

**LES DEPENSES DE SECURITE ET LA VALEUR DE LA VIE
HUMAINE DANS LES TRANSPORTS COLLECTIFS DE
VOYAGEURS**

Rapport pour le compte du Ministère de l'Equipement
(Direction des transports Terrestres)

Ecole Nationale des Ponts et Chaussées

CERAS

E. QUINET
C. GALLAND

LES DEPENSES DE SECURITE ET LA VALEUR DE LA VIE HUMAINE DANS LES TRANSPORTS COLLECTIFS DE VOYAGEURS

**E QUINET
C. GALLAND**

Introduction

1- Analyse bibliographique

2- Règles de décision optimales

3- Les décisions des opérateurs de transports collectifs

- a) RTM
- b) SNCF
- c) TRANSDEV
- d) EUROTUNNEL
- e) Aviation Civile
- f) Le transport routier de marchandises
- g) Le partenariat

4- Conclusion

Annexe 1 : Bibliographie sommaire sur la valeur de la vie humaine

Annexe 2 : Effets de la corrélation entre réduction du risque et disponibilité à payer pour la sécurité

Annexe 3 : Aversion au risque collectif

Annexe 4 : Effet de la responsabilité envers les tiers

Annexe 5 : Prise en compte de l'effort d'attention

Annexe 6 : Conditions de fourniture de la sécurité optimale par un opérateur

Annexe 7 : Comptes rendus d'entretien

LES DEPENSES DE SECURITE ET LA VALEUR DE LA VIE HUMAINE DANS LES TRANSPORTS COLLECTIFS DE VOYAGEURS

E. QUINET
C. GALLAND¹

L'analyse des dépenses de sécurité dans les transports collectifs est un sujet jusqu'ici très peu abordé. Les articles théoriques sont rares et les études appliquées quasiment inexistantes. L'attention a été accaparée par l'insécurité routière qui est beaucoup plus forte.

Mais la lutte contre l'insécurité dans les transports collectifs mérite mieux que cette inattention ; les sommes qui y sont consacrées sont loint d'être négligeables ; elles représentent par exemple actuellement 1,8 GF par an sur le réseau principal de la SNCF. Dans la période de difficultés financières et de contraintes budgétaires que connaissent de nombreux opérateurs, le bon usage de ces sommes et leur fixation au bon niveau sont des problèmes importants.

Ces problèmes se posent en des termes bien différents de ceux qu'on rencontre pour la sécurité automobile, d'abord en raison des conditions techniques. Sans qu'il soit besoin d'étayer ces affirmations par des statistiques détaillées, chacun sait que les accidents des transports collectifs sont moins fréquents que les accidents routiers, que le risque est plus faible, mais qu'un accident en transports collectifs peut entraîner un bien plus grand nombre de victimes qu'un accident isolé routier ; les cas où les victimes d'un accident de transport collectif se comptent par dizaines ne sont par rares, alors que cela ne se produit pratiquement jamais sur la route. Par ailleurs, bien sûr, les profils des victimes ne sont pas les mêmes, les circonstances et conséquences des accidents différent, la proportion des blessés, la gravité des blessures aussi. Tout ceci amène à s'interroger sur les règles selon lesquelles il faut déterminer les dépenses de sécurité dans les transports collectifs et sur leurs différences avec les mêmes règles que celles utilisées pour la sécurité automobile. Par exemple, la valeur de la vie humaine doit elle être la même dans les deux cas ?

En outre, les responsabilités sont partagées différemment. En matière automobile, les conditions de la sécurité résultent de l'interaction de trois catégories d'acteurs relativement indépendants : l'automobiliste, maître de son comportement de conduite ; le constructeur automobile, qui doit se soumettre aux règles de construction du code de la route ; enfin la puissance publique, principal acteur, qui fixe à la fois les règles de construction des véhicules, les règles de la conduite, et qui gère dans les infrastructures. L'objectif auquel obéit la puissance publique dans l'exécution de cette tâche est essentiellement celui de l'intérêt général, ce qui se traduit par les règles de choix des investissements -et plus généralement de décisions fondées sur la valeur de la vie humaine et l'analyse coût-bénéfice et adaptées au cas des décisions publiques.

En matière de transports collectifs, les responsabilités sont autres. L'opérateur -SNCF, transporteurs public routier, Compagnie aérienne- acquiert un rôle majeur en prenant totalement la place tenue précédemment par l'automobiliste, et en jouant un rôle important à l'égard du constructeur de matériel et de la puissance publique.

¹ Les auteurs remercient A. Sauvart, Cl. Charneil et B. Walliser pour de nombreuses améliorations au texte initial, et restent bien sûr responsables des erreurs et lacunes du texte actuel.

Or, les opérateurs du transport collectif sont mus par des objectifs différents de ceux de la puissance publique. A des degrés divers, ils sont soumis à la recherche du profit ou à des contraintes d'équilibre entre recettes et dépenses et sont préoccupés par leur image commerciale, en plus des soucis d'intérêt général qui les animent plus ou moins fortement selon leur culture d'entreprise.

Ces considérations conduisent à une deuxième question : quelles sont les pratiques des opérateurs, comment et pourquoi divergent-elles des règles de recherche de l'intérêt général ?

Le présent rapport a ainsi pour objet de fournir des éléments de réponses à chacune de ces deux questions, l'une normative : « à quelles règles doit obéir la sécurité dans les transports collectifs, quelles doivent être les valeurs de la vie humaine ? » et l'autre explicative « quelles sont les pratiques réelles des opérateurs, comment s'expliquent-elles ? ».

La 1ère section sera consacrée à une présentation de la bibliographie économique existante en matière de sécurité dans les transports et de valeur de la vie humaine. On y analysera les principaux travaux publiés et on verra que très peu d'entre eux s'occupent des transports collectifs.

La 2ème section, prenant appui sur la bibliographie vue à la précédente section, adoptera un point de vue normatif et s'efforcera de dégager les règles auxquelles doivent obéir les choix en matière de sécurité dans les transports collectifs, et en particulier examinera les valeurs à donner à la vie humaine ; on y verra que la valeur de la vie humaine dans les transports collectifs n'a pas de raison d'être égale à celle du trafic automobile, qu'elle a toutes les chances de lui être supérieure, mais pas dans des proportions très fortes.

Or, les stratégies de certains opérateurs de transport collectif reviendraient à accorder à la vie humaine des valeurs considérablement plus élevées. Cela conduit à s'interroger sur la nature et les origines de ces stratégies ; ce sera l'objet de la 3è section, dans laquelle un point de vue descriptif sera adopté ; le nombre d'opérateurs analysé est trop faible pour qu'on puisse tirer des résultats définitifs de cette partie de l'étude. Il semble toutefois apparaître que la politique de sécurité des opérateurs est le résultat d'un compromis entre plusieurs objectifs, ce qui conduit ces opérateurs à fournir un niveau de sécurité inadapté, trop faible peut-être parfois, mais probablement aussi souvent trop élevé.

1- ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

La recherche de la bibliographie a porté à la fois, à titre d'information générale, sur les principaux textes théoriques relatifs à la valorisation de la vie humaine en général, et de façon plus complète, sur les études traitant de la valorisation de la vie humaine dans les transports collectifs.

La liste des documents recensés figure en Annexe 1 : son examen fait apparaître que les problèmes généraux de valorisation de la vie ont été abondamment étudiés, non seulement dans le domaine des transports, mais aussi dans celui de la santé et des accidents de travail. En revanche, le problème plus spécifique de la valorisation de la vie dans les transports publics a été beaucoup moins analysé, la seule référence qui soit consacrée de façon exclusive et précise étant JONES LEE et LOOMES (1994).

On retiendra quelques uns des plus marquants de ces textes, dont on présentera une analyse sommaire.

ABRAHAM, THEDIE (1960) :

« Le prix d'une vie humaine dans les décisions économiques »

Article fondateur, dont les auteurs montrent que pour prendre des décisions rationnelles, il faut donner une valeur à la vie humaine statistique, et qui pose les bases de la méthode dite « du capital humain », où la vie est évaluée comme la somme :

- des frais liés à l'accident,
- de la valeur actualisée, brute ou nette, des pertes de production futures,
- d'un pretium vivendi, qui recouvre une évaluation politique par la société de ce qu'elle est prête à dépenser pour sauver une vie.

S.C. KOLM (1970)

« L'inégalité des valeurs des vies humaines »

Cet article théorique établit l'idée que la bonne évaluation de la vie est issue du consentement à payer des individus, et énumère les raisons pour lesquelles les valeurs peuvent différer d'un mode à l'autre : degré d'aversion à l'égard des conditions d'accident (effet de contexte), nombre de morts par accidents (effet d'échelle) ; il indique aussi les règles de décision relatives à une mesure de sécurité peuvent différer selon que la mesure en cause induit ou non des comportements différenciés des usagers à l'égard de la prise de risque.

WEINSTEIN, SHEPARD, PLISKIN (1980)

"The economic value of changing mortality probabilities : a decision theoretic approach"

Cette étude théorique aboutit en particulier à la conclusion que la disponibilité à payer pour réduire la probabilité de décès est d'autant plus élevée que le niveau de départ de cette probabilité l'est.

ARTHUR (1981)

« The economics of risks to life »

Cet article théorique vise à réconcilier les méthodes du capital humain et de la disponibilité à payer. Il prend l'hypothèse d'une société composée d'individus aux fonctions d'utilité identiques, dont ils cherchent à maximiser la valeur actualisée. Il établit la formule qui à l'optimum, relie la disponibilité marginale à payer pour prolonger la vie avec les variations marginales de production et de consommation actualisée qui en résulteraient.

BLOMQUIST (1982)

« Estimating the value of life and safety : recent developments »

Cet article recense et discute les différentes méthodes d'évaluation de la vie humaine (capital humain, disponibilité à payer obtenue par préférences déclarées ou par préférences révélées), fournit quelques évaluations de la vie humaine issues de différentes méthodologies, et met en évidence pour diverses situations les différences entre risque perçu et risque réel.

JONES LEE, HAMMERTON, PHILIPS (1985)

« The value of safety : result of a national sample survey »

Fournit les résultats d'une enquête approfondie par préférences déclarées, et juge la cohérence des réponses. Il apparaît que la distribution des valeurs de la vie est très asymétrique (la médiane est très inférieure à la moyenne), qu'elle est linéairement liée au revenu.

JONES LEE (1989)

« The value of transport safety »

Cet article rend compte d'études d'évaluations de la vie humaine et fait le point sur certains résultats en ce domaine. Il note d'abord le résultat général que la disposition à payer pour sauvegarder (ou réduire le risque de perte de) sa vie ne doit pas se voir ajouter la disposition à payer pour sauver la vie des autres, à moins que l'altruisme ne soit concentré sur la sécurité plus que sur les autres éléments du bien être. Il ressort des comparaisons faites que :

- les résultats issus de la disposition à payer sont régulièrement plus élevés que ceux issus de la méthode du capital humain ;

- dans une certaine mesure, il semble bien que les améliorations de la sécurité de l'infrastructure routière sont converties en accroissement de vitesse et perte d'attention par les usagers.

Il y a plusieurs sources d'asymétries dans le traitement des modes de transport ; mauvaise perception des risques relatifs des différents modes ; effet de masse des accidents des transports publics (effet d'échelle) ; conséquence de la différence de répartition du nombre de morts par accidents ; effets de circonstances de l'accident (effet de contexte) ; différence dans les coûts monétaires des accidents des différents modes ; différence dans les revenus des victimes. L'auteur s'interroge sur le point de savoir si les opérateurs de transport public accordent trop ou pas assez d'importance à la sécurité.

MINISTERE de l'ECONOMIE (1993)

Cette étude rappelle les principes de base de la théorie économique sur le sujet, note un facteur de distorsion de la règle de choix classique : elle est en défaut si les gains de probabilité d'accident de chaque individu sont corrélés avec sa disponibilité à payer.

KIP VISCUSI (1993)

« The value of risks to life and health »

Cet article fournit une revue très complète des méthodes et résultats des évaluations de la vie humaine. Elles portent sur les accidents de la route, du travail, et les risques de la santé (maladies, tabagisme...)

HAIGHT (1994)

« Problems in estimating comparative cost of safety and mobility »

Prône une évaluation de la vie humaine en terme monétaire, et présente son usage pour la prise de décision.

JANSSON (1994)

« Accident externality charges »

Etablit ce que l'usager doit payer au titre de la sécurité ; la somme à payer représente la part non ressentie par lui de son coût marginal ; elle dépend de la loi qui relie le nombre de morts à la composition et au volume de trafic.

O' REILLY et ALII (1994)

« The value of road safety : UK research in the valuation of preventing non fatal injuries »

Etude de préférences déclarées pour les blessures.

ALLSOP et ROBERTSON (1994)

« Road casualties in London in relation to public transport Policy »

Etudie les effets d'une hausse des trafics de transports publics sur les accidents de la route.

JONES LEE et LOOMES (1994)

« Towards a willingness to pay based value of underground safety »

Rapporte les premiers résultats d'une recherche qui montre que la disponibilité à payer pour la sécurité qui est substantiellement plus élevée dans le métro que sur la route, la différence étant due :

- pour environ 10 % à l'effet d'échelle,
- pour environ 70 % à l'effet de contexte.

(Nota : des résultats plus récents de cette étude, obtenus oralement, conduiraient à ce que l'effet d'échelle est nul, et l'effet de contexte de 50 %).

MAIDMENT (1995)

« De Clapham aux stratégies de sécurité »

Cet article montre comment, à la suite d'accident graves, les B.R. ont revu leur stratégie en matière de sécurité.

2- REGLES DE DECISION OPTIMALES : LA VALEUR DE LA VIE HUMAINE DANS LES TRANSPORTS COLLECTIFS.

La bibliographie qui vient d'être présentée fait apparaître quelques enseignements majeurs en ce qui concerne les règles de décisions optimales pour la collectivité lorsque la sécurité est en jeu.

