



**HAL**  
open science

# La maîtrise de la sécurité dans le transport routier de matières dangereuses. La règle et son paradoxe d'efficacité

Jean-Pierre Saint Eloi

## ► To cite this version:

Jean-Pierre Saint Eloi. La maîtrise de la sécurité dans le transport routier de matières dangereuses. La règle et son paradoxe d'efficacité. Les Cahiers Scientifiques du Transport / Scientific Papers in Transportation, 1992, 26 | 1992, pp.117-146. 10.46298/cst.11924 . hal-04118169

**HAL Id: hal-04118169**

**<https://hal.science/hal-04118169v1>**

Submitted on 6 Jun 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License

Les Cahiers Scientifiques du Transport  
pp. 117-146 N° 26/1992

Jean-Pierre SAINT-ELOI  
*La maîtrise de la sécurité dans le  
transport routier de matières dangereuses  
La Règle et son Paradoxe d'Efficienc*

## **La maîtrise de la sécurité dans le transport routier de matières dangereuses**

### **La Règle et son Paradoxe d'Efficienc**

Jean-Pierre SAINT-ELOI

Condensé de la thèse de Docteur en Transport  
soutenue le 25 juin 1991 à l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées

La circulation quotidienne de véhicules utilitaires pourvus d'une signalétique colorée atteste de l'omniprésence d'un trafic très significatif de matières jugées dangereuses. Avec un volume annuel de l'ordre de 140 millions de tonnes, le transport des matières dangereuses représente en FRANCE, 9 % des frets acheminés par des voies terrestres (voies routières, ferroviaires et fluviales). Le mode routier assure prioritairement ce trafic puisqu'il réalise près de 80 % des tonnages transportés contre 16 % pour le chemin de fer. La contribution de la voie d'eau (au plus 4 % des trafics) se limite en fait au déplacement d'hydrocarbures liquides sur des sections navigables à grand gabarit (Seine et Rhin).

Au sein du trafic routier, le déplacement des substances dangereuses constitue approximativement 15 % du trafic total de véhicules lourds et, ainsi, près de 2,3 % des flux totaux de circulation routière. Quelque 25.000 véhicules-citernes, porteurs ou ensembles semi-remorques, chargés de diverses marchandises dangereuses circulent régulièrement sur les routes de FRANCE et il faudrait encore pouvoir y ajouter un nombre, non encore évalué de façon satisfaisante, de véhicules conventionnels (fourgons, plateaux, savoyardes ...) assurant un trafic diffus de substances dangereuses diversement conditionnées (sacs, fûts, bouteilles, bidons, cartons ...) destinées aussi bien à des emplois industriels qu'à des applications domestiques.

Ce trafic est très diversement composé. Certaines substances sont déplacées sur tout le territoire en quantité significative. D'autres ne mettent en oeuvre que des flux portant seulement sur quelques kilos par an. On peut ainsi opposer des transports quotidiens d'hydrocarbures liquides (55 millions de tonnes/an), d'hydrocarbures gazeux (G.P.L) (3,5 millions de tonnes/an), d'ammoniac (1 million de tonnes/an) ou encore de gaz de l'air comprimés, à des trafics de matières hautement dangereuses, très souvent toxiques, à cinétique rapide et aux effets foudroyants (arsine, phosgène, métaux carbonyles, hexafluorure d'uranium...) dont les mouvements entourés de précautions particulièrement strictes, correspondent à des flux de quelques tonnes voire quelques kilogrammes par an émis par des installations en nombre très limité sinon uniques (1 site producteur pour l'arsine, 3 pour le phosgène...). Ces substances aux effets gravissimes, en cas de perte d'étanchéité de leur contenant, représentent un trafic (hors G.P.L) évalué entre 5 à 7 % du tonnage total de matières dangereuses en FRANCE, pour environ une cinquantaine de références.

Des phénomènes, liés à l'intensification des échanges internationaux de biens à travers l'espace intracommunautaire ainsi qu'à la concentration et à la reconversion de l'appareil industriel français menées avec détermination dans des secteurs tels que la chimie de base et le raffinage pétrolier, font que ce trafic, stable en tonnages bruts, s'accroît quand on le mesure en tonnes-kilomètres parcourues compte tenu de l'allongement des dessertes, tant à l'échelon international qu'au niveau intérieur, du fait du mouvement de regroupement des unités de production commandé par la recherche d'une taille critique garantissant la rentabilité des investissements productifs.

Les matières dangereuses sont des substances réputées présenter des risques pour les populations. Elles sont, par leurs propriétés intrinsèques ou par la nature des réactions qu'elles sont susceptibles d'engendrer, capables de provoquer des accidents particulièrement graves mettant en cause de façon collective l'intégrité des individus et, parfois de façon presque irréversible, la salubrité et la qualité de leur cadre de vie.

Les risques correspondants sont très diversifiés. Certaines matières sont dangereuses par la nature et l'intensité des réactions physiques ou chimiques qu'elles peuvent engendrer (feu, onde de choc, nuage toxique, irradiation...), d'autres sont considérées dangereuses en vertu de leurs conditions particulières de transport (gaz cryogéniques comprimés (1), produits chauds - bitumes, métaux en fusion (2)...).

---

(1) hélium (- 260°C), azote (-180°C), gaz carbonique (- 40°C)...

(2) goudrons et bitumes (180° à 220°C), fonte (350°C), aluminium (700 à 800°C)...

