement pour réduire les accidents et les analyses sur lesquelles une politique s'appuie:

- l'internalisation des effets externes par l'augmentation des peines et du montant préjudices fixés par les tribunaux (et répercutés dans les primes d'assurance de façon à faire des compagnies d'assurance des alliés objectifs de la sécurité routière).

- le transfert vers des modes plus sûrs, en distinguant le cas du report de trafic de route nationale vers des autoroutes (où le nombre de tués par véhicule-kilomètre est plus faible) et le cas du transfert de la route vers le rail ou l'avion, modes plus sûrs, et pour lesquels il n'y a pas modification de comportement vers une prise de risque à un niveau donné préexistant.

ANNEXE I -

Méthode d'évaluation de la part des dépenses spécifiques de sécurité dans les budgets de la gendarmerie des polices urbaines

Pour la gendarmerie, la difficulté d'isoler les dépenses spécifiquement consacrées à la sécurité routière tient au caractère polyvalent des missions de surveillance générale : prévention des vols, recherche de personnes, recherche de renseignements judiciaires... mais aussi sécurité routière par leur simple présence (la peur du gendarme).

La proportion des 21.417.980 heures passées par la gendarmerie départementale consacrée à la sécurité routière est donc impossible à estimer même en termes de fourchette.

Les actions en liaison avec la prévention routière (pistes scolaires d'éducation routière, enseignement du code de la route...) ne peuvent être obtenues qu'au niveau départemental.

Par contre le nombre d'heures affectables à la sécurité de la circulation routière est de 9.601.211 heures pour les unités départementales et 9.609.483 heures, toutes unités confondues.

Si l'on compare ces chiffres aux 67.696.914 heures d'activité missionnelle (sur 90.288.648 heures d'activité globale) on trouve donc un pourcentage de 14,16%.

Dans la mesure où la plupart des matériels utilisés sont polyvalents (il conviendrait d'exclure les gilets pare-balles et certaines embarcations), une première approche peut donc assimiler 14% du budget de la gendarmerie nationale à des dépenses consacrées à la sécurité routière.

En ce qui concerne les polices urbaines (il conviendrait

d'ajouter également les Compagnies Républicaines de Sécurité, (CRS), la Préfecture de Police de Paris, (PPP), la Police aux Frontières, (PAF)) leur préoccupation essentielle est la protection des personnes et des biens (avec actuellement un accent particulier mis dans la lutte contre la délinquance). La part de leur activité liée à la sécurité est difficilement estimable.

Parmi les 62 millions d'heures de service disponible (51.000 fonctionnaires en tenue astreints à 1.605 heures effectives sur leurs 2.033 heures de service) il est possible de distinguer :

- le nombre d'heures consacrées aux accidents de la circulation (interventions, 102.800 procédures en 1985...), mais il s'agit manifestement de dépenses "autres";

- le nombre d'heures consacrées à la police de la circulation (régulation, surveillance et contrôle, stationnement, entrées et sorties d'école...) soit 6.884.328 heures. Il s'agit cette fois de dépenses mixtes et seules les 1.118.800 heures consacrées aux entrées-sorties d'écoles peuvent être affectées totalement à la sécurité.

- le nombre d'heures consacrées à l'éducation routière (pistes d'éducation, enseignement du code de la route, contrôle des deux-roues), mission spécifique de prévention donc de sécurité : 155.132 heures seulement.

Comme pour la gendarmerie le matériel étant mixte (même les cars police-secours) il devrait donc être possible d'imputer un pourcentage du budget des polices urbaines aux dépenses de sécurité routière.

L'évolution de ce pourcentage a été à la baisse ces dernières années dans la mesure où les plans de circulation des

villes ont libéré de nombreux fonctionnaires de police pour d'autres tâches et où les missions sorties-entrées d'écoles sont progressivement reprises par les polices municipales.

Les chiffres retenus dans le cadre de l'étude sont ceux du MELATT et de la CEMT (Paris, 1984) mais ils pourraient être affinés à partir de la méthode esquissée ci-dessus.

ANNEXE II -

Compte de rapprochement des valeurs du coût tutélaire de la sécurité pour la collectivité dans les transports routiers.

Le coût tutélaire des morts et blessés est calculé comme suit dans le rapport Josse :

en millions de francs

1979 Tués (avant 6 jours)	12.010
blessés graves	8.180
blessés légers	1.480
TOTAL	21.670

. Les flux financiers observés sont rappelés:

9,13 milliards d'indemnités relatives aux accidents corporels (compagnies d'assurances)

. Les autres éléments de coûts concernent:

* la Caisse Nationale d'Assurance Maladie, une fois déduits les "recours contre tiers": 3,08 milliards de francs

* les organismes autres que le régime général (organismes qui sont leurs propres assurances, non prise en charge des victimes responsables...). Evaluation à 1,7 milliard de francs.