Tout d'abord l'outil classique que constitue l'analyse coût-bénéfice reste valable. Il doit cependant être adapté en valorisant les atteintes à la sécurité, le coût des blessures et, point sur lequel sera centré la suite du texte, le coût du décès, autrement dit la valeur de la vie humaine.

De nombreux acquis peuvent être recensés concernant le sens et les modalités d'évaluation de la valeur de la vie humaine.

Le premier point, c'est que, pour des décisions ex-ante pour lesquelles il n'est pas possible d'individualiser la vie à épargner, cette notion doit être prise en un sens statistique. Lorsque c'est la vie d'une personne bien identifiée qui est en jeu, le calcul économique change de sens (cas de mineurs bloqués au fond de la mine). Désormais c'est toujours de la valeur d'une vie humaine statistique dont il sera question, et qu'on désignera par VVH.

Plusieurs méthodes sont utilisées pour l'évaluer. Les premières sont dites du capital humain. Elles évaluent la perte de production que le décès prématuré occasionne à la collectivité, en y ajoutant une évaluation forfaitaire de la valeur de la vie. On aboutit alors à une valeur de nature tutélaire.

Ces méthodes cèdent de plus en plus la place à des évaluations du consentement à payer des individus, non pas pour éviter une mort certaine, mais plutôt pour réduire le risque de décès. Ces évaluations du consentement à payer se déduisent soit de méthodes dites hédonistes (détermination de la VVH par analyse des primes de salaires des métiers à risque, par exemple) soit de méthodes d'évaluations contingentes (réponses à des questionnaires de préférences déclarées). La valeur de la vie humaine au plan collectif s'obtient en ajoutant au chiffre précédent des éléments de coût collectif non pris en compte par l'individu interrogé, comme par exemple les dépenses médicales payées par la collectivité. C'est ainsi que la pratique britannique conduit à ajouter à la disposition à payer les soins médicaux et la perte de production nette résultant du décès. Mais ces compléments sont faibles; les chiffres correspondants, cités par Jones-Lee et Loomes (1994) sont les suivants, en livres de 1991, pour les accidents routiers :

. Disponibilité à payer	634.000
. Soins médicaux	450
. Perte de production nette	48.100
total	<u>683.150</u>

On pourrait modifier les chiffres obtenus par ces moyens, de façon tutélaire, en jugeant par exemple que la collectivité doit dépenser la même somme pour sauver une vie humaine quelles que soient les caractéristiques de la vie humaine en cause. Ce serait un choix politique ; on n'en discutera pas la légitimité, et on se placera dans la suite dans l'hypothèse où les choix collectifs sont fondés sur l'évaluation personnelle de la vie humaine augmentée des coûts externes, dont on vient de voir sur l'exemple Britannique qu'ils sont faibles.

Aussi, pour la suite, on se limitera à des considérations sur la disponibilité à payer, qu'on appellera pour faire plus court la VVH.

Un résultat théorique général est que la VVH issue d'enquêtes ou de méthodes hédonistes, et portant sur la disponibilité à payer pour la vie de l'individu en cause, n'a pas à être augmentée dans les calculs de rentabilité collective, pour tenir compte d'un effet d'altruisme, et ne doit pas se voir ajouter la disposition à payer pour sauver la vie des autres, à moins que l'altruisme ne porte pas au même degré sur la sécurité et sur les autres éléments du bien-être d'autrui. On fera dans la suite l'hypothèse que l'altruisme est neutre et exempt de paternalisme.

La revue bibliographique fait apparaître que de nombreuses estimations de la VVH ont été calculées dans les transports, mais toutes pour le cas routier. Elle montre toutefois que, sur le plan théorique, il y a des raisons pour que la VVH ne soit pas la même dans les calculs de rentabilité appliqués à la sécurité routière et dans ceux appliqués à la sécurité dans les transports collectifs.

C'est ce dernier aspect qui va être maintenant développé, en raisonnant par rapport à ce repère qu'est la VVH dans le domaine routier, et en recherchant les raisons pour lesquelles un planificateur cherchant à maximiser le surplus collectif d'une société composée d'homoeconomicus rationnels, aurait à prendre une VVH dans les transports collectifs différents de celle utilisée dans le domaine routier.

La première et la plus simple tient aux différences de caractéristiques socio-économiques des populations d'usagers des différents modes de transport. Parmi ces caractéristiques, le revenu est probablement la plus importante; dans la mesure généralement admise où la valeur de la vie est positivement corrélée avec le revenu, il apparaît une différence entre la VVH routière et la VVH des transports collectifs. Plus précisément, il ressortirait de ce facteur que la VVH moyenne des transports collectifs urbains devrait être inférieure à celle de l'automobiliste, et celle des transports collectifs interurbains supérieure, de peu pour les usagers du train 2ème classe, davantage pour ceux du train 1ère classe et de l'avion.

On peut penser que cet effet est dans l'ensemble accentué par le filtrage du choix du mode en fonction de la VVH. Il est en effet logique que les voyageurs dont la disponibilité à payer pour la sécurité est élevée choisissent le mode le plus sûr, de même que les usagers dont la valeur du temps est la plus forte choisissent le mode le plus rapide. On peut toutefois se demander si l'effet est significatif. En tout cas aucun modèle de trafic visant à reproduire les comportements ne l'envisage. Cela est peut-être dû à ce que les usagers ayant la plus forte disponibilité à payer pour la sécurité sont aussi en général ceux qui ont la plus forte valeur du temps, les deux valeurs étant très corrélées avec le revenu et qu'il y a aussi une corrélation entre le niveau de sécurité des modes et leur vitesse. Par ailleurs, cet effet d'orientation vers les modes les plus sûrs des usagers ayant la VVH la plus élevée peut se trouver annulé, ou au moins affaibli par l'imparfaite connaissance des conditions réelles de sécurité comparées. L'expérience montre (Kip-Viscusi 1993) que les individus sousestiment les écarts dans les conditions de

sécurité des différents modes. Les risques perçus sont supérieurs aux risques réels dans les transports collectifs, et inférieurs dans le transport automobile.

Une autre raison d'écart tient à la corrélation entre les efforts de réduction du risque consentis par les automobilistes dans leur façon de conduire et leur disponibilité à payer. Selon un argument présenté par S. C. Kolm (1970), une amélioration de l'équipement routier se traduit par une réduction du risque (par exemple par une conduite plus sage) plus forte de la part de ceux qui ont une VVH élevée que de la part des autres qui, par exemple, convertirait en gain de temps le gain de sécurité qui est proposé. Il en résulte que les décisions de sécurité sur la route doivent être prise avec une valeur moyenne de la vie humaine inférieure à la valeur moyenne des usagers comme le montre l'annexe 2 qui reprend la démonstration de ce résultat.

Jones-Lee a introduit comme raison d'écart entre la VVH routière et la VVH des autres modes ce qu'il appelle l'effet de contexte : les conditions d'un accident influent sur le prix qu'on est prêt à payer pour l'éviter. Il est sûr que certaines formes de mort ou de blessures inspirent davantage de répulsions que d'autres, à la fois par les souffrances qui les accompagnent et par l'impression de cruauté ou de violence qui s'en dégage. Une bonne partie des progrès de la médecine vise à atténuer les souffrances et les peines de justice ont été humanisées au cours des âges. Jones-Lee (1994) a ainsi mesuré par des enquêtes de préférences déclarées le surcroît de valeur de la vie humaine résultant d'un accident en souterrain par rapport à un accident à l'air libre, et trouve une différence de 50 %. Il est vraisemblable que, toutes choses égales par ailleurs, un accident automobile cause moins d'effroi.

Jones-Lee (1994) cite également comme cause possible d'écart entre VVH dans les transports collectifs et VVH dans les transports individuels l'effet de masse : dix morts d'un seul coup sont ressentis plus vivement que dix fois un mort isolé. Les différences d'attention que les médias accordent aux différents types d'accident traduisent bien cet effet, ainsi d'ailleurs que certaines pratiques usuelles de l'analyse de risque dans les installations industrielles, mais ceci ne suffit pas à en justifier la légitimité dans les études de surplus collectif. Une justification de cet effet de masse peut être trouvée dans un comportement d'aversion au risque dans l'altruisme (voir Annexe 3). Quand à son ordre de grandeur, la seule expérience permettant de l'apprécier est l'enquête menée par Jones-Lee (1994) en termes de préférences déclarées dans le cadre de son étude relative au métro londonien, et dont les résultats tendent à montrer que cet effet de masse est faible, de l'ordre de 10 %.

Une autre hypothèque qui vient naturellement à l'esprit pour proposer une VVH supérieure dans les transports collectifs tient à ce que, comme dans les transports collectifs les usagers n'aient pas de responsabilité dans un éventuel accident, il convient de les en protéger davantage. Cet argument peut paraître raisonnable, mais encore faut-il lui trouver une justification dans le cadre de décisions rationnelles sur un plan collectif; cette justification peut-être trouvée dans l'imparfaite information que, dans un transport collectif, le transporteur dispose sur la VVH du transporté : il n'en connaît pas la valeur exacte mais simplement la distribution a priori sur la population. On peut voir à partir de là que, si l'obtention de la sécurité obéit à une loi des rendements décroissants, le transporteur sera amené à fournir une sécurité moyenne supérieure à celle-ci qui résulterait des décisions prises en situation de connaissance parfaite (Annexe 4) ou, ce qui revient au moins, à calculer la rentabilité de ses actions à partir d'une valeur de la vie humaine supérieure à la moyenne des VVH de la population.

Les effets qui viennent d'être cités vont tous dans le sens d'une VVH dans les transports collectifs supérieure à celle des transports individuels.

En revanche, le résultat de WEINSTEIN et Alii (1980) va en sens inverse, puisqu'il exprime que la valeur marginale de la sécurité est d'autant plus élevée que le niveau de risque l'est. A ce compte là, toutes choses égales par ailleurs, la valeur de la vie humaine doit être plus élevée dans les transports individuels, puisque le niveau de risque l'est.

Un autre facteur joue dans le même sens, c'est celui qui prendrait en compte la pénibilité de l'attention des conducteurs d'automobile; un investissement de sécurité aura en général pour effet de rendre plus facile l'attention des conducteurs et leur apportera aussi un avantage qu'on peut prendre en compte implicitement en augmentant fictivement la valeur de la vie humaine, à défaut d'être explicité (Annexe 5).

On peut récapituler ces différents facteurs de différence entre VVH du transport collectif et VVH du transport individuel. C'est ce à quoi s'attache le tableau suivant qui indique, pour chaque facteur, le sens de l'effet, et à titre d'hypothèse personnelle des auteurs, son ordre de grandeur.

Facteur	Sens de l'effet sur la valeur de la vie humaine en T.C.	Importance de l'effet
différences de caractéristiques des usagers des TC	↗	plutôt faible
autosélection des usagers ayant une valeur de la vie vers le monde de plus sûr	↗	faible
corrélation négative entre goût du risque et disponibilité à payer	↗	moyenne
effet de contexte	↗	moyenne (Jones Lee trouve un effet de 50 %)
effet de masse	↗	faible (Jones Lee trouve un effet de 10 %)
responsabilité	↗	faible
effet Weinstein	↘	faible
effet d'attention	↘	faible ou moyenne

Il est hardi d'en tirer une conclusion globale, qui représentera donc plus une hypothèse qu'un résultat : c'est que pour les décisions publiques la valeur de la vie humaine en transport collectif est probablement supérieure à celle en automobile, mais dans des proportions limitées, peut-être le double ou le triple.

Enfin une autre question peut être éclairée par l'analyse théorique : celle de savoir si un opérateur recherchant son profit peut être incité à fournir à sa clientèle le niveau de sécurité optimal d'un point de vue collectif.

Le modèle développé en Annexe 6 explore les conditions pour qu'il en soit ainsi, et montre que pour des expressions usuelles de la demande de transport, l'opérateur qui maximise son profit atteint aussi l'optimum social de qualité.

3- LES DECISIONS DES OPERATEURS DE TRANSPORTS COLLECTIFS

Les choix conformes à l'intérêt collectif résulteraient ainsi d'analyses coût-bénéfice fondées sur une valeur de la vie humaine supérieure à celle de la vie de l'automobiliste ; l'écart est difficile à évaluer mais un facteur multiplicatif de l'ordre de quelques unités apparaît plausible.

C'est sur ces bases que procéderait un opérateur soucieux d'atteindre l'intérêt général et l'optimum collectif.

Mais ce comportement est-il celui des opérateurs réels ? D'abord, il n'est pas sûr que les opérateurs prennent leurs décisions sur la base d'analyses coûts-bénéfices explicitées. Ensuite, les opérateurs n'obéissent pas forcément à la recherche de l'intérêt général. Ceux-ci en effet sont en première analyse mus par des objectifs contradictoires auxquels ils accordent des poids différents selon leurs statuts, et qu'on peut en première analyse regrouper en deux catégories : l'intérêt général et la recherche du profit.

Or, on l'a vu, ces objectifs peuvent être cohérents, mais ne le sont pas nécessairement. Par ailleurs, à ces deux objectifs généraux peuvent s'ajouter d'autres préoccupations résultant de circonstances particulières. Ceci conduit à s'intéresser au comportement des opérateurs.

L'attention s'est portée sur plusieurs opérateurs de transports collectifs : la SNCF et la Régie des Transports de Marseille (RTM), TRANSDEV, EUROTUNNEL, la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC). Pour chacun de ces opérateurs, les responsables de la sécurité ont été interviewés (cf en Annexe 6 les compte rendus des interviews), des documents ont été rassemblés et ces informations permettent de situer la place de la sécurité dans la stratégie de l'entreprise. On y a ajouté une analyse sommaire des conditions de sécurité dans le transport routier de marchandises, résultant de contact avec des agents de la DTT et d'une analyse du rapport Merlet et de ses Annexes.

a) R.T.M.