Les matières dangereuses peuvent ainsi recéler des risques immédiats (incendie, explosion...) ou différés (pollution des nappes phréatiques après migration de produits déversés sur le sol). Les effets des matières dangereuses peuvent se sanctionner par des atteintes corporelles allant du traumatisme aux manifestations pathogènes (maladies infectieuses, effets cancérogènes). C'est ainsi que l'appellation "matières dangereuses" s'attache pareillement à des substances chimiques toxiques aux effets foudroyants (gaz de combat...) qu'à des espèces vivantes telles que les abeilles, les vers... ou encore à des résidus susceptibles de transmettre des bactéries ou germes pathogènes (os, carcasses de boucherie, cheveux, fumier...).

Pour ce motif, conformément aux recommandations [1] formulées à l'intention des Etats par un Comité d'Expert auprès de l'Organisation des Nations Unies (O.N.U.), le déplacement des matières dangereuses doit, quel qu'en soit le mode d'acheminement, s'effectuer avec un minimum de précautions pour que ces matières ne puissent inconsidérément porter atteinte à l'homme et à son environnement. Les Recommandations de l'O.N.U. fixent un cadre de doctrine commun dont peuvent s'inspirer les états pour élaborer leurs réglementations nationales.

En FRANCE, une réglementation, en apparence complexe, régit dans cet esprit le transport de ces matières depuis 1945, du moins pour ce qui concerne leurs parcours intérieurs en territoire français. Tout déplacement par moyens terrestres de matières dangereuses ou du moins recensées comme telles, doit être réalisé en conformité avec le Règlement pour le Transport de Matières Dangereuses (R.T.M.D.) par chemin de fer, voies de terre et par navigation intérieure figuré par l'Arrêté du 15 avril 1945 [2] dont la teneur est régulièrement modifiée et augmentée par la Commission Interministérielle pour le Transport des Matières Dangereuses (C.I.T.M.D) pour l'adapter sans cesse aux nouveaux matériaux et techniques d'emballage, aux nouveaux modes de construction des véhicules et à l'évolution des procédures d'exploitation des entreprises. Cet arrêté est complété au niveau international, pour ce qui concerne les échanges opérés par des voies routières, par l'Accord européen du 30 septembre 1957, dit A.D.R. [3]. Ces deux textes (R.T.M.D et A.D.R) ont été dernièrement refondus par l'arrêté du 15 septembre 1992 dit R.T.M.D.R. Cette réglementation s'applique à toutes les substances qu'il est possible de répertorier dans l'une des 13 classes de matières prévues par la réglementation, à leurs amalgames ainsi qu'aux matières qui leur sont assimilables. Ces classes sont définies comme suit :

1. Explosifs, munitions, artifices (ex classes 1a, 1b et 1c avant le 1.01.1990)
2. Gaz comprimés, liquéfiés ou dissous
3. Liquides inflammables
- 4.1 Matières solides inflammables

- 4.2 Matières sujettes à l'inflammation spontanée
- 4.3 Matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables
- 5.1 Matières comburantes
- 5.2 Peroxydes organiques
- 6.1 Matières toxiques
- 6.2 Matières infectes, répugnantes ou putrescibles
- 7. Matières radioactives
- 8. Matières corrosives
- 9. Matières et objets dangereux divers

On dénombre en moyenne chaque année, en FRANCE, 225 accidents de la route dans lesquels se sont trouvés impliqués des véhicules transportant des matières dangereuses. Même si le bilan français ne contient pas de véritables catastrophes, les conditions d'acheminement de ces matières ne cessent de préoccuper le public qui se sent, à leur égard, dans une position toute particulière de vulnérabilité et d'impuissance, d'autant que ce trafic, très concentré géographiquement, se caractérise le plus souvent par des conditions délicates de pénétration et de transit en zone urbaine qui débouchent sur un rapport conflictuel avec la ville et ses représentants (élus locaux, associations de riverains...).

Des difficultés d'appréhension des risques liées à la perception éminemment subjective du niveau d'exposition rendent délicate toute discussion sur un sujet où les passions l'emportent très souvent sur la raison. Pourtant une approche sereine et raisonnée du problème, à défaut d'être véritablement rationnelle, est aujourd'hui plus que nécessaire pour éviter que la confrontation des intérêts économiques sous-jacents avec ceux des détracteurs de ces trafics ne débouche sur des impasses en matière de prévention ; impasses dont les effets seraient préjudiciables pour l'ensemble de la collectivité nationale (individus et entreprises confondus), car elles pourraient annuler sinon amoindrir les efforts de prévention engagés sans contrainte réglementaire par certains professionnels.

## **I - Quel niveau de risque ?**

### **1.1. Le niveau de connaissance statistique des accidents**

Vingt quatre morts, cent cinquante deux blessés, douze incendies de véhicules, plus de six cents tonnes de produits polluants déversées dans le milieu naturel. Tel est, avec une relative constance depuis bientôt 20 ans, le bilan pour 1989 [4] des 201 accidents routiers survenus en FRANCE dans lesquels ont été impliqués des véhicules transportant ou ayant transporté des matières dangereuses et signalés comme tels.

Ces accidents et la gravité de leurs implications sont connus par l'intermédiaire du dispositif "accimada" qui fait obligation aux services de police et aux brigades de gendarmerie d'adresser à la Mission du Transport de Matières Dangereuses auprès du Ministère chargé des Transports une déclaration écrite dite "message accimada" pour tout accident de ce type qu'il ait ou non une incidence humaine. Pour apprécier ces différents sinistres, le dépouillement des procès verbaux et autres comptes rendus d'accidents distingue traditionnellement les accidents de type C et de type M :

- type C : accidents de circulation dans lesquels la matière transportée n'a joué aucun rôle déterminant ou aggravant dans l'accident.
- type M : accidents dans lesquels la matière transportée a eu un rôle actif ou aggravant.