La différence entre les 21,67 milliards tutélaire et les 13,94 milliards de flux financiers observés, soit 7,73 milliards

de francs, correspond pour les auteurs du rapport Josse "à des coûts non identifiables, et aux conséquences économiques non mesurables ou non actuelles des accidents."

Ils observent que "compte tenu de la méthode adoptée cette différence ne sera pas prise en compte dans les travaux récapitulatifs."

L'explication des écarts importants constatés à priori suivant les sources comporte deux niveaux:

- Dans les chiffres produits par Michel Le Net figurent également les coûts matériels des accidents non corporels déclarés et les coûts des sinistres non déclarés.

Le rapprochement des seuls dommages liés aux accidents corporels est donc déjà plus cohérent:

Le Net 1978	Josse 1979
35,5 milliards	21,7 milliards

- Une autre cause d'écart réside dans le fait que les coûts pris en compte par Michel Le Net diffèrent légèrement de ceux pris en compte par M. Duval (pretium vivendi).

Les points de référence commun sont 1980 et 1985. Pour 1980 M. Le Net annonce une évaluation provisoire du pretium vitae à 1.200.000 F. d'après les comptes provisoires du Ministère du Budget, octobre 1979.

Nous en déduisons les valeurs suivantes au prorata des chiffres 1975:

- . blessé grave 148.500 F.
- . blessé léger 22.500 F.

La comparaison avec les chiffres de l'ONSER fournit les écarts 1980:

	ONSER	Le Net	
Tué	1.000.000	1.200.000	+ 20%
Blessé grave	92.000	148.500	+ 61%
Blessé léger	6.000	22.500	+ 275 %

Sur la base de 12.384 tués, 87.752 blessés graves et 245.841 blessés légers en 1980 on retrouve les évaluations approximatives suivantes:

Le Net	33,42 milliards de francs
Rapport Josse	21,9 milliards de francs

Ainsi c'est davantage au niveau des blessés graves (+5 milliards) et légers (+4 milliards) que jouent les différences d'évaluation, l'écart constaté en ce qui concerne les tués n'étant que de 2,5 milliards.

Le coût matériel des accidents déclarés (0,9 milliard) n'étant pas non plus, semble-t-il, pris en compte dans les chiffres du rapport JOSSE nous retrouvons 34,6 milliards pour le chiffre de M. Le Net, ce qui explique la quasi totalité de l'écart.

ANNEXE III -

Liste des personnes rencontrées

- Gendarmerie Nationale

Section Circulation Routière

35, rue Saint-Didier 75016 PARIS

Tel : 45 05 14 47

- Polices Urbaines

Section Exploitation et Information Routière

4, rue Cambaceres 75008 PARIS

Tel : 42 60 35 35

Commandant Toussirot

- Société Nationale des Chemins de Fer Français (SNCF)

Direction des Etudes de la Planification et de la Recherche

* Département Etudes Statistiques:

45 rue de Londres 75008 PARIS

Adresse postale: 88 rue Saint-Lazare

Tel : 42 85 65 40

M. Hubert et M. Chassard (adjoint)

* Département 01 (Investissements):

90 rue Saint-Lazare 75009 PARIS

Tel : 42 85 65 25

M. Cerisier

* Direction Juridique:

98 rue Saint-Lazare 75009 PARIS

Tel : 42 85 60 00

M. Peres

- Direction Générale de l'Aviation Civile

* Service des Etudes Economiques et de la Planification

39 rue de Washington 75008 PARIS

Tel : 45 63 19 00

M. Lewden

* Service Formation Aéronautique et de Contrôle Technique
(SFACT)

36 rue du Louvre 75001 PARIS

Tel : 42 33 44 65

M. Frantzen

* Bureau Enquêtes Accidents (BEA)

246 rue Lecourbe 75015 PARIS

Tel : 48 28 40 20

M. de Villeneuve

- Air Inter

1 avenue Marcel Devaux 91150 Paray-Vieille-Poste

Tel : 46 75 15 40 et 46 75

* Département Etudes et Marketing

MM. Tuillier et Eydalène (adjoint)

* Département Matériels Nouveaux, Définitions

M. Ferrin

- Association Générale des Sociétés d'Assurances contre les
Accidents (AGSAA)

26 boulevard Hausmann 75009 Paris

Tel 42 47 90 00

M. Thiry

- Groupement Français de réassurance aviation (GFRA)

30 rue des Jeuneurs 75002 PARIS

Tel : 42 36 94 14

M. Duvent

- Institut de la Communication Sociale (ICOS)

26 boulevard Raspail

M. Le Net

Président de l'ICOS

- Institut National de Recherche sur les Transports et leur
Sécurité (INRETS)

2, avenue du Général Malleret Joinville, Arcueil, Val de Marne.

M. Carré