Cette entreprise en régie exploite à Marseille 80 lignes d'autobus mettant en jeu 1 300 conducteurs. Devant le coût que représentaient pour elle les accidents de la circulation (coût évalué à 10 MF par an), l'entreprise a décidé de mener une action d'envergure en faveur de la sécurité. Cette action est menée à plusieurs niveaux :

- En termes de relations extérieures, la R.T.M. coopère avec les pouvoirs publics (Conseil Régional). La coopération se traduit par des modifications d'itinéraires, ou par des améliorations d'infrastructures.

- Mais c'est surtout au sein de l'entreprise que l'action s'est développée, sous l'appellation de « Vision Pro ». Cette action vise de façon générale à responsabiliser les chauffeurs de bus et à améliorer leur comportement. Elle concerne à la fois la sécurité dans la conduite et le comportement humain (attitude à l'égard des autres automobilistes et des clients) ; elle a donc un objectif général d'amélioration de la qualité de service. Elle se réalise par des sessions de formation (2 jours par an) ; par un contrôle régulier pour évaluer l'amélioration de leur comportement ; par l'institution de cercles de qualité.

L'entreprise a recherché l'intérêt de l'opération, elle a en quelque sorte évalué sa rentabilité financière : à terme l'objectif est d'obtenir une réduction de 30 % des accidents (3 MF d'économie par an ; actuellement environ 30 % des lignes sont touchées par le dispositif) ; le coût du dispositif est actuellement de 3,5 à 4 MF et ce coût devrait s'estomper rapidement au fil des années au fur et à mesure que tous les conducteurs et toutes les lignes auront été touchés.

Ce bref panorama permet de dégager quelques conclusions : l'entreprise a mis en place une stratégie intégrée en matière de sécurité et cette stratégie est fondée sur une analyse économique ; cette analyse économique porte sur l'intérêt propre de la firme : c'est en raison du coût pour elle des accidents que l'entreprise s'est penchée sur le problème, et les actions qu'elle entreprend elle en cherche une rentabilité, même si cette rentabilité est estimée plutôt qu'évaluée et même si les critères sont élémentaires au regard de ce qu'exigerait une application rigoureuse de la théorie. Il faut voir aussi que les préoccupations de l'entreprise sont plus larges, et ce dans deux directions :

- d'abord l'entreprise est également mue par un souci d'intérêt général, comme le montrent ses relations avec les pouvoirs publics et les mises en commun d'expériences auxquelles elle se prête avec d'autres entreprises. En effet, depuis 3 ans, un Club de sécurité, le Club 13 a été créé avec le Conseil Régional et la Sécurité Routière.

Cette formule souple et informelle du Club a été choisie pour ne pas avoir à s'en remettre à une seule autorité (Collectivité ou Etat). Elle permet en outre d'acquérir un savoir faire et des partenariats avec des professionnels. La Ville de Marseille a décidé de toucher le monde professionnel dans ses campagnes de sensibilisation à la sécurité routière.

Les Collectivités territoriales et l'Etat sont bien entendu le moteur du Club 13, mais on souhaite associer le maximum d'entreprises, ce qui permet des partages d'expériences, l'obtention de financements et enfin permet de bénéficier des services de spécialistes et des prestations proposées par le Club.

On voit là apparaître une convergence, et non un conflit, entre les objectifs de l'entreprise en matière de sécurité et ceux des autres entreprises et des pouvoirs publics.

- Ensuite l'action en faveur de la sécurité se couple avec une éducation comportementale des conducteurs, visant à leur donner un profil plus commercial et à améliorer leurs relations avec la clientèle.

Il faut toutefois noter que dans l'analyse de rentabilité effectuée par l'entreprise les avantages sont essentiellement constitués par la réduction du coût des accidents pour la R.T.M. La vie humaine est donc évaluée au taux des indemnités fixées par les tribunaux et les compagnies d'assurance ; et non selon la disponibilité à payer des usagers ; pour qu'il en soit ainsi, il faudrait que la R.T.M. prenne en compte la perte de clientèle qu'occasionnerait un surcroît d'accidents ; et on conçoit bien que la connaissance de cette perte de clientèle soit très difficile¹. On ne peut pas dire toutefois que le souci commercial soit absent de la démarche de l'entreprise, puisque c'est un des deux objectifs de l'opération « Vision Pro ».

¹ Il faut ajouter que la différence entre coût judiciaire et coût collectif des accidents est assez faible dans le cas de la R.T.M., car la proportion de morts est faible en milieu urbain (en 1994, un seul mort, et aucun dans les années antérieures proches). Parallèlement la perte de clientèle due aux accidents doit elle aussi être réduite.

On constate donc, sur le cas de la R.T.M. une cohérence assez satisfaisante entre les recommandations fondées sur la recherche de l'intérêt général et le comportement réel de l'entreprise.

b) la SNCF

Cette entreprise se présente très différemment de la R.T.M., à la fois par la taille, par le mode de transport qu'elle gère, par son histoire et des traditions, et aussi par le champ de ses compétences. La différence sur ce dernier point mérite d'être explicitée : la SNCF conçoit et gère l'ensemble du système ferroviaire, infrastructure, exploitation, matériel, alors que R.T.M. se limitait à exploiter, sur des infrastructures publiques, du matériel à la conception duquel elle participe peu.

La responsabilité de la SNCF en matière de sécurité est donc beaucoup plus complète ; l'entreprise en a une conscience aigüe, et la préoccupation de sécurité est omniprésente dans toutes ses décisions et ses actions.

Sur le domaine de la SNCF il se produit de 450 à 500 morts par an :

Suicides	280
Passages à niveau	60
Voyageurs (chutes de train, traversées de voies...)	30
non voyageurs	80
Accidents ferroviaires	0 à 20
Accidents du travail	15
Total	450 à 500

En dehors des accidents du travail, dont il ne sera pas question dans cette étude, la responsabilité judiciaire n'est en jeu que pour les accidents ferroviaires.

C'est sur cette dernière catégorie d'accidents que portent les efforts de l'entreprise. Les actions en matière de sécurité sont de deux sortes :

- Au départ de la conception d'un matériel ou d'un mode d'exploitation. Il est alors difficile de séparer de coût de la sécurité dans le coût d'ensemble du dispositif. Une analyse de rentabilité est alors impossible.

- Dans un but d'amélioration spécifique. Il est alors possible d'évaluer le coût du dispositif envisagé et aussi le gain de sécurité qu'il permettra d'évaluer par exemple en nombre d'accidents ou de morts par an. L'annexe 5 détaille, au travers des entretiens avec des responsables de l'entreprise, la nature de certaines de ces opérations, leur coût et leur efficacité espérée, d'où l'on peut en déduire la valeur de la vie humaine implicite que relève la décision correspondante. Par exemple :

Opération	Coût en GF	Nombre de morts évités par an	Coût du mort implicite
KVB	5	5	100 MF
liaison sol-train sur ligne non électrifiée à voie unique	1,5	2,5	60 MF

On voit ainsi apparaître, pour deux programmes importants récemment décidés, des valeurs implicites de la vie très élevées, nettement extérieures à la plage reconnue comme vraisemblable à la section précédente. Ces valeurs sont également supérieures à l'indemnité moyenne versée par l'entreprise (2 MF par mort).

Il faut noter que, pour les autres types d'accident où la responsabilité juridique n'est pas -ou est peu- engagée les actions menées correspondent à une valeur implicite de la vie beaucoup plus faible : 4 MF pour les accidents aux passages à niveau, un peu plus pour les accidents de voyageurs dans les gares.

Opération	Coût en GF	Nombre de morts évités par an	Coût du mort implicite
PAN	2,4	60	4
Traversée des voies	0,08 (sur 2 ans)	8	5

On doit s'interroger sur les motifs de l'adoption de mesures si coûteuses pour lutter contre les accidents ferroviaires. Plusieurs explications peuvent être invoquées pour expliquer ce comportement de l'entreprise :

- Remarquons d'abord que les valeurs très élevées de la vie humaine ne se rencontrent que pour les accidents à caractère collectif, où à la fois le nombre potentiel de victimes est élevé, et leur responsabilité nulle. Lorsqu'il s'agit d'accidents à caractère individuel dans lesquels les victimes ont une part de responsabilité, la valeur de la vie humaine est du même ordre de grandeur qu'en matière routière.

- La SNCF est fortement marquée par la tradition de service public, vue parfois dans l'entreprise comme antinomique aux préoccupations d'ordre économique. Dans ce cadre la sécurité est l'archetype du service public et se voit donc délivrée une très haute priorité, une priorité absolue.

- Il y a bien sûr une souci de réputation. L'entreprise est considérée comme irréprochable sur le plan de la sécurité et il convient que cette réputation perdure. Aussi, lorsqu'un accident vient et apparaît susceptible de le ternir, il est important que l'entreprise montre sa volonté de redresser la barre et de faire en sorte que « cela ne se reproduise plus ». Il apparaît d'ailleurs que les grands programmes cités (KVB, liaison sol-train) ont été décidés après un accident grave ayant frappé l'opinion publique (même si les études avaient déjà été faites avant). Plus généralement, il apparaît que, dans le passé, les décisions de programmes sécuritaires ont été régulièrement prises sous le choix d'accidents spectaculaires¹.

- Ce souci de réputation pourrait se justifier par des considérations commerciales : un accident pourrait entraîner une fuite, même temporaire, de la clientèle, un peu comme au Royaume-Uni, l'accident du métro londonien de Charing-Cross a entraîné pendant deux ans une baisse de fréquentation sur l'ensemble du réseau. En fait les études et enquêtes menées montrent que la réputation de sécurité de la SNCF ne baisse pas vraiment dans l'opinion et la fréquentation se semble pas non plus affectée par les accidents spectaculaires (cf Annexes). Ceci conduirait à penser que l'entreprise fournit un niveau de sécurité plus élevé que ne le justifierait le souci de sa réputation.

- Le développement des programmes de sécurité résulte pour une part importante de ce que la responsabilité des victimes est nulle, la responsabilité se situe en totalité du côté des acteurs, la tutelle, les dirigeants de l'entreprise, les employés. Ceux-ci sont probablement mûs à la fois par un sentiment d'exigence morale, renvoyant à l'idée de service public, et par la crainte de mise en cause de leur responsabilité judiciaire ou médiatique. Or cette recherche de responsabilité se fait de plus en plus pressante ; les tribunaux mettent en cause des échelons de plus en plus élevés de la hiérarchie ; la pression des médias et de l'opinion publique conduit la tutelle à une circonspection croissante.

Le comportement de l'entreprise tel qu'il vient d'être décrit est en train de changer. A la suite des accidents de la fin des années 80, une nouvelle stratégie de sécurité est en train de se mettre en place avec la Délégation Générale à la Sécurité. Les techniques d'analyse de risque sont maintenant introduites de façon systématique. On passe d'une conception mécanique à une conception plus ergonomique de la sécurité ; l'idée qu'un agent ne peut suivre un règlement que si celui-ci n'entraîne pas de surcharge d'attention pour lui prend une importance croissante. L'éducation, le facteur humain prennent une place centrale dans l'analyse.

On s'est aussi rendu compte de l'ampleur probablement excessive de certains programmes présentés. Le programme des passages à niveaux va être ralenti ; quant aux programmes KVB et équipement des lignes à voie unique ils devraient être menés à leur terme, mais aucun autre programme d'ampleur analogue n'est actuellement prévu pour venir prendre leur relais.

¹ Il faut d'ailleurs noter que ces programmes bien connus à l'intérieur de l'entreprise et dans les administrations de tutelle, ne font guère l'objet de publicité à l'extérieur.

Cette évolution va dans le même sens que celle qu'ont connus les chemins de fer britanniques après l'accident de Clapham Junction en 1988, qui fut un catalyseur de développement des stratégies de sécurité (cf. MAIDMENT 1995). Là aussi des analyses de risque et des études coût-bénéfice ont été introduites, et une valeur de la vie humaine en transport collectif a été fixée, égale à environ 3 fois la valeur de la vie humaine routière. Un plan de sécurité a été établi, non sans similitude avec le programme « Vision-Pro » de R.T.M. ; il est fondé sur des audits des accidents, la formation des cadres, des objectifs d'accidents pour le futur. Mais il semble que le souci d'économie ait conduit à une plus grande rigueur dans les choix ; ainsi les B.R. sont les seuls exploitants qui aient refusé un système du type KVB et pour des raisons financières, alors que de nombreux autres pays l'ont adopté (Italie, Allemagne, Japon...)

Il est à noter enfin que la sécurité est très liée à la régularité des circulations et que le rôle de l'homme et celui des procédures sont déterminants. Or les coûts de formation des agents et ceux des procédures ne sont pas toujours répertoriés dans les dépenses de sécurité du système ferroviaire. Pour la SNCF, seuls les investissements au sens traditionnel du terme sont affichés, alors que pour la RTM, les actions de sécurité du domaine routier portent sur la formation du personnel qui relève plutôt du fonctionnement.

La cohérence des critères de comparaison des coûts de la sécurité pose donc problème.

c) TRANSDEV

Transdev est la branche transport de la Caisse des Dépôts et Consignations ; cette entreprise constitue une sorte de holding de sociétés exploitantes locales, comprenant 38 réseaux urbains et 23 réseaux interurbains.

L'entreprise agit sur la sécurité essentiellement à travers la formation des conducteurs (1 000 F par an et par conducteur), l'aménagement des lignes en liaison avec les Collectivités locales, l'organisation des conditions de travail et l'achat et l'entretien des véhicules.

Dans tous ces domaines la sécurité est un des objectifs poursuivis, mais ce n'est pas le seul ; aucun calcul de rentabilité n'est effectué ; mais il apparaît que les préoccupations de l'entreprise sont essentiellement d'ordre privé : ainsi l'entreprise sait à peu près ce que lui coûte l'insécurité (coûts des accidents) et les actions de prévention (coût de formation) mais ne s'intéresse pas à la rentabilité collective ; dans le même ordre d'idées, elle reconnaît que les dispositifs pour faciliter la montée dans les bus relèvent plus d'un souci commercial que d'une préoccupation de sécurité.

d) EUROTUNNEL

La sécurité d'Eurotunnel est intimement liée à l'exploitation, et il n'apparaît pas possible, encore moins que pour le chemin de fer, de distinguer des actions de sécurité pure dont il serait possible de calculer la rentabilité propre.