On sait ainsi que la matière dangereuse transportée ne participe pas à l'accident dans deux événements sur trois. La génération proprement dite de l'accident est rarement due à la matière transportée ; laquelle n'apparaît comme facteur de causalité déterminant que dans un accident sur cent. Depuis 1973, année de création du dispositif d'information "accimada" aucun de ces accidents survenus sur le territoire français n'a été provoqué par une réaction physique ou chimique spontanée de la matière transportée. Il reste, cependant, qu'à défaut d'en être l'élément générateur, les matières transportées jouent un rôle actif ou aggravant dans un accident sur trois.

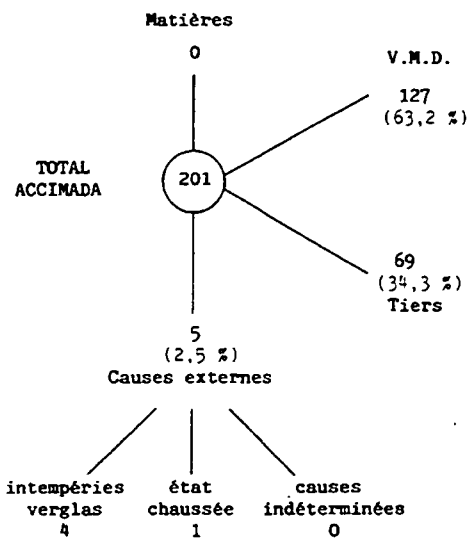
Les caractéristiques de ces accidents, leurs circonstances de lieu, les conditions atmosphériques ambiantes, la nature des collisions, les conditions de rupture des confinements (1) ainsi que les causes déterminantes de ces accidents ont pu être sommairement établies (figures 1 et 2) sur la base des procès verbaux et comptes rendus d'accidents correspondants.

Le bilan dressé chaque année par la Mission du Transport de Matières Dangereuses nous enseigne ainsi que la production de l'accident incombe majoritairement (63 % des événements) au véhicule transportant les matières dangereuses alors que la responsabilité en revient à des tiers pour 34 %. Les facteurs externes (intempéries, état de la chaussée...) n'expliquent qu'au plus 3 % des sinistres.

---

(1) confinement : terme générique désignant la structure renfermant la matière et s'appliquant indifféremment aux citernes et aux divers emballages de marchandises conditionnées.

FIGURE 1 : ARBRE DES CAUSES



vitesse*	50
alcoolémie	3
défaut de maîtrise ou perte de contrôle	26
écart ou manoeuvre maladroit	19
freins pneumatiques	3
rupture d'emballage	-
...	

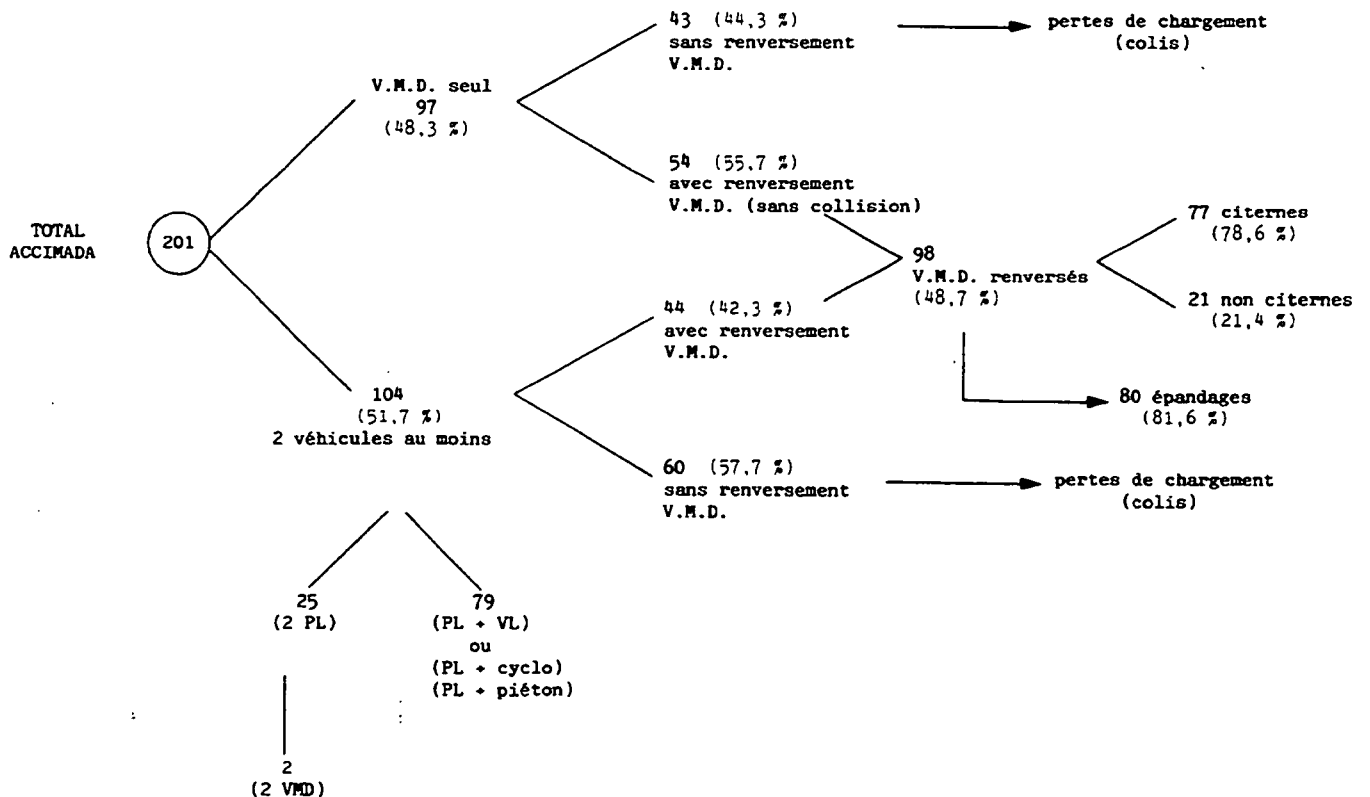
Année de référence : 1989

Source : d'après, Statistiques sur le transport de matières dangereuses, Mission du Transport de Matières Dangereuses, 1990.