Elle a fait l'objet d'une attention très vive, et fut une des préoccupations de la Commission intergouvernemental et de son Comité de sécurité. De nombreuses études y ont été consacrées, l'objectif général était d'atteindre un niveau de sécurité au moins égal à celui du chemin de fer. Les choix faits conduisent à penser que le rapport est finalement 10 fois supérieur aux exigences de départ.

Deux conceptions différentes ont conduit à deux volets de ces études :

- l'une, d'origine française est de nature déterministe ; elle élabore des scénarios de risque dont elle évalue la criticité (cf. fig.5 tirée de l'O.C.D.E. 1989) et fixe les mesures à prendre pour en conjurer les conséquences. C'était en somme une méthode destinée à recenser les mesures à prendre.

- l'autre, prônée par les anglais, est de nature probabiliste. Elle fixe, de façon forcément incertaine, la probabilité d'apparition d'événements dommageables, résultant eux-mêmes d'une chaîne d'événements élémentaires dont on évalue les probabilités individuelles. La probabilité obtenue est jugée au regard du diagramme ALARP, dont le principe est de définir une zone de probabilités inacceptables et une zone de probabilités satisfaisantes, la sécurité du dispositif est définie par une courbe qui doit se situer entre les deux zones précédentes. Un exemple de ce type de diagramme est présenté dans la figure 4 jointe, tiré de la même brochure O.C.D.E. que la figure 5. On y voit en particulier qu'est pris en compte, de façon ici normative, ce que nous avons appelé plus haut "effet de masse" en présentant les comportements individuels.

On est au seuil de la valorisation. On peut faire une évaluation a posteriori.

Il n'y a pas eu d'analyse coût-avantage en matière de sécurité. Signalons simplement, sans avoir pu vérifier le chiffre et son bien fondé, que selon la CIG, Eurotunnel évalue à 2 GF, soit 2 % du coût total du projet, les demandes de la Commission Gouvernementale allant au-delà de ce que Eurotunnel aurait fait de son propre chef.

Un exemple de l'imbrication entre exigences de sécurité et conditions d'exploitation : les coûts de sécurité auraient été plus faibles si l'option avait été prise de faire sortir les passagers de leurs voitures ; Eurotunnel a refusé cette option pour des raisons commerciales.

A noter également les différences de comportement et d'organisation des anglais et des français en matière de sécurité. En France, les études visaient directement à la gestion de la sécurité, comme on l'a vu.

En Angleterre, l'opinion publique était très sensible à la sécurité, et les responsables de la sécurité avaient un certain statut électif ; les méthodes proposées conduisaient à évaluer et justifier le niveau de sécurité autant qu'à l'améliorer directement ; par ailleurs les exigences semblent avoir évolué avec l'évolution de leur opinion publique.

e) L'Aviation Civile

L'aviation civile offre des conditions de sécurité très satisfaisantes globalement si on les compare à la route, ou même au chemin de fer. Ces conditions de sécurité sont d'ailleurs bien meilleures en ce qui concerne les transports réguliers qu'en ce qui concerne l'aviation générale. Au niveau des compagnies de l'OACI, le nombre de tués par milliard de passager x kilomètres se situe aux alentours de 0,6 par 10^9 voyageur x km.

Ce taux a régulièrement baissé jusqu'au début des années 80, et est maintenant stable, ce qui a d'ailleurs pour conséquence que, le trafic total augmentant rapidement, le nombre absolu d'accidents augmente lui aussi.

Les accidents résultent soit d'attentats (cette source de catastrophes ne sera plus évoquée par la suite), soit de collisions en l'air ou au sol, soit de la chute de l'avion, les victimes peuvent être le personnel navigant, les passagers ou les personnes au sol frappés par la chute.

Les causes d'accidents sont pour les $\frac{3}{4}$ dues à l'erreur humaine pour $\frac{1}{4}$ à une défaillance du matériel.

Les actions menées pour maintenir ou améliorer la sécurité s'exercent d'abord au niveau de la conception et de la fabrication des appareils. Chaque appareil doit être certifié, et la certification est obtenue à l'issue d'un processus où l'équipe de certification suit l'élaboration de l'appareil, depuis la conception jusqu'à la sortie du produit, les décisions en matière de certification sont fondées bien sûr sur l'accumulation d'expérience, mais aussi sur des analyses de sécurité, similaires dans leur esprit aux méthodes ALARP décrites précédemment lors de la section consacrée à Eurotunnel. Une quantification simultanée de la probabilité d'accident et des conséquences de l'accident permet d'associer une probabilité d'une catastrophe par heure de vol à chacun des sous-systèmes qui constitue l'avion, le seuil admissible est fixé à 10^9 (une défaillance par 10^9 heure de vol), et comme il y a environ 100 sous-systèmes d'où peut provenir une panne à conséquence catastrophique, le taux limite de catastrophe est de 10^{-7} (une catastrophe par 10^7 heures de vol).

Le contrôle de la maintenance se fait de plus en plus par agrément des procédures proposées par les opérateurs (compagnies et constructeurs) ; l'agrément est donné, non pas sur la base d'études de risque quantifiées, mais essentiellement à partir de règles de l'art et d'avis d'experts. Cet agrément est actuellement délivré par une filiale de la DGAC et du bureau Veritas.

La lutte contre les erreurs humaines passe par l'adoption de règlements, qui sont de plus en plus harmonisés au niveau européen et même au niveau mondial.

Enfin, chaque accident fait l'objet d'une analyse par un groupe spécialisé de l'IGACEM, le bureau enquête-accident, qui souvent émet en conclusion des recommandations à l'intention du SFACT.

L'ensemble du processus ne laisse aucune place aux études coût-bénéfice du type de celles qui sont effectuées par la Direction des Routes, au moins au niveau de l'Administration, il est peu probable que les compagnies aient fait d'autres études que celles qui consistent à comptabiliser le coût pour elles des pertes matérielles et des indemnités aux victimes.

L'OACI a fixé un barème pour ces dernières, qui varie de 0,5 MF à 5 MF par décès. Mais ces valeurs sont sans commune mesure avec celles qui résultent des décisions des tribunaux, notamment dans des pays comme les U.S.A., où les tribunaux se montrent très sévères. La sévérité accrue des tribunaux s'étend maintenant à la France. Pour la première fois, un Directeur Général de l'Aviation Civile et un responsable du SFACT ont été mis en cause dans les années passées à l'occasion d'un accident (accident Airbus du Mont St Odile).

Cette situation a pour conséquence de rendre les responsables de la sécurité de plus en plus prudents, ils risquent d'être impliqués si la preuve peut être donnée que au courant d'un risque, ils n'ont pas pris de mesure pour le combattre. Désormais, plus encore qu'avant "la sécurité prime tout", même la survie des constructeurs : un constructeur d'avions de voltige, PME de réputation mondiale, voit son exploitation mise en péril par l'interdiction de vol de certains de ses avions prise à titre de conservation à la suite d'un accident récent.

Ceci explique que les études économiques sur la sécurité aient peu de chances de se développer dans l'immédiat¹.

Ceci explique aussi que les compagnies se plient aux exigences de la sécurité, et admettent les contraintes qu'elle impose, quitte bien sûr à négocier à la marge les modalités des mesures ou leur date de mise en application.

Les constructeurs semblent un peu plus réticents ; leur appréciation du risque n'est pas la même ; car pour eux il y a aussi un enjeu industriel, et l'oeil de certaines autorités américaines est beaucoup plus tendre à l'égard des uns qu'à l'égard des autres. Mais dans l'ensemble ils partagent le combat pour la sécurité, d'autant que l'avenir en ce domaine recèle des menaces ; il semble difficile, avec les moyens actuellement mis en oeuvre, de baisser le taux d'accidents par heure de vol ; et comme le trafic augmente rapidement, le nombre absolu d'accidents va augmenter, peut être doubler d'ici 10 ans, avec les conséquences médiatiques, juridiques et commerciales qu'on imagine.

La réflexion se porte alors sur les moyens d'améliorer les conditions de sécurité. On compte agir sur le facteur humain, sur "l'interface homme-machine".

¹ à noter toutefois quelques exemples où un bilan s'impose, par exemple celui de l'agrément d'hélicoptères sanitaires : en interdisant certains, on gagne sur la sécurité aérienne, mais on perd sur la qualité des soins et la chance de survie si les exploitants et le Ministre de la Santé se refusent à engager les investissements "sécurité" correspondants.

f) Le transport routier de marchandises

Le transport routier de marchandises, qui s'exerce sur le domaine public, expose l'ensemble des citoyens à des risques d'accidents graves. En 1993, les poids lourds ont été impliqués dans 7 712 accidents corporels qui ont fait 1 339 tués et 9 973 blessés, dont 90 % étaient piétons ou voitures particulières. Il existe en France 30 000 entreprises de T.R.M..

D'importants efforts sont donc à réaliser pour limiter l'accidentologie liée à la circulation des poids lourds.

Plusieurs points qui semblent pouvoir générer plus de sécurité :

1) l'entretien des véhicules

L'Etat (Directions Régionales de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement) doit procéder à des contrôles techniques afin d'éliminer les véhicules présentant des dangers immédiats. A cette fin, la politique de création et de rénovation des centres de visite spécialisés se poursuit : 136 centres début 95 sont aménagés et procèdent à 90 % de visites. En 1996, l'objectif est avoir 150 centres.

2) la conception des lieux de travail

La Caisse Nationale d'Assurance Maladie a développé une aide gratuite aux concepteurs (Architectes, Bureaux d'Etudes) pour leur permettre de mieux intégrer les notions de sécurité dans la conception des locaux et des installations de travail et ce particulièrement au niveau des quais de chargement et de déchargement qui étaient à l'origine de nombreux accidents graves du travail.

3) la surveillance des chauffeurs

Elle implique un suivi médical des conducteurs, en imposant des contraintes physiologiques, physiques, climatiques... Mais aussi des contraintes liées à la durée du travail et au travail de nuit. Les statistiques de la Direction de la Sécurité et de la Circulation Routière montrent que le comportement du conducteur est impliqué dans 86 % des accidents. Il s'agit donc de sensibiliser les chauffeurs et l'entreprise dans son ensemble aux questions de sécurité routière (mise en place d'une politique de communication interne, formation de chauffeurs...). Cette politique est très proche de celle mise en oeuvre à la RTM.

Il s'agit, en effet, d'organiser au niveau de chaque région administrative une concertation des différents intervenants dans le secteur des transports routiers afin de déterminer notamment quelles aides on pourrait apporter aux entreprises pilotes en matière de sécurité.

4) les conditions économiques

Les conditions économiques dans lesquelles s'exerce la profession du transport routier de marchandises ne sont en effet pas sans incidence. Deux contraintes dominent ce secteur :

- la concurrence exacerbée qui engendre une recherche de productivité illicite
- l'exigence croissante de qualité des prestations, ce qui paraît contradictoire par rapport à la première contrainte.

L'instauration de politique de qualité concourent non seulement à une meilleure sécurité, mais aussi à l'amélioration de la compétitivité des entreprises.

Dans cette optique d'amélioration des conditions économiques, de nouveaux partenariats commerciaux entre les différents acteurs de la chaîne des transports sont à promouvoir. Ils concernent des transporteurs, les chargeurs et les destinataires.

L'intention est de provoquer une sensibilisation des différents partenaires de la chaîne, afin d'informer les partenaires des conséquences des exigences des destinataires. Ainsi, pourraient-ils ensemble rechercher des gains de productivité, sans entraver la sécurité, ni dégrader le prix.

Les pouvoirs publics doivent donc encourager ces partenariats qui optimisent la productivité de la chaîne de transports. Il apparaît en effet qu'une politique de sécurité est rentable. Elle nécessite un investissement de départ élevé mais se révèle rentable assez vite. Les menaces de sécurité conduisent à une réduction des coûts et donc à des économies de gestion qui génèrent une amélioration de la qualité du service.

La diminution des coûts tient compte des :

- réductions des primes d'assurance
- réductions du taux de cotisation accidents du travail
- réductions de consommation de carburant
- réductions des coûts d'entretien des véhicules
- réductions de la durée et du nombre d'immobilisation des véhicules
- accroissement de la productivité du parc
- diminutions du poids des peines prononcées par les tribunaux en cas d'infractions.

Ces coûts ont été mesurés par Philippe BASTARD (Responsable du Service de prévention des risques automobiles à la Direction Opérationnelle des Grandes Entreprises de l'UAP).

<ul style="list-style-type: none"> ■ PRIME FLOTTE AUTO ■ AUTRES PRIMES (marchandises transportées) ■ COTISATIONS ACCIDENTS DU TRAVAIL (quote-part correspondant aux accidents avec véhicules) 	1 F
<ul style="list-style-type: none"> ■ FRANCHISES ■ RISQUES NON GARANTIS (dommages non assurés ou non couverts) 	2 F
<ul style="list-style-type: none"> ■ TEMPS PERDU ■ IMMOBILISATION VEHICULE (location d'un véhicule de remplacements, etc) ■ IMMOBILISATION SALARIE (intérimaire, etc...) 	à
<ul style="list-style-type: none"> ■ REMPLACEMENT (véhicule détruit, salarié, marchandises perdues ou à reconditionner, etc..) 	3 F
<ul style="list-style-type: none"> ■ PERTES COMMERCIALES D'IMAGE DE MARQUE? DE CO-FINANCE DES SALARIES... 	

Ces évaluations tendent à montrer que l'amélioration de la sécurité est rentable pour beaucoup d'entreprises de transport routier. Une preuve supplémentaire en est donnée par le développement des relations de partenariat en vue d'améliorer la sécurité, dont nous avons déjà vu un exemple à travers le cas de TRANSDEV.

g) Le partenariat

Les accidents affectent les résultats de l'entreprise. En effet, les accidents pendant les heures de travail coûtent chers (prime d'assurance, cotisation, accidents du travail, coûts indirects). En agissant sur le nombre et la gravité des accidents, les résultats de l'entreprise sont donc améliorés.

Nous verrons deux types de partenariats, l'un avec les sociétés d'assurance, l'autre avec la société SAGER. Notons que ces deux partenariats sont de nature différente : la SAGER produit un bien, le savoir-faire en matière de sécurité, qu'elle vend à des clients ; les sociétés d'assurances sont rémunérées, non pas par une vente, mais par la réduction des remboursements qu'elles auraient à faire.

g.1.) les Compagnies d'assurances

Certaines Compagnies d'assurance ont développé des actions à l'égard des transporteurs en vue de développer leur prise en compte de la sécurité. Ainsi l'UAP a créé début 1991 un service de prévention des risques automobiles.

Ce service a pour but de responsabiliser l'entreprise en lui fournissant les outils et l'aide nécessaires à sa démarche. La méthode s'appuie essentiellement sur la qualité autour de 4 pôles :

- le management de la sécurité
- le traitement statistique des accidents (suivre et contrôler leur évolution)
- la formation à la conduite sûr (audits de conduite)
- la motivation des conducteurs.

Cette compagnie aide l'entreprise à mettre en oeuvre son programme de prévention, qui inclut des journées de formation et d'animation de la part du réseau de ses spécialistes de la prévention de l'UAP.

De plus, la politique de mise en oeuvre de la prévention est appuyée par la "Norme SCOPE" conçue et développée pour que le savoir de spécialistes soit accessible aux entreprises. Elle se compose de guides et d'outils informatiques.

L'UAP vend des services de prévention sous forme de cession de licence. Le prix est de l'ordre de 1 200 F par conducteur pour une durée de programme de 2 à 3 ans.

De la même manière, les Caisses Nationales d'Assurance Maladie développent des partenariats avec les entreprises de transport.

g.2.) la SAGER

SAGER est une société d'études et de conseils aux entreprises en matière de sécurité de la route. Elle met au point des stratégies de baisse des accidents automobiles en initiant un processus permanent d'amélioration de la sécurité dans une entreprise par :

- le diagnostic de l'accidentologie (analyse des dysfonctionnements)
- la mise en place d'un personnel d'encadrement
- le suivi d'application
- l'établissement de règles de conduite (durée de travail maximale, réduction de la vitesse...

La RTM a instauré le système "Vision Pro" en collaboration avec SAGER.

SAGER propose un logiciel de référence et de maîtrise du risque automobile : GER RISK II pour aider les entreprises à diminuer leur coût et la survenance des accidents automobiles qui là encore sont pour 90 % d'entre eux pour le comportement du chauffeur.

4- CONCLUSION

On peut maintenant évaluer les pratiques des opérateurs présentées dans la section précédente au regard des critères de la rationalité collective tels qu'ils ont été analysés dans la première partie, ceux issus de la mise en oeuvre de la théorie des surplus, et qui s'expriment par le calcul économique de rentabilité collective.

1. La première remarque, c'est que les opérateurs de transport collectif n'utilisent pratiquement pas le calcul économique pour prendre leurs décisions en matière de sécurité. Ce faisant d'ailleurs ils ne diffèrent pas de l'énorme majorité des agents économiques ; les raisons de ce constat général sont bien connues : insuffisance des moyens d'études, non-disponibilité des données nécessaires, méthodes et résultats trop sophistiqués et trop difficiles à interpréter pour emporter l'adhésion des décideurs.

Ces inconvénients sont particulièrement marqués en ce qui concerne l'évaluation de la sécurité et pour des acteurs très décentralisés.

Ainsi l'efficacité physique des actions envisagées en matière de sécurité est généralement mal connue, soit parce qu'il s'agit de techniques nouvelles dont on n'a pas encore d'expériences, soit pour les techniques anciennes, parce que les accidents sont heureusement trop rares pour qu'on puisse en déduire des proportions suffisamment fiables. L'exception à ces affirmations est celle du trafic automobile où le nombre élevé des accidents permet d'établir des taux de risque par catégorie de routes et où justement le calcul économique sur la sécurité est répandu.

En outre la valorisation, c'est-à-dire la traduction en termes monétaires des accidents, est spécialement difficile. Il faut pour cela estimer le prix de biens non marchands tels que la vie, la santé, opérations conceptuellement difficiles, et pleines d'incertitude sur le plan numérique.

Parmi les agents interviewés, ceux qui poussent le plus loin l'analyse économique, ce sont ceux qui sont impliqués dans l'aviation civile ou dans le tunnel sous la Manche. Ils recourent à des méthodes d'analyse de risque, selon lesquelles le risque d'accident du système projeté, calculé a priori sur la base de simulations, doit être inférieur à un seuil donné. Cette procédure présente l'avantage d'être aisée à comprendre pour un décideur et d'éviter les difficultés de la traduction de la sécurité en termes monétaires. Mais la méthode n'échappe pas à l'arbitraire, d'abord dans la fixation a priori du seuil limite d'accident à ne pas dépasser (qui n'est pas fixé par le calcul économique) ensuite dans le calcul prévisionnel du taux d'accident.

2. Que les opérations ne suivent pas des règles codifiées de calcul économique n'implique pas bien sûr que leur décisions soient prises au hasard ; elles obéissent à des règles souvent non explicitées qu'on peut découvrir en analysant les comportements et leur résultats, c'est-à-dire les conditions de sécurité offertes par ces différents opérateurs.

En ce qui concerne les résultats, on constate que les conditions de sécurité dans les transports collectifs sont bien supérieures à celles qu'offre le transport automobile. Les taux d'accident par voyageurs par kilomètre y sont beaucoup plus faibles, dans des proportions de 1 à 100.

Et cette différence se constate aussi bien pour l'avion que pour le chemin de fer ou le transport par autocar. En revanche, pour une autre forme de transport collectif qui est le transport routier pour compte d'autrui, les taux d'accident et de tués par véhicule kilomètre, sont nettement supérieurs à ce qu'ils sont par autocar, et se rapprochent des taux correspondant relatifs aux voitures particulières.

Et cependant le coût technique d'obtention d'un certain niveau de sécurité semble, dans les transports collectifs au moins égal et probablement supérieur au coût correspondant dans le transport automobile. La technologie des autocars est la même que celle de l'automobile ; le danger naturel que présente l'avion est supérieur à celui de la circulation terrestre ; dans ce dernier domaine comme pour le transport ferroviaire, les appareils de guidage et leur mode de fonctionnement sont beaucoup plus complexes que ceux de la circulation routière.

Ces considérations conduisent à penser que la rentabilité marginale implicite des action de sécurité dans les transports collectifs de voyageurs est beaucoup plus faible que la rentabilité correspondante pour l'automobile, ou, ce qui revient au même que la valorisation implicite de la sécurité par les opérateurs de transport collectif est plus élevée que celle effectuée par l'Etat pour ses décisions en matière d'investissements routiers.

Cette hypothèse est confirmée par les quelques calculs de rentabilité a posteriori qui ont pu être faits dans ces domaines. Ils sont rares pour les raisons citées plus haut, et aussi par ce qu'il est peu fréquent que des décisions de dépense n'aient d'effets que sur la sécurité. Là où ces conditions sont satisfaites et où le calcul ex-post a pu être fait, il apparaît que la rentabilité est beaucoup plus faible que la barre de rentabilité, ou, ce qui revient au même, que la valeur de la vie humaine qui résulte implicitement de la décision prise est considérablement plus élevée que celle qui est prise en compte dans les calculs de rentabilité collective relatifs à la sécurité routière, de l'ordre de 20 à 100 fois plus élevée.

3. L'écart entre la rentabilité collective qui est de règle dans le domaine routier et celle qui résulte du comportement réel des opérateurs de transport collectif mériterait d'être vérifié, confirmé, et mesuré avec plus de précision. Son sens est toutefois suffisamment assuré pour qu'il ne soit pas vain d'en rechercher les causes.

La première, d'ordre théorique, résiderait dans une différence entre la valeur de la vie humaine ressentie par les individus selon que cette vie humaine est en jeu dans le trafic automobile ou dans les transports collectifs. Quelques raisons, explicitées dans la 2ème section précédente, justifient une telle différence : responsabilité, effet de masse, effet de contexte, différences de revenus et de C.S.P. des usagers, possibilités d'adapter sa manière de conduire au goût personnel pour le risque dans le transport individuel. Il semble que ces raisons puissent expliquer un facteur multiplicatif de l'ordre de quelques unités (peut-être compris entre 1 et 10) ce qui n'est pas suffisant pour rendre compte de l'écart qui semble apparaître.

La seconde pourrait tenir à ce qu'un opérateur motivé par le souci de son profit financier n'aurait pas intérêt à fournir un niveau de sécurité optimal pour la collectivité. Rien n'assure qu'il en soit ainsi ; d'abord, bien sûr, un opérateur privé est concerné par sa réputation de sécurité, car elle a un impact sur la clientèle ; on le voit bien par les effets qu'ont des accidents graves sur la fréquentation ; comme ce fut le cas à la suite de l'accident de Charing Cross dans le métro londonien en 1989. Mais alors l'opérateur fournira-t-il trop ou trop peu de sécurité ? La réponse à cette question dépend de la forme de la fonction de demande de transport et il semble que pour des fonctions de demande usuelles, il y ait coïncidence entre objectif privé et objectif public. Ce résultat n'est pas contredit par la constatation que, lorsque la puissance publique a déréglementé certaines activités de transport collectif (par exemple le transport aérien aux USA), et a donc abandonné aux opérateurs privés une part de la gestion de la sécurité, les conditions de sécurité n'ont pas connu de changement perceptible. A contrario, la sécurité plus limitée que les transporteurs routiers de marchandises offrent, par rapport aux autocaristes, tient peut-être au fait que leurs clients, les chargeurs, ne subissent pas aussi directement les conséquences des accidents, qui ne se traduisent pour eux qu'en pertes de marchandises, d'ailleurs remboursées par les assurances.

Un autre motif d'écart peut résider dans les insuffisances de l'information. On peut d'abord penser que certains opérateurs connaissent mal le coût de l'insécurité pour leur entreprise. C'est semble-t-il le cas pour les opérateurs de transport routier de marchandises et d'autocars ; une série de coûts internes associés aux accidents sont mal perçus : Coût d'immobilisation des véhicules ; frais d'entretien et de réorganisation des flottes ; probablement aussi impact sur la clientèle, au moins pour les transports de marchandises. Il est sûr aussi que les utilisateurs n'ont pas une conscience exacte des conditions de sécurité, et on conçoit que pour conjurer les craintes a priori de la clientèle, les opérateurs de certains transports collectifs (en particulier avion) soient obligés de fournir des conditions de sécurité excellentes, faute de quoi ces craintes a priori seraient renforcées et aboutiraient à une fuite de clientèle.

C'est peut-être ce type de mécanisme qui est à l'origine de certaines cultures d'entreprises fortement marquées par la sécurité. Il est certain par exemple que la SNCF possède une forte tradition d'attachement à la sécurité, tradition dont sont pénétrés tous les agents de l'entreprise, qu'ils se transmettent de générations en générations, et qui trouve peut-être sa source dans la volonté de combattre les craintes instinctives et les réels dangers que faisait naître ce moyen de transport à son origine.

Deux autres sources d'écart sont d'une nature plus économique. La première réside dans les externalités que présentent les mécanismes d'insécurité. Ces externalités sont multiples, et l'une d'entre elles prend naissance dans les rapports entre l'opérateur de transport et son assureur. C'est le dernier qui bénéficie des efforts du premier ; il a donc intérêt à les susciter, et l'on a observé le comportement récent des compagnies d'assurances qui effectivement, s'efforcent, par divers moyens, de mieux faire connaître l'intérêt de la sécurité aux opérateurs de transport collectif sur route et aux camionneurs. Une autre externalité provient de la puissance publique qui entre autres, aménage les infrastructures, et l'on a constaté diverses initiatives visant à corriger les effets de cette externalité : ainsi, à Marseille par exemple, les opérateurs de transport public ont développé avec les collectivités locales un partenariat qui conduit, de la part de ces derniers, à des améliorations d'infrastructures demandées par les premières.

Enfin la dernière raison possible d'explication de l'écart constaté réside dans les mécanismes d'incitation auxquels sont soumis les opérateurs. Ces opérateurs sont soumis à deux mécanismes d'incitation positives favorables à la sécurité, l'un d'origine juridique, l'autre d'origine médiatique.

Sur le plan juridique, il correspond à la tendance de plus en plus forte des tribunaux à inculper les responsables d'organismes de transport public et ce, à des niveaux de plus en plus élevés de la hiérarchie de ces organismes. Sur le plan médiatique ; c'est avec le développement des médias, le fait que les accidents graves connaissent un retentissement qui constitue une contre-publicité pour ceux qui en sont désignés comme les responsables. Ces deux types de mécanismes atteignent les décideurs en matière de sécurité aussi bien lorsqu'ils sont opérateurs de transport proprement dit, que lorsqu'ils sont tutelle administrative ou politique de ces opérateurs.

Ces incitations positives à la sécurité voient leur effets se développer pleinement lorsque les freins qui peuvent s'y opposer, notamment le plan financier, sont faibles. C'est le cas lorsqu'un décideur technique ou administratif a à prendre une décision d'ordre réglementaire; comme par exemple un dispositif de construction d'un véhicule dont le prix n'aura qu'une faible incidence sur le profit du constructeur dans la mesure où il peut être récupéré sur le client et où l'élasticité prix est faible. C'est le cas également lorsqu'il s'agit d'une dépense qui sera, directement ou indirectement, financée sur les deniers publics et ne constitue qu'une partie indiscernable d'une masse globale.