V.M.D. : véhicule de matières dangereuses.

Note (\*) : excès de vitesse caractérisé et vitesse excessive compte tenu des circonstances.

FIGURE 2 : ARBRE DES CIRCONSTANCES



Année de référence : 1989

Source : d'après, Statistiques sur le transport de matières dangereuses, Mission du Transport de Matières Dangereuses, 1990.

V.M.D. : véhicule de matières dangereuses.

Même si la configuration de l'infrastructure (profil en long, dévers, état des revêtements,...) peut, en certains cas, s'avérer déterminante dans la gravité de l'accident initié par une maladresse de conduite ou un défaut de maîtrise du véhicule, il reste que l'accident de transport de matières dangereuses est avant tout un accident de la circulation routière et prioritairement un accident de la conduite compte tenu du rôle prédominant du facteur humain dans sa production. Il est troublant de constater que, dans la moitié de ces accidents, seul se trouve impliqué le véhicule chargé des substances dangereuses. Par ailleurs, dans 45 % des accidents, le véhicule de matières dangereuses s'est renversé. Les renversements sans collision constituent 25 % du total des accidents de transport routier de matières dangereuses et en particulier 53 % des accidents dans lesquels seul le véhicule de matières dangereuses est impliqué.

Un peu plus de la moitié du total des accidents se trouve constituée d'accidents corporels mais contrairement aux idées généralement admises par l'opinion et amplifiées par les médias, les accidents de transport routier de matières dangereuses s'accompagnent le plus souvent d'implications humaines dépourvues de gravité. Certes, depuis 1973, année d'instauration du dispositif de recensement de ces accidents, on déplore en moyenne chaque année en FRANCE, 210 victimes impliquées dans ce type d'accident dont 179 blessés et 31 tués. Toutefois, parmi celles-ci, 10 seulement sont dues aux effets ou au contact des matières elles-mêmes (dont respectivement 8 personnes blessées et 2 décédées). Ainsi quantifiés, ces accidents s'accompagnent d'un bilan humain fort heureusement limité, qui à lui seul ne suffit pas à expliquer la crainte ou l'aversion des populations, la convoitise des médias et l'attention croissante des pouvoirs publics à l'égard de ces trafics. Ce bilan, déjà insuffisant pour justifier les préoccupations constantes des acteurs institutionnels, politiques et médiatiques, ne parvient pas non plus à justifier le qualificatif "majeur" trop fréquemment associé au risque présenté par ce trafic particulier surtout si on le compare à d'autres risques "acceptés" par la société (accidents de la route, accidents domestiques, accidents du travail,...) à moins que d'autres paramètres soient à considérer pour juger de la gravité de ces risques ou des accidents correspondants et de leur prise en compte préférentielle dans la hiérarchie collective des risques.

Il est vrai que ces caractéristiques, somme toute sommaires, laissent subsister des insuffisances au niveau de la connaissance des facteurs de production de ces sinistres et notamment en ce qui concerne le jeu des circonstances aggravantes. Ces dernières s'avèrent être, en effet, le facteur déterminant de la gravité de tels accidents.



Les caractéristiques du milieu environnant et en particulier la situation de l'accident vis-à-vis des lieux habités peuvent déterminer, d'une part, la gravité de la rupture (1) et, d'autre part, l'étendue des implications humaines.

Le caractère relatif de proximité de ce trafic avec des lieux densément peuplés et sa diffusion à travers tout l'espace géographique sont les principaux facteurs de vulnérabilité collective de la société face aux risques de ces transports car il n'est pas de risque sans notion d'exposition, encore que celle-ci peut ne pas être immédiate ou évidente mais se réaliser de façon différée après propagation des dangers par le milieu. La perception intuitive du risque est en fait liée au sentiment plus ou moins fort des individus vis-à-vis de leur degré d'exposition.

Si les implications humaines ne peuvent suffire à elles seules pour juger la gravité de ces risques et de leurs manifestations, d'autres réalités susceptibles d'accompagner ces événements (déplacements massifs de populations immédiatement exposées, célérité et ampleur des organisations logistiques d'évacuation ou de soins à mettre en oeuvre, paralysie des réseaux de communication...) pourront, le jour venu, donner toute sa démesure à ce type d'accident. Dès lors, même si le bilan précédemment évoqué paraît quelque peu rassurant, des efforts doivent être faits pour que d'hypothétiques mais redoutables catastrophes ne deviennent pas tôt ou tard l'amère réalité.

Alors, faute de ne pouvoir se priver des matières incriminées du fait de leur évidente utilité sociale liée à leurs emplois extrêmement diversifiés dans tous les secteurs de l'économie, faute de ne pouvoir non plus restreindre significativement leur déplacement tant celui-ci fait déjà l'objet d'une relative rationalisation de la part des industriels (2), tout doit être mis en oeuvre pour qu'en cas d'accident, les pertes humaines soient évitées ou, du moins, les plus faibles possibles et pour qu'un incident mineur ne dégénère pas en catastrophe incontrôlable, aux dommages irréversibles, du fait de l'inadaptation ou de l'insuffisance des moyens et des logistiques de secours mis en oeuvre.