*
* * *

Les développements qui précèdent conduisent en conclusion à s'interroger sur la nature du processus de décision collective à privilégier. Le calcul du surplus collectif a été pris comme base au départ, car c'est celui auquel il est fait référence le plus fréquemment ; en particulier c'est lui qui sert officiellement de guide pour le choix des investissements publics. Mais ce calcul comporte de nombreuses hypothèses sujettes à discussion, concernant notamment l'équité et d'autres processus de décision collective dotés d'une certaine légitimité interviennent dans les décisions de sécurité, comme on l'a vu :

Celui qui résulte du pouvoir législatif. Les appréciations et pondérations d'objectifs qui résultent des lois n'ont-elles pas barre sur celles qui résultent du calcul économique des surplus.

Le pouvoir judiciaire, c'est à dire l'interprétation et l'application des lois par les tribunaux se distingue du pouvoir législatif et constitue une autre forme d'expression de la volonté populaire. Or, les décideurs se voient de plus en plus confrontés à des risques de responsabilités pénales du fait du comportement des tribunaux et sont de plus en plus enclins à déplacer des ressources d'abord de l'ensemble de son budget en faveur de la sécurité conduisant ainsi à une augmentation de la sécurité pas forcément optimale, et d'autre part, à l'intérieur du budget sécurité, à déplacer des ressources au détriment d'actions pour lesquelles sa responsabilité ne risque pas d'être engagée vers des actions où elle a davantage de chances de l'être.

Le pouvoir médiatique peut aussi être considéré comme une forme de révélation des objectifs de la collectivité et de leur pondération. Ce pouvoir résulte de sa résonance avec l'opinion publique, qu'il reflète et influence à la fois. C'est donc par certains côtés une forme de démocratie pure, une sorte de référendum en modèle réduit. Il est certes déformé, soumis aux effets de mode. Mais il fournit une indication de volonté populaire.

Il se trouve que ces différentes formes de choix collectif ne sont pas cohérentes et aboutissent à des résultats différents en matière de sécurité.

Laquelle adopter ? Sans trancher dans ce débat, il est possible de l'éclairer par une meilleure connaissance des conditions et des conséquences de l'insécurité, ce pourquoi on peut proposer le programme suivant :

- développer les enquêtes sur la valeur de la vie en T.C. (on ne dispose actuellement que de quelques données numériques étrangères),
- étendre l'étude à d'autres opérateurs et d'autres modes,
- approfondir les recherches sur les processus de décision réels, leurs caractéristiques au regard des situations de responsabilité et d'irresponsabilité, et leur fondement au regard de l'éthique sociale,
- développer les actions d'information auprès des entreprises de transport, pour leur montrer l'intérêt pour elles d'une bonne sécurité, en incitant au partenariat des compagnies d'assurances,
- systématiser le calcul de la valeur de la vie humaine "ex-post", c'est-à-dire la valeur minimale pour justifier la décision prise,
- veiller, surtout dans les processus à caractère administratif, à l'excès autant qu'à l'insuffisance de sécurité.

ANNEXE 1

 Bibliographie sommaire
 sur la valeur de la vie humaine

C. ABRAHAM, G. GOLDBERG, J THEDIE (1960) : « Le choix des investissements routiers », *Transports*

C. ABRAHAM, J. THEDIE (1960) : « Le prix d'une vie humaine dans les décisions économiques, » *Revue Française de Recherche Opérationnelle*

W.B. ARTHUR (1981) : « The Economics of Risks to Life », *American Economic Review*, vol 71, pp 54-64

M.Q. DALVI, (1988) : "The value of safety" : a Search for a Consensus Estimate. London Department of Transport

J. DREZE (1962) : "L'utilité sociale d'une vie humaine", *Revue Française de Recherche Opérationnelle*

J.H. DREZE (1992) : « From the Value of Life to the Economics and Ethic of Population. The Path is Purely Methodological », *Rech. éco. de Louvain*, vol. 98(2)

M.W. JONES-LEE (1969) : « Valuation of Reduction in Probability of Death by Road Accident », *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. 3, pp 37-47

M.W. JONES-LEE (1976) : "*The Value of Life : an Economic Analysis.*" Martin Robinson

M.W. JONES-LEE (1989) : "*The Value of Avoidance of Non-Fatal Road Injuries : an Explonary Study.*" Report to the Department of Transport. University of Newcastle upon Tyne

M.W. JONES-LEE (1982) : "The Value of Life and Safety." New York, North-Holland Publishing

M.W. JONES-LEE (1990) : « The Value of Transport Safety », *Oxford Review of Economic policy*, vol. 6, pp 39-60

M.W. JONES-LEE, A. HAMMERTON and P.R. PHILIPS (1985) : « The Value of Safety : Results a National Sample Survey », *Economic Journal*, vol 95, pp 49-72

M.W. JONES-LEE, (1992) : "Paternalistic altruism and the value of statistical life", *The Ecomonic Journal*, January.

M.W. JONES-LEE, G. LOOMES, D.M. O'REILLY and P.R. PHILIPS (1993a) : "*The Value of Preventing Non-Fatal Road Injuries : Findings of a Willingness-To-Pay National Sample Survey.*" TRL Contractor Report 330. Crowthorne, Transport Research Laboratory.

W. KIP VISCUSI (1993) : « The Value of Risks to Life and Health », *Journal of Economic Literature*, vol XXXI, pp 1912-1946

S.C. KOLM (1970) : "*Le service des Masses*", Dunod

S.C. KOLM (1970) : « L'inégalité des valeurs des vies humaines », *Cahiers du séminaire d'économétrie* n° 18, CNRS

M. LE NET (1994) : "*Le prix de la vie humaine*", La Documentation Française

D. MAIDMENT (1995) : « De Clapham aux stratégies de sécurité » Rail International

Y. MERLET (1994) : "Sécurité et prévention des accidents du travail dans le transport routier de marchandises", CGPC Paris.

MINISTERE de l'ECONOMIE (1993) : « La valorisation de la sécurité dans les choix d'investissement routier », Note interne 93C/DB/CS du 20 septembre 93

E. MISHAN (1971) : « Evaluation of Life and Limb : a Theoretical Approach », *Journal of Political Economy*, vol. 72

E.J. MISHAN (1971) : « Evaluation of Life and Limb : a Theoretical Approach », *The Journal of Political Economy*, vol. 79, n° 4

D. NEWBERRY (1988) : « Road User Charges in Britain », *Economic Journal*, vol. 98 (Conference 1988), pp 161-76

O.C.D.E. (1989) : "L'évaluation et la gestion des risques d'accidents liés aux activités professionnelles"

J. THEDIE (1958) : « Valeur économique de la sécurité routière », *La Route*

ANNEXE 2

Effet de la corrélation entre la réduction du risque
et la disponibilité à payer pour la sécurité

La condition d'optimalité d'un programme de sécurité est :

$$\sum_{i=1}^n V_i \frac{dp_i}{dz} = -$$

Dans cette relation :

i représente les individus de la société

V_i est la disponibilité marginale à payer pour la sécurité

p_i est la probabilité de décès de l'individu i qui dépend de z

z est le niveau d'équipement de l'infrastructure.

Si $\frac{dp_i}{dz}$ a la même valeur pour tous les individus, $-n \frac{dp_i}{dz}$ représente l'inverse coût marginal

d'évitement d'un décès, soit c :
$$-n \frac{dp_i}{dz} = \frac{1}{c}$$

et la relation (1) s'écrit :
$$c = \frac{\sum_{i=1}^n V_i}{n}$$

C'est la relation habituelle.

Il n'en est plus de même si $\frac{dp_i}{dz}$ est corrélé avec V_i ce qui est vraisemblable pour les transports individuels (Kolm, 1970) : les individus dont la disponibilité à payer est la plus forte vont réduire leur risque davantage que les autres qui convertiront leur gain de sécurité en gain de temps. Il y a donc probablement une corrélation négative entre V_i et $\frac{dp_i}{dz}$

$$V_i = V + u_i$$

$$\frac{dp_i}{dz} = \frac{dp}{dz} + u_j \quad \text{avec} \quad E(u_j) = E(u_j) = 0 \quad \text{et} \quad E(u_i u_j) > 0$$

Alors la condition d'optimalité devient
$$nV \frac{dp}{dz} + nE(u_i u_j) = -1$$

$$\text{on a} \quad -n \frac{dp}{dz} = \frac{1}{c}$$

c étant toujours le coût marginal d'évitement d'un décès, et la condition d'optimalité devient :

$$\frac{V}{c} = 1 + nE(U_i U_j) \quad \text{ou} \quad c = V \left[1 + nE(u_i u_j) \right]^{-1} = V^* < V$$

Autrement dit, par comparaison avec un mode collectif, les décisions de sécurité sur la route doivent être prises avec une valeur de la vie humaine V^* plus faible.

ANNEXE 3

Aversion au risque collectif

Supposons que l'individu i de la collectivité ait une utilité qui dépende de l'utilité des autres membres de la collectivité, ainsi que de sa consommation propre u_i :

$$U_i = U_i (U_1, \dots, U_b \dots U_n)$$

Si, pour simplifier on prend tous les u_i égaux à u et si un risque existe de disparition de certains individus, on peut écrire U_i sous la forme

$$U_i = U_i (u, n)$$

L'aversion au risque dans l'altruisme se traduit par la propriété classique de convexité de U_i par rapport à n

$$U_i(u, n_1) + (1 - \alpha)U_i(u, n_2) \leq U_i(u, \alpha n_1 + (1 - \alpha)n_2)$$

Entre deux distributions de probabilités de n de même moyenne, la préférence ira à celle qui a la moindre dispersion, ce qui est le cas des décès qui arrivent isolément.

En effet, considérons deux modes de transport connaissant un trafic identique pour chacun desquels l'espérance du nombre de décès est le même : r

Mais dans le premier, schématisation du transport individuel, le nombre r est certain. Dans le second schématisation du transport collectif r est la moyenne de valeurs, dispersées, par exemple 0 avec la probabilité $\frac{1}{2}$ et $2r$ avec la probabilité $\frac{1}{2}$ la dispersion plus élevée dans le 2^e cas, joint à la convexité des fonctions d'utilité, entraîne une préférence pour les conditions de sécurité du transport individuel ;

ANNEXE 4

Effet de la responsabilité envers les tiers sur le taux de sécurité optimal

Considérons une situation d'insécurité caractérisée par :

s : le taux risque (nombre de voy x km décès par)

$C(s)$: le coût pour obtenir ce taux

Par exemple, le taux de risque s est lié à la vitesse du véhicule dont l'abaissement a un coût $C(s)$

v_i : la valeur de la vie de l'individu i

$f(v_i)$: la répartition des valeur de la vie dans la population , normalisé à 1

Le taux de risque optimal s est tel que

$$\text{Min } C(s) + sv_i$$

Considérons deux situations :

1- Les automobilistes decident eux-mêmes de leur conduite, donc leur taux de risque.

Alors le taux de risque de i est tel que $\frac{\partial C}{\partial s_i} + v_i = 0$

Ce qui donne $s^* = s^*(v_i)$

Le taux moyen de sécurité sera $\bar{s}^* = E(s^*(v_i)) = \int_0^{\infty} s^*(v_i) f(v_i) dv_i$

2- Si la vitesse est choisie par un tiers, (cas d'un véhicule de transport collectif)

le taux de sécurité est tel que $\frac{\partial C}{\partial s} + E(v) = 0$

$$\tilde{s} = s^*(E(v))$$

Des hypothèses naturelles de décroissance des rendements conduisent à supposer que

$$C' < 0$$

$$C'' > 0$$

$$C''' < 0$$

(remplis par exemple avec une fonction $C(s) = \frac{A}{s^2}$)

On aboutit au résultat que $\tilde{s} < \bar{s}^*$

Le taux de sécurité moyen dans les transports collectifs doit être, à technologie similaire, meilleur que dans le transport individuel.

Si le calcul de rentabilité est effectué sans tenir compte de la variabilité de la valeur de la vie et se fonde seulement sur une valeur moyenne de la vie, il faudra pour reproduire les bons choix que la valeur de la vie soit supérieure dans le transport collectif.

Si on introduit un choix de capital K , choix public, dont dépend le coût C

la minimisation devient celle de la fonction $rK + C(K,s) + sv_i$

r étant le coût annuel du capital K . Avec des hypothèses de rendements décroissants du coût C en fonction du capital K , on verrait que l'investissement doit être, toutes choses égales par ailleurs, supérieur dans le cas du transport pour autrui.

ANNEXE 5

Prise en compte de l'effort d'attention

Soient :	N	individus tous identiques
	v	la valeur individuelle de la vie
	h	la valeur du temps
	K	le niveau d'équipement de l'infrastructure de transport
	e	le niveau d'attention de l'individu à la sécurité
	$p(K, e)$	la probabilité d'accident
	$\psi(K, e)$	le coût de l'attention

On suppose que $\frac{\delta p}{\delta K} < 0$ $\frac{\delta p}{\delta e} < 0$ $\frac{\delta \psi}{\delta K} < 0$ $\frac{\delta \psi}{\delta e} < 0$

le coût collectif d'un investissement de sécurité K est : $N(Vp + \psi) + rK$

le comportement individuel en matière de niveau d'attention est défini par : $\frac{\delta}{\delta e}(Vp + \psi) + rK$

L'optimum collectif d'investissement de sécurité est défini par $v \frac{\delta p}{\delta K} + \frac{\delta \psi}{\delta K} + \frac{r}{N} = 0$

La condition d'optimalité est donc : $-Nv \frac{\delta p}{\delta K} = r + N \frac{\delta \psi}{\delta K} = r^* < r$

Alors qu'en matière ferroviaire, ψ est identiquement nul, et la condition s'écrit : $-Nv \frac{\delta p}{\delta K} = r$

Tout se passe comme si, dans le domaine routier, les choix devaient être faits avec la barre de rentabilité nationale r , mais avec une valeur de la vie égale à $\frac{Vr}{r^*} > V$

ANNEXE 6

Condition de fourniture de la sécurité optimale par un opérateur

Soient $T = f(p, q)$ (1)

La loi qui relie le trafic T au prix du transport p et à la qualité de la sécurité q (mesurée par exemple par la probabilité de décès).

$C(T, q)$ le coût pour l'opérateur de fournir la qualité de sécurité q au trafic T .

L'optimum collectif correspond au couple p, q qui maximise :

$$= \int_0^T p dT - C(T, q)$$

Le profit de l'entreprise est $P = p \times T - C(T, q)$

U est maximum en q pour $\int_0^T \frac{\delta p}{\delta q} dT - \frac{\delta c}{\delta q} + p \frac{\delta T}{\delta q} = 0$

P l'est pour $\frac{\delta p}{\delta q} T - \frac{\delta c}{\delta q} + p \frac{\delta T}{\delta q} = 0$

Ces deux relations donnent le même résultat si $\frac{\delta p}{\delta q} = \text{constante}$

Or les lois de demande usuelles dans les transports sont de la forme $T = f(p+vq)$

v étant un paramètre (elles correspondent à l'hypothèse très générale selon laquelle les décisions de l'utilisateur dépendent du coût généralisé de transport).

Bien évidemment ce type de relation, qui implique une substituabilité constante entre prix et sécurité, contrevient par exemple au résultat de Weinstein selon lequel la valeur de la sécurité est d'autant plus forte que le risque est élevé. Une autre hypothèse plus réaliste serait de supposer que :

$$v = a + bq$$

Dans ces conditions $p = -(a + bq)q + f^{-1}(T)$

$$\frac{\delta p}{\delta q} = -(a + 2bq)$$

et la condition précédente n'est plus satisfaite.

ANNEXE 7

Compte rendus d'entretien**R.T.M.****M. GOSSE****SNCF****M. VIAL
M. SCHAEER
MM PRADAYROL
DOMERGUE****TRANSDEV****M. DE LA MORSANGLIERE****EUROTUNNEL****M. CHARMEIL
M. PERROD****DGAC-SFAC****M. GAUDIN**



ENTRETIEN avec Monsieur GOSSE

Ingénieur de Sécurité

- R.T.M.-

Présentation de la Régie des Transports de Marseille (R.T.M.)

R.T.M. gère 70 lignes d'autobus sur lesquelles circulent 566 véhicules, 3 lignes de trolley (47 véhicules) 2 lignes de métro (144 voitures), 1 ligne de tramway (19 motrices).

Elle emploie 2 660 personnes dont 1 300 conducteurs, qui effectuent 98 128 kms par jour dont 29 375 pour le métro.

La sinistralité automobile à R.T.M.

Elle est présentée dans les deux tableaux joints, qui font apparaître, l'un les caractéristiques globales de la sinistralité automobile, l'autre sa décomposition par secteur.

La R.T.M. considère qu'il y a accident dès lors qu'il y a un blessé. Une estimation a été réalisée pour connaître la valeur des blessés : un col du fémur cassé coûte 5 à 600 000 FF.

La R.T.M. a mis en place une prévention depuis fin 92 : la conduite stratégique afin de se trouver toujours en situation d'éviter l'accident. C'est l'opération Vision-Pro.

Le système Vision-Pro

Le principe

Le système a dans ses perspectives un but de satisfaction de la clientèle. Pendant 1 an, le système était en phase expérimentale avec 2 lignes par secteurs. Sur cet échantillon, la R.T.M. a observé une diminution de 15 % des accidents sachant que sur certaines lignes le gain a été de 50 %.

Le principe de ce système est basé sur la responsabilité des conducteurs de bus : le chauffeur est formé à une conduite stratégique. Il ne s'agit pas seulement de la conduite routière mais également du comportement humain (respect des autres conducteurs, amabilité...). Par la suite, chaque accident fait l'objet d'une analyse par le chef de ligne.

Les chauffeurs sont contrôlés régulièrement afin d'évaluer l'amélioration de leur comportement par rapport à un référentiel de conduite.

Dans certains cas, et à la demande des chefs de ligne, des cercles de sécurité sont mis en place avec les conducteurs, les personnes en charge de leur formation et les agents de la sécurité de la R.T.M.

La prévention est intégrée à plusieurs niveaux

En effet, en ce qui concerne la prévention, la R.T.M. prend en compte l'aspect global et identifie 3 principales causes d'accident : ceux d'origine technique, ceux provenant des altercations avec la clientèle et les accidents de la route ou « collisions »

Ces 3 catégories d'accidents du travail relèvent toujours de la même problématique, ils proviennent toujours d'un enchaînement de plusieurs causes réparties selon 4 domaines :

- le milieu (environnement),
- le matériel,
- l'organisation,
- le comportement humain.

A partir de ce constat, 3 niveaux d'action sont possibles dans la R.T.M.

1/ au premier niveau, on traite la catégorie « accidents de la route » comme gisement de productivité isolé.

En effet, les coûts générés par les accidents de la route sont élevés. Faire de la sécurité revient donc en traitant ce facteur spécifique à générer de la productivité.

2/ au deuxième niveau, on traite les accidents de la route dans le cadre d'une stratégie de prévention globale de l'entreprise. On privilégie les actions sur les comportements et l'on crée une véritable culture d'entreprise au niveau prévention. Il s'agit alors de :

- former des animateurs
- créer des réseaux de communication via la hiérarchie
- créer des outils d'analyse et de contrôle
- fabriquer des médias (affiches !...)
- éditer des tableaux de bord

3/ au troisième niveau, la prévention est intégrée dans des processus de management : l'accident est considéré comme un manque de professionnalisme.

Les règles de conduite substituent le principe de « l'évitabilité » à celui appliqué jusqu'ici de la « responsabilité ».

Pour cela, il existe une coordination en matière de sécurité routière entre la Direction de la Sécurité de la RTM et le Conseil Régional de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur depuis 3 ans. Cette coordination se traduit par des modifications de voies (quant le coût n'est pas excessif) sur lesquelles le même type d'accident s'est produit à plusieurs reprises. Il peut également s'agir d'une concertation quant à l'itinéraire le plus sûr.

Les objectifs

A terme l'objectif du système Vision-Pro est d'obtenir sur l'ensemble du réseau une réduction de 30 % des accidents en 5 ans.

- réduire la fréquence des accidents
- réduire la gravité en diminuant le nombre d'accidents corporels,
- réduire le coûts induits,
- développer une culture sécurité/qualité.

Or, ces objectifs datent de février 1993 et fin 96, seulement 50 % des lignes seront dans l'opération. Il apparaît donc que les objectifs de réduction de la fréquence des accidents ne seront pas tenus.

Les coûts

Le coût des accidents est évalué à 10 millions de FF par an.

La part du corporel et du matériel est présenté dans le tableau ci-après.

Le coût du système Vision-Pro est de 3,6 à 4 MF qui se décompose en :

- 1,8 MF pour le formateur
- 1,9 MF pour la formation en elle-même c'est-à-dire 2 jours de salaire pour 1 200 chauffeurs.

On peut de ces évaluations tirer une estimation de la rentabilité de l'opération : le coût des accidents sera réduit de 30 % dans 5 ans, c'est-à-dire passer de 10 à 7 MF par an, soit une économie de 3 MF par an ; le coût le mise en place de Vision-Pro est de 4 MF/an.

Conclusion

Le système Vision-Pro va être étendu à la ligne de tramway début 96. La raison d'être de cette extension relève davantage d'un souci d'image que d'une réelle nécessité, un tramway étant toujours prioritaire.

L'image de la RTM constitue en effet un souci majeur de la société ce qui engendre des aberrations : afin de satisfaire la clientèle, la R.T.M. autorise les arrêts de faveur, ce qui constitue un risque réel. D'autre part, ces arrêts de faveur entraînent des retards dans les horaires ce qui peut mécontenter certains usagers.

La R.T.M. est très attachée à sa politique commerciale.



ENTRETIENS avec Monsieur VIAL
Chef de la Délégation Générale à la Sécurité

SNCF

1- Présentation générale

La cellule que dirige M. VIAL est issue des réflexions menées à la SNCF à la suite des accidents de 1988. Ses objectifs sont d'analyser les actions de sécurité de l'entreprise, de quantifier les niveaux de sécurité et d'orienter les choix. Ils répondent à une finalité qui est de mener une politique active de sécurité, alors qu'avant 1988 les grandes actions en matière de sécurité ont été souvent dictées par la nécessité et l'urgence sous la pression médiatique à la suite d'un accident spectaculaire.

2- Les conditions de la sécurité à la SNCF

Il y a environ 450 à 500 morts par an à la SNCF, se décomposant ainsi

Suicides (1)	280
Accidents au passages à niveaux (2)	60
Voyageurs (chutes de trains, traversée de voie) (3)	30
Accidents de travail	15
Accidents en Gare de non voyageurs (voyageurs sans billet, personnes accompagnant...) (4)	80
Accidents Ferroviaires (5)	12
TOTAL 1993	485

Les accidents aux passages à Niveaux (catégorie (2)) mettent rarement en cause la responsabilité de la SNCF.

Dans la catégorie (3), la SNCF n'est pas tenue pour responsable car la cause du décès est le comportement humain de la victime. La seule part de responsabilité de la SNCF tient aux accidents dans les gares « Self Service », c'est-à-dire les gares où des économies de main-d'oeuvre ont été réalisées.

La responsabilité des accidents ferroviaires (catégorie 5) incombe toujours à la SNCF. Le dédommagement pour un mort est estimé à 2 MF pour la catégorie (*) (Rapport sur la Sécurité en 1993 - Annexe 3-2). A noter que le nombre des accidents est éminemment variable d'une année sur l'autre. La moyenne sur longue période est de l'ordre de 5.

Actions de sécurité

Elles concernent surtout la catégorie 5, sur laquelle la responsabilité de l'entreprise est la plus engagée.

La plus importante actuellement en cours est le système KVB, comportant des balises au sol informant le bord, avec un automatisme qui se substitue au conducteur si celui-ci ne suit pas les indications qui lui sont données. Il est mis en place sur les lignes électrifiées. Le système ne couvre pas tout le réseau, mais 80 % des risques de franchissement de signaux. Il coûte 5 GF et il est estimé qu'il évite en moyenne 5 morts par an. La valeur de la vie humaine qui en résulte est de 100 MF.

Une autre action, sur lignes non électrifiées à voie unique, représente selon le même calcul une valeur de la vie humaine de 60 MF.

A noter que la plupart des investissements dits de sécurité présentent d'autres avantages que les avantages de sécurité pure. Ainsi la mise en place de la radio sol-train permet de faire l'économie d'un agent par train.

A l'inverse, beaucoup d'investissements courants présentent aussi une rentabilité sécurité. Ainsi pour les trains à un seul agent, la fermeture automatique des portes lorsque le train roule, qui présente une rentabilité en terme d'économie de coûts de 20 %, offre aussi des avantages de sécurité car on ne peut plus monter en marche.

Ces investissements ont été dans le passé entrepris en général à la suite d'un accident grave, sous la pression médiatique et le souci du risque juridique, d'entente avec la tutelle.

Des investissements ont été également effectués pour les accidents de type 3, notamment ceux survenus par des traversées de voies dans les gares sans agent. L'action menée, d'un coût de 80 MF/an sur 2 ans, est estimée avoir une efficacité de 50 %, c'est-à-dire qu'elle économisera 2 morts par an. Un calcul sommaire montre que cela correspond à une valeur de la vie humaine de 4 MF. Cette valeur est beaucoup plus faible que celles correspondant aux accidents du type (5) précédent. Mais dans ces cas la SNCF n'a jamais été tenue responsable et a une position juridique solide. Mais l'entreprise se sent une sorte de responsabilité diffuse tenant au caractère imparfait des comportements humains de voyageurs devant les règlements qu'elle édicte.

La catégorie (2) est celle des accidents aux passages à niveaux. Les opérations d'automatisation ou de suppression ont des avantages multiples : économies de gardiennage et sécurité. La SNCF participe à ces programmes suivant le gérant de l'infrastructure routière, ou en prend l'initiative pour les lignes à plus de 200 km/h. Elle y consacrait jusqu'ici des crédits non négligeables, mais est en train de revoir sa position (sa contribution a été divisée par 2 en 5 ans), car sa responsabilité n'est généralement pas engagée.

Aucune action importante n'est engagée contre les suicides (catégorie 1) ni contre les accidents aux non-voyageurs (catégorie 4) pour lesquels la responsabilité de l'entreprise n'est pas engagée.

La philosophie de la sécurité

La SNCF, bien qu'elle soumette à l'homologation de la tutelle les textes les plus importants a un rôle essentiel dans la politique de sécurité ferroviaire.

D'abord la réglementation évolue dans le sens d'un allègement du nombre de textes approuvés par le Ministère.

Ensuite et surtout la démarche de sécurité devient plus ergonomique et plus didactique. On s'est aperçu en effet que le facteur humain était le plus servant à l'origine immédiate d'accidents, mais que si l'erreur humaine arrivait, c'est que la réglementation ou la technique était en cause car trop complexe et entraînant des risques d'erreur humaine.

Les études comportent de plus en plus d'analyse de risque. On sépare ce qui est d'ordre technique, et alors on peut probabiliser les événements redoutés. Ce qui concerne la fiabilité humaine est plus subjectif et qualitatif ; on analyse la mission confiée : quelles informations doivent être fournies ; l'agent pourra-t-il les traiter correctement ?

Les conséquences de l'insécurité

Les sommes payées par la SNCF au titre de sa responsabilité s'élèvent en moyenne (grande variabilité d'une année à l'autre) à 200 MF/an soit le dixième des investissements de sécurité ou plutôt le cinquième en tenant compte de leurs effets positifs autre que sur la sécurité.