---

(1) rupture : terme consacré par les analyses de sûreté pour désigner toute défaillance d'étanchéité de la structure renfermant la matière. Ce terme s'applique indifféremment à des défaillances mineures (simples fissurations, poinçonnement...) qu'à des ouvertures béantes voire totales (éclatement) de la structure.

(2) l'intégration *in situ* des débouchés concerne déjà en moyenne 64 % de la production de l'industrie chimique et ce taux d'intégration s'élève pour les produits hautement dangereux.

La question centrale que tous ceux qui participent à la mise en oeuvre des mesures de prévention ou qui conseillent à son élaboration devraient alors se poser, est de savoir par quel mode d'action et par quels moyens doit procéder une politique publique de prévention en ce domaine étant entendu qu'elle est déjà, en certains points, fort consistante. Quelles priorités d'action doit-on lui assigner ? Quelle doit ou quelle peut être sa force d'inflexion sur les comportements privés des individus ou des entreprises pour inciter à davantage de prudence et de précautions ?

Répondre à ces questions suppose de se démarquer des positions foncièrement négatives des détracteurs de ces trafics et, à contrario, de l'optimisme peu convaincant des intérêts économiques sous-jacents. Toute approche concernant la sécurité des transports de matières dangereuses se doit, sous peine d'inefficacité, de considérer de façon concomitante les aspects économiques, scientifiques et sociaux du problème. Beaucoup de questions se posent et trouvent leurs déterminants ou leurs réponses dans le caractère éminemment technique de ce type de transport. Or, paradoxalement, les écrits sur le sujet se focalisent le plus souvent, par facilité, sur l'aspect émotif ou sensationnel des catastrophes et s'abstiennent de toute réflexion scientifique et considération technique. Il est plus facile de dissenter sur la catastrophe et ses clichés apocalyptiques que de conduire une enquête cohérente sur ce sujet. Certes, l'action est délicate et l'information difficile d'accès, mais la prise en considération des spécificités de ces transports et de leur diversité est indispensable pour la compréhension du problème et sa résolution en termes de politique publique tant la marge d'action en ce domaine est conditionnée par un jeu de contraintes physiques (réactivité des matières transportées), économiques (concurrence entre entreprises, entre nations) et sociales (admissibilité de la politique par les acteurs).

Comment traiter de la sécurité sans évoquer de façon objective et réaliste ses pendants naturels que sont les risques et les diverses formes cliniques de leurs manifestations, et surtout sans vérifier la réalité de la potentialité de leurs manifestations virtuelles, tant redoutées ?

Comment s'interroger sur la portée et l'efficacité des exigences réglementaires de prévention sans se poser la question de l'applicabilité des règlements, du bien fondé des prescriptions, de la faisabilité technique des mesures et surtout sans tenir compte de leur adaptation aux caractéristiques sociales des populations d'individus et d'entreprises qui en sont les assujettis ? Comment contraindre ces trafics à des obligations d'ordre réglementaire sans vérifier la compatibilité des contraintes avec les pratiques de travail des équipages et des entreprises soucieuses, pour leur part, d'épouser au mieux les exigences logistiques des chargeurs et des expéditeurs ?

Comment dans une EUROPE, en pleine mutation économique et politique, où la concurrence entre les acteurs ne peut que s'amplifier, peut-on ignorer la nécessité d'intégrer à la réflexion les pressions économiques d'ordre national ou international qui les concernent, qui s'intensifient et qui justifient en partie le décalage entre le techniquement souhaitable et l'économiquement possible ?

Quelles que soient les réponses que l'on serait tenté d'apporter à ces questions, toute prise de position sur ce problème se doit de procéder à une évaluation objective du degré d'exposition de la société à ces risques. On pourrait durablement s'interroger sur la perception sociale du risque, sur la persistance des douleurs rémanentes et leur amplification par les médias, mais psychanalyser l'opinion ne suffirait pas à inspirer une politique susceptible d'infléchir le bilan de ces accidents, car même en présence d'un nombre limité et relativement constant de ce type d'évènements, nous pensons cependant qu'il est possible et indispensable d'en réduire le nombre et les conséquences.

L'analyse des causes déterminantes de ces accidents (figure 1) révèle que 62 % d'entre eux sont imputables à des fautes de comportement humain et lorsque l'accident est imputable au véhicule transportant les matières dangereuses (soit 65 % des cas) le facteur humain explique à lui seul 82 % des sinistres. Même si l'on ne peut raisonnablement envisager l'élimination totale de ce type d'accidents, du fait du rôle de facteurs extérieurs au véhicule de matières dangereuses (responsabilité des tiers) (27,5 %) une réduction de près de moitié du nombre de ces accidents peut apparaître comme un objectif réaliste tant les facteurs "vitesse" (1) et "défaut de maîtrise du véhicule" eu égard aux circonstances de lieu ou de temps sont déterminantes..

Définir alors une politique ou un mode d'action préventif en rapport avec cet objectif suppose que soit évalué le niveau de sécurité existant pour en déduire, s'il y a, les points sensibles du système de transport prédisposés aux défaillances et formuler alors d'éventuels correctifs à la politique de prévention existante.

## 1.2 Quelle interprétation du risque ?

Les statistiques d'accidents existantes témoignent en FRANCE d'un taux d'implication exceptionnellement faible, lorsqu'on rapporte ces statistiques aux flux de circulation correspondants (200 accidents/an pour  $12 \cdot 10^9$  tonnes x kilomètres parcourues soit 1 accident pour  $0,17 \cdot 10^{-7}$  km).

(1) Le facteur "vitesse" ne vise pas systématiquement des excès de vitesse caractérisés mais aussi des vitesses qui, bien qu'inférieures aux limitations applicables, se situent néanmoins au-delà de ce que la prudence commanderait eu égard aux circonstances de trafic, aux conditions météorologiques, ou à la configuration de la voirie...

La gravité de ces accidents est encore plus exceptionnelle. Le rapprochement des statistiques disponibles et la crainte démesurée qu'inspirent ces trafics, s'avère pour le moins paradoxal. Cette contradiction oblige à reconsidérer le risque tel qu'il est perçu et redouté pour chercher à l'évaluer avec un minimum de rationalité, en tenant compte notamment de son extrême diversité.

Une appréciation objective du risque, et par déduction du niveau de sécurité des populations, suppose en toute rigueur que soient identifiés et hiérarchisés les risques ou les menaces présentées par les matières dangereuses durant leur déplacement. Les accidents correspondants sont en fait extrêmement variés dans leur forme et leur cinétique de réaction selon les mécanismes physico-chimiques mis en oeuvre, dans la nature de leurs conséquences et surtout par l'extrême variabilité de l'étendue des zones affectées et donc des implications naturelles, matérielles et humaines. On peut cependant distinguer un nombre limité d'accidents potentiels caractéristiques des diverses formes d'agressions, dont les principales sont :

- feu d'une nappe d'hydrocarbures liquides consécutive à une fuite et au déversement d'une partie de la cargaison,
- déversement et formation d'une nappe ou d'un écoulement de produit corrosif,
- explosion d'un nuage de gaz inflammable,
- diffusion d'un nuage de vapeurs toxiques résultant d'un épandage liquide ou de la détente d'un gaz toxique.

Les autres risques occupent en réalité une place infime dans le trafic : feu de matières solides, comburantes ou peroxydes (5 % environ), radioactivité (au plus 1 %), explosifs solides intentionnels (2 %)...

Le nombre de victimes possibles, que l'on peut être tenté d'affecter à chacun de ces accidents, en présence bien entendu d'un environnement humain, varie de quelques personnes proches pour un feu d'hydrocarbures liquides à plusieurs centaines pour les explosions (boule de feu, déflagration ou B.L.E.V.E. (1)) affectant un gaz liquéfié inflammable, voire plusieurs milliers pour la propagation de nuages délétères ; encore que ces derniers s'accompagnent d'autres conséquences humaines (non corporelles) figurées par le déplacement massif de populations exposées de façon immédiate voire différée sous l'effet de l'aérologie. Fort heureusement, l'accident majeur, démesurément dramatique, est de loin le plus rare, mais il reste tout de même concevable en dépit d'une exceptionnellement faible occurrence.

---

(1) B.L.E.V.E. : abréviation anglaise de l'expression *Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion* désignant l'éclatement d'une enceinte contenant un gaz ou un liquide surchauffé, dû à l'expansion soudaine des vapeurs. La boule de feu produite s'accompagne d'une onde de souffle dévastatrice et de la projection à plusieurs centaines de mètres des fragments métalliques du réservoir.

Diverses méthodes d'évaluation peuvent aider à juger du niveau de risque. Ces méthodes renvoient en fait à des acceptations différentes et nuancées du terme "risque" :

• l'approche historique : fondée sur l'analyse des évènements réellement survenus et de leurs implications, elle ne peut être menée que sur des statistiques disponibles. Elle peut alors s'avérer insuffisante pour restituer la réalité de catastrophes de très faible fréquence, mais non de probabilité nulle, vu le nombre parfois insuffisant d'observations pour constituer un échantillon représentatif d'évènements mettant en cause une matière donnée.

• l'analyse déterministe : des modèles de prévisions existent et peuvent être appliqués au chargement unitaire le plus courant pour un produit. Ils permettent de prédire les conséquences de tel scénario dans des conditions supposées de survenue. Grâce aux simulations qu'elle réalise dans un esprit foncièrement catastrophique, l'analyse déterministe s'attache à reconstituer l'impact d'hypothèses majeures de défaillances dans des conditions ambiantes éminemment défavorables.

• enfin, l'analyse probabiliste : couramment utilisée en analyse de sûreté dans les milieux industriels, l'analyse probabiliste vise à pondérer les résultats de l'analyse déterministe par une probabilité de survenue. En cela, elle s'efforce de calculer une espérance mathématique du nombre de victimes "attendues" par an, sur un itinéraire ou un secteur géographique donné, compte tenu d'une nature et d'un volume de trafic déterminés, en agrégeant les implications qui seraient dues à chacune des configurations d'accidents possibles pour un même produit, pondérées par leurs probabilités respectives de survenue.

Appliquée à une semi-remorque citerne de 22 tonnes de propane, présentant en phase liquide une brèche de 16 cm, la méthode déterministe, après avoir modélisé l'écoulement à la brèche, la vaporisation de la nappe au sol, la formation d'un nuage inflammable et son devenir dans l'air, permet ainsi d'évaluer les impacts matériels et humains caractéristiques du niveau de surpression consécutif à la déflagration. La figure 3 donne, à titre d'exemple, en fonction de deux hypothèses sur la vitesse du vent (2 m/s et 5 m/s), les distances atteintes par la propagation de l'onde de choc consécutive à une explosion après dérive du nuage inflammable durant 60 secondes. Le dernier seuil représenté sur ces graphiques ne restitue pas encore le périmètre maximum des zones affectées. Le niveau de surpression de 50 mbar marque la limite en deçà de laquelle on peut observer des décès. La distance correspondante signifie également la destruction de la totalité des surfaces vitrées et donc des blessures associées aux éclats. La limite extrême d'éclats à laquelle il peut être encore observé 10 % des surfaces vitrées brisées sous l'effet d'une surpression de l'ordre de 15 à 20 mbar se situe entre 1 200 et 1 500 mètres.