Sur ces 200 MF, un quart représente des dégâts corporels, un quart des dégâts aux infrastructures ferroviaires, la moitié des dommages matériels.

Les effets des accidents sur la fréquentation et les recettes commerciales n'ont jamais fait l'objet d'une analyse systématique. La note jointe faite à notre demande par la Délégation à la sécurité, est forcément sommaire compte tenu des délais. Aucun effet irréfutable n'apparaît. Certes on constate des creux dans le trafic, d'une durée de 4 à 5 mois, après certains accidents graves. Mais d'autres accidents graves n'ont aucune conséquence et des creux se présentent dont on ne voit pas la cause.

Les impressions qui se dégagent sont les suivantes :

L'image de la SNCF est celle d'une sécurité quasi totale, et toute diminution de la sécurité dégrade cette image, mais les conséquences sur la fréquentation sont faibles (les clients sont plus sensibles aux prix, à la régularité, aux délais), et différés dans le temps.

Par ailleurs, les processus de décision et les pressions d'opinion sont telles que le niveau de sécurité est d'autant plus élevé que le système est plus récent : le TGV est plus sûr que les lignes classiques, les études de risque sont plus approfondies, les contraintes posées plus fortes. De même, la sécurité dans le tout nouveau tunnel sous la Manche est très sensiblement supérieures à celles des lignes SNCF moyennes.



ENTRETIEN avec Monsieur DOMERGUE

Adjoint au Chef du Département Stratégies
et avec Monsieur PRADAYROL (Département Stratégies)

- SNCF -

Problème de la valeur du mort

La valorisation prise en compte dans les études de rentabilité de projets impliquant des transferts modaux est fondée sur les mêmes estimations que celles de la Direction des Routes.

La mesure du transfert des utilisateurs est délicat à faire apparaître : en effet, on ne raisonne pas pour la route en terme d'origine - destination mais en terme de débit et d'autre part, le rail ne concurrence pas l'ensemble du trafic sur autoroutes mais seulement le trafic à longue distance.

Faut-il prendre une valeur de la vie différente selon le mode ? cela dépend :

- pour évaluer les conséquences d'un transfert modal, la valeur à prendre est celle du mode routier pour tous les modes
- pour évaluer un projet d'amélioration de la sécurité ferroviaire, il faut prendre la valeur de la vie ferroviaire

Pour les investissements de sécurité le coefficient entre valeur de la vie « routière » et valeur de la vie « ferroviaire » qui pourrait s'appliquer est supérieur à 15 selon le rapport Boiteux et il se situe entre 20 et 50 suivant le type d'investissement (valeur tutélaire + image commerciale + protection des responsables).

Problèmes d'investissement

On peut se demander si la SNCF n'est pas allée trop loin en matière d'investissement alors que sa situation financière n'est guère brillante.

Il faut toutefois distinguer les investissements propres à la sécurité et ceux dans lesquels la sécurité est prise en compte dans un système plus global. C'est le cas pour le TGV dont la sécurité est plus importante mais moins coûteuse car incorporée dans les spécifications fonctionnelles liées par exemple à l'espacement des trains ou à d'autres fonctions.

Dans le cas où la sécurité est obtenue à l'intérieur d'un système plus vaste, il est plus aisé d'offrir davantage de sécurité : la mise en place d'une sécurité supplémentaire sur un réseau existant coûte en effet plus cher que sur un nouveau réseau.

La réaction de la SNCF à la suite d'un accident consiste à rechercher des mécanismes pour parer aux défaillances techniques ou humaines. La SNCF se protège également par rapport à toute critique externe sur la couverture du réseau en matière de sécurité. Ceci a pour principale conséquence d'élever les coûts des investissements car la SNCF se doit d'investir sur un réseau entier de sorte qu'on ne puisse lui reprocher d'avoir laissé subsister certaines lacunes.

Chaque accident fait l'objet d'une réflexion pour savoir comment celui-ci aurait pu être évité, mais également d'une enquête de comparaison avec les réseaux étrangers.

Les responsables de la SNCF ont toujours réussi à trouver une parade mais se pose alors le problème de la justification économique de l'investissement.

En ce qui concerne les passages à niveaux, il y a partage des coûts pour leur suppression entre les collectivités locales et la SNCF, mais les coûts sont très élevés et les élus locaux sont en général assez réticents, d'autant plus que si les Collectivités locales sont responsables d'une partie du réseau routier, elle ne le sont pas du réseau ferroviaire.

Problèmes d'image

La politique de communication de la SNCF en matière d'investissement consacré à la sécurité n'est pas toujours proportionnée aux montants consacrés : personne parmi les utilisateurs n'est au courant par exemple de l'existence du système KVB. Seuls les responsables des tutelles le savent¹.

Se pose la question de savoir si l'investissement dans ce système était nécessaire étant donné son coût puisqu'il n'a eu aucune répercussion sur l'image externe de la SNCF, et qu'il correspond à une valeur de la vie très élevée.

L'image sécurité de la SNCF est bonne ; un accident ne joue qu'un faible rôle l'impact d'un accident sur la fréquentation. Un accident sur le TGV aurait un impact plus fort que sur de petites lignes, les efforts d'investissement sont aussi plus importants sur les TGV.

La mise en place du système SOCRATE a eu un effet plus négatif pour l'image de marque de la SNCF que peut en avoir un accident ferroviaire, et d'ailleurs il y a d'autres moyens que les investissements de sécurité pour améliorer ou maintenir cette image.

¹ élus locaux et médias locaux sont surtout sensibles aux accidents de passage à niveau.

ENTRETIEN avec Monsieur SCHAER

Chef du Département des Investissements

pour le Réseau Principal - SNCF -

Les fonctions générales du Département des Investissements sont de différents ordres :

- recenser les besoins d'investissement (infrastructure et matériel)
- établir les programmes d'investissement
- pour les projets importants : analyse et audit avant approbation

Le budget investissement du réseau principal est de 7,7 milliards de FF.

Il n'y a pas de calcul de rentabilité socio-économique, sauf pour les TGV, mais on calcule la valeur implicite du mort qui résulte des investissements retenus.

La valeur du mort

La valeur implicite du mort pour les grands programmes est de 50 à 100 millions de FF, mais le programme se développe à la suite d'un grand accident.

	Mort évité par GF et par an	Valeur du mort
KVB 1ère étape	0,96	104
KVB 2ème étape	0,80	125
Amélioration de la sécurité sur voies uniques (1)		75 MF

(1) ce programme s'achève

Les investissements

Sur l'enveloppe globale, il y a entre 1,7 et 1,8 milliards destinés à la sécurité qui se décomposent de la manière suivante :

- 1 milliard pour le développement de la sécurité
- 0,45 milliard pour le renouvellement de la sécurité
- 0,35 milliard pour des investissements qui combinent sécurité et productivité.

Les 2 principaux investissements en sécurité concernent le KVB et la radio sol-train qui a eux seuls représentent 0,8 milliard de FF sur le milliard alloué au développement de la sécurité. Ils n'ont fait l'objet d'aucune subvention.

Ces 2 programmes seront achevés en 1998/99 et probablement pas relayés par d'autres grands programmes nouveaux. L'effort sera relayé par des opérations de renouvellement.

Le système KVB

Sa mise en place a été décidée rapidement après une suite d'accidents (1985, 1989, puis 1991) comme c'est le cas de la plupart des autres projets de sécurité.

Le principe avait été étudié et l'impulsion est venue des accidents, en partie sous la pression de l'environnement de l'entreprise.

La radio Sol-Train

C'est le type même d'investissement qui combine productivité et sécurité puisqu'elle supprime un agent sur un train de fret.

La rentabilité était très forte sur les premiers axes (12 à 15 %) ; elle est plus faible sur les lignes moins chargées ; sur les dernières lignes en cours d'équipement, on a admis un taux de 8 à 10 %.

Les motivations des dépenses de sécurité

1- Responsabilité juridique

L'aspect juridique intervient et se développe (jurisprudence sur la traversée des voies et sur l'accident de la Gare de Lyon).

2- Intérêt commercial

La clientèle a une bonne image de la sécurité et ne semble pas fuir après un accident.

La pression ne vient pas seulement de l'intérêt commercial il y a aussi :

- la pression de la tutelle
- la culture interne de service public
- la pression médiatique et juridique :

3- Pression de la tutelle

On passe de la pression médiatique au plan juridique. Par exemple la SNCF commence à être mise en cause dans un cas où des jeunes ont des accidents en montant sur le toit d'un wagon

Au FDES les exercices de réduction ne doivent pas porter sur la sécurité (lettre du Trésor au Président en C.R. du Conseil du FDES du 18/01/95). Cette mention est reprise chaque année : c'est « une formule parapluie ».

4- interiorisation du service public

A la SNCF l'imprégnation sécurité est forte.

Autres remarques

De manière générale, le nombre de tués a baissé sur longue période.

La sécurité sera améliorée par des boucles en cas de non respect des consignes.

Lorsqu'un problème se pose, on pense souvent investissement, alors qu'en sécurité la formation et la gestion sont aussi importantes.



ENTRETIEN avec Monsieur de la MORSANGLIERE
Responsable du Département Exploitation

- TRANSDEV-

Présentation du Groupe

TRANSDEV, Société Européenne pour le Développement des Transports Publics est la branche "transport" de la Caisse des Dépôts.

Elle est composée de nombreuses entreprises, nationales ou locales qui interviennent pour conseiller, exploiter, gérer avec les Autorités Organisatrices, les réseaux de transport existants et concevoir leurs évolutions.

TRANSDEV est constitué de 28 sociétés, à 90 % car et bus, le reste couvrant les tramways et Val.

Le groupe compte 38 réseaux urbains (Nantes, Strasbourg, Grenoble...) et 23 réseaux interurbains desservant 35 départements français. Avec un parc de 5 400 véhicules et des effectifs de 10 500 personnes, le groupe a réalisé un chiffre d'affaires de 1,2 milliards de francs en 1994.

Les causes de l'accidentologie et les investissements

Le taux de sinistre varie d'une société à l'autre. Il existe des réseaux où le nombre d'accidents est très faible et d'autres où il est au contraire très élevé.

L'accidentologie varie de 1 à 4 en fonction du réseau. Plusieurs facteurs l'expliquent et principalement la facilité de circulation.

Les causes d'accidents sont de 4 ordres (dans l'ordre décroissant de leur importance) :

- 1) le conducteur
- 2) le milieu
- 3) l'organisation
- 4) le véhicule

1) Le conducteur

C'est à son niveau que l'essentiel de l'investissement est réalisé.

Tous les réseaux investissent dans des actions de formation périodique. C'est une action lourde puisque ce type de formation couvre tout le personnel et exige un suivi permanent. La formation est déclenchée sur le critère de l'accidentéisme du conducteur.

Elle coûte par chauffeur 1 000 F/an

2) Le milieu

Il faut distinguer les réseaux qui n'ont pas de contact avec des tiers, des cars qui empruntent le réseau routier.

Afin de limiter l'accidentologie sur ce dernier, plusieurs personnes travaillent sur l'aménagement des lignes, le traitement des couloirs de bus...

Il s'agit alors de négocier avec les villes ou les départements. Dans la mesure où il s'agit de transport public, un groupe de commissaires, de syndicats, l'Autorité Organisatrice prévoit les contrats pour exploiter les réseaux et fait la politique en matière de transport en commun.

Les collectivités locales quant à elles investissent partiellement pour améliorer l'environnement et donc la sécurité, avec entre autres, un observatoire de sécurité.

3) L'organisation

Deux facteurs dans l'organisation peuvent être une cause d'accidents :

- l'organisation des conditions de travail (facteurs qui pèsent lourdement)
- la prise en charge, l'encadrement des conducteurs, la qualité du management.

Cependant, il n'y a pas réellement d'investissement pour améliorer l'organisation dans un but sécuritaire. La sécurité est en revanche prise en compte dans la recherche de l'organisation optimale : c'est le cas de la vitesse limitée pour les conducteurs, ce qui a un coût puisqu'il faut plus de véhicules et de chauffeurs pour assurer le service.

L'organisation comprend aussi la motivation des chauffeurs qui ont l'obligation légale d'assurer le transport en toute sécurité.

4) Le véhicule

Aucun défaut n'est en général constaté sur le véhicule, et c'est la même chose sur le val et le tramway. La technologie est en effet rarement mise en cause.

Les sociétés du groupe TRANSDEV utilisent les avancées technologiques de la SNCF.

Les efforts sont faits sur l'accessibilité des cars : plancher abaissé pour des personnes ayant du mal à se déplacer. Il a en effet été montré que la plupart des accidents ont lieu en montée et en descente. Les efforts réalisés pour faciliter la montée dans le bus relèvent plus d'un problème d'image commerciale que d'un calcul de rentabilité.

Conclusion

De manière plus générale, il a été constaté que le nombre d'accidents en milieu urbain était 2 fois plus important qu'en milieu interurbain.

Le nombre d'accidents varie de 1 pour 15 000 km à 1 pour 50 000 km.

Le coût des accidents est évalué à 20 000 F par véhicule et par an (coût interne qui tient compte de la prime d'assurance). Sur 10 ans, le nombre de morts a varié entre 0,2 et 1,5 morts par an, mais aucune valeur économique n'est donnée à un mort.

Contrairement à la SNCF, TRANSDEV ne réalise pas de surinvestissement, et il est rare que la sécurité fasse l'objet d'un investissement isolé.

Il semblerait que 50 à 70 % de l'évitabilité des accidents repose sur les chauffeurs.



ENTRETIEN avec MM. CHARMEIL ET PERROD

**Commission Intergouvernementale
du Tunnel sous la Manche**

Le compte rendu de l'entretien a été directement intégré dans le corps du rapport.



**ENTRETIEN avec M. GAUDIN
Chef du SFACT-DGAC**

**et avec M. SANSOVINI
Conseiller du chef de service**

Le compte rendu de l'entretien est incorporé dans le corps du rapport.