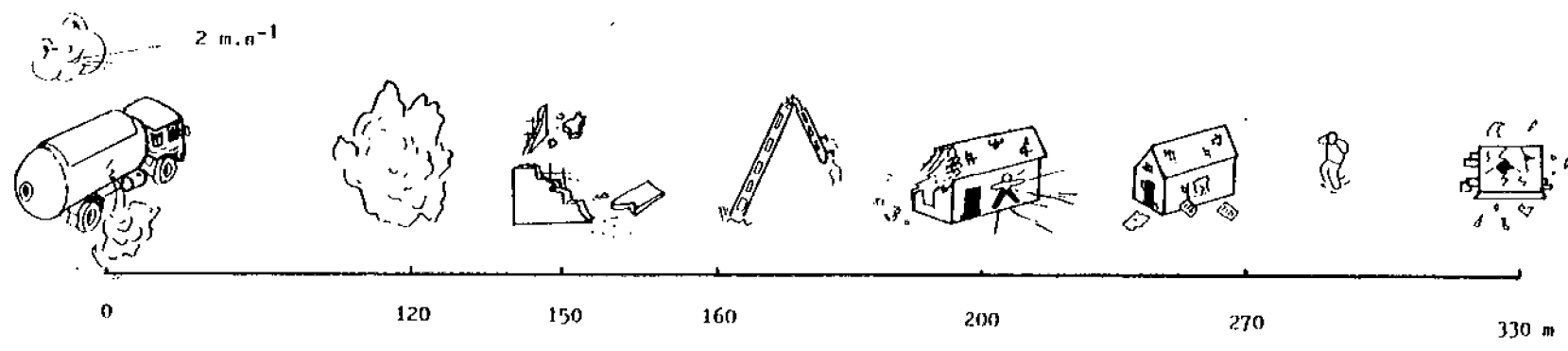
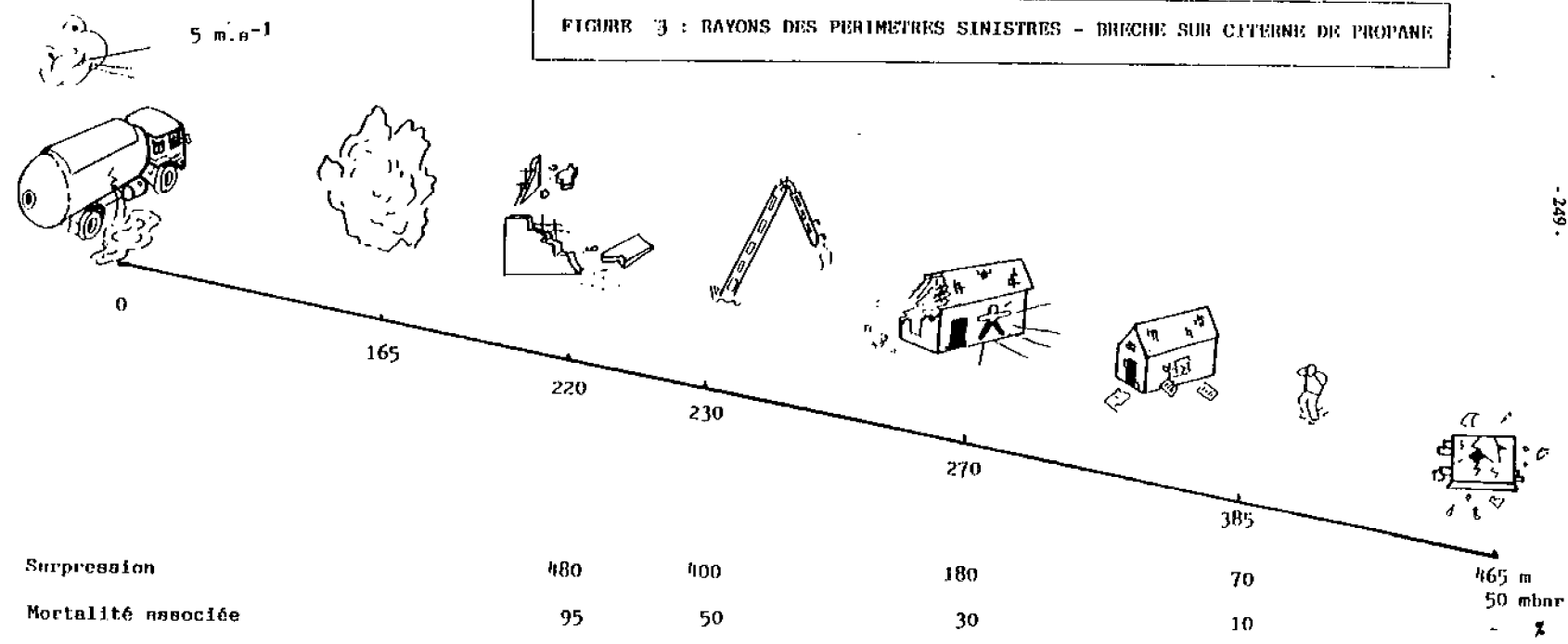


FIGURE 3 : RAYONS DES PERIMETRES SINISTRES - BRECHE SUR CITERNE DE PROPANE



- 249 -

La méthode probabiliste peut estimer l'occurrence de ce genre d'évènement. La combinaison des probabilités successives de choc routier, d'ouverture de la citerne (poinçonnement ou fissuration) et d'allumage du nuage aboutit par exemple à une probabilité d'accident avec explosion de  $0,04 \cdot 10^{-7}$  en agglomération et  $0,074 \cdot 10^{-7}$  en rase campagne, ce qui signifie en FRANCE, compte tenu du kilométrage parcouru par ces véhicules, environ 24 accidents/an mettant en cause un véhicule chargé de propane dont un par an avec formation d'une boule de feu et un tous les 12 ans provoquant plus de 10 victimes.

Pour un gaz toxique tel que l'ammoniac, une brèche (50 cm<sup>2</sup>) en phase liquide, se traduirait par une zone de décès instantané profonde de 600 m. La zone de décès sous 15 minutes d'exposition atteindrait 1 800 m. Exposées sous 15 mn, les personnes situées jusqu'à 3 000 m seraient sujettes à des malaises ; la toux affecterait les populations sous le vent jusqu'à 6 000 m et des irritations seraient ressenties jusqu'à 1 kilomètre. L'analyse probabiliste ne fait état toutefois que de 0,5 mort potentiel par an sur route pour ce trafic, au niveau français.

De tels accidents portant sur des produits connus du public ne doivent pas occulter les risques d'évènements rares présentés par des substances extrêmement dangereuses du fait de leur toxicité foudroyante et de leur cinétique de diffusion rapide. Bien que leur déplacement soit entouré de nombreuses précautions par le biais d'un fractionnement des charges en bouteilles à haute résistance, la moindre fuite obligerait à entreprendre un déplacement conséquent des populations avoisinantes domiciliées dans un faisceau dont la profondeur pourrait atteindre, à titre d'exemple, 8 000 m sous le vent dans le cas particulier du phosgène.

Utilisée isolément aucune de ces méthodes n'aboutit en fait à une juste évaluation des risques. Quelles que soient les réserves qu'elles inspirent quant à leur validité scientifique respective, chacune d'elles est pourtant de nature à guider une politique de prévention en ce domaine et elles doivent à ce titre être considérées comme complémentaires les unes des autres. L'approche déterministe aux résultats excessivement redoutables et pessimistes s'avère d'un précieux concours pour la prévision des effets majeurs des impacts et peut à juste titre inspirer le dimensionnement et l'organisation des logistiques à mettre en oeuvre dans le cas d'un accident effroyable que l'analyse probabiliste ne parvient d'ailleurs pas à exclure même si elle témoigne à son encontre d'une probabilité de survenue exceptionnellement faible. A contrario, l'analyse historique se fondant sur des statistiques de faits réels ne permet d'apprécier le risque que sur la base d'accidents réellement survenus qui peuvent, toutefois, ne pas couvrir toute l'étendue et la diversité des risques potentiels dans leurs réactions et dimensions extrêmes que l'on serait tenté de qualifier de "risques virtuels". Certaines configurations d'accidents majeurs peuvent ainsi ne s'être encore jamais produites.

Le risque évalué historiquement peut, dans ces conditions, être considéré à juste titre comme un "risque résiduel" car les statistiques n'enregistrent que des événements que le dispositif de prévention n'a pu totalement contenir. La manifestation de certaines réactions virtuelles se trouvant déjà contrainte par un ensemble de précautions édictées par les réglementations existantes, l'examen du risque résiduel peut s'avérer d'un précieux apport pour la définition d'une politique de prévention car son analyse est de nature à révéler les points sensibles du dispositif existant de prévention. Le recours à cette notion de risque résiduel permettra notamment de définir et de hiérarchiser les priorités d'action.

Si la connaissance que nous avons de ces accidents grâce à la banque de données "ACCIMADA" gérée par la Mission du Transport de Matières Dangereuses, permet d'établir successivement des arbres de défaillances et de conséquences (figures 1 et 2), il reste que cette information, en dépit de son accessibilité, est rarement utilisée à des fins de politique publique et encore moins à des fins de communication. Ces données, interprétées à bon escient, sont pourtant de nature à mieux qualifier le risque et le degré d'exposition de la société et surtout elles ne peuvent que relativiser la survenue de ces accidents tout aussi exceptionnels par leur faible probabilité de survenue que par l'ampleur de leurs impacts. Même si traditionnellement les craintes de l'opinion publique s'établissent en référence à des risques virtuels du fait d'un manque de confiance dans les précautions et les organisations actuelles, l'objectivité commande de privilégier, dans l'analyse, le risque résiduel c'est-à-dire celui que le dispositif de prévention existant constitué progressivement depuis 1945, n'a pu contenir et qui trouve son illustration dans les accidents survenus dont il n'a pu être empêché la réalisation. La perception sociale du danger qui tend à se fonder prioritairement sur les dimensions et effets virtuels des accidents redoutés ne saurait à elle-seule inspirer une politique publique ; même si l'action publique ne peut totalement faire fi des réactions de l'opinion, fussent-elles déraisonnables. S'il en était néanmoins ainsi, la politique à mener ne saurait alors résulter d'une juste évaluation, dans la mesure où le niveau d'exposition au risque ne peut se déduire de la simple transposition des scénarios potentiels car certains d'entre eux, à commencer par les plus catastrophiques, sont déjà contraints par le système de prévention existant et, notamment, par le niveau de résistance élevée qu'impose le règlement aux confinements en fonction de la tension de vapeur des produits auxquels ils sont destinés. La rigueur de certaines dispositions, d'inspiration typiquement française à bien des égards, fait que des accidents traumatisants survenus à l'étranger (camping *Los Alfaquès* à SAN CARLOS - ESPAGNE - 216 morts et 250 blessés en juillet 1978 par l'explosion d'un véhicule citerne de G.P.L) ont, en FRANCE, une probabilité beaucoup plus faible car notre niveau de prévention et donc celui de la protection nationale est l'un des plus consistants d'EUROPE. Ainsi la crainte de ces trafics recouvre davantage la perception extérieure d'accidents relatés et leur transposition par les individus dans l'univers quotidien plutôt qu'une réalité effectivement vécue.



Le rapprochement de la contribution de chacune des différentes natures de matières au trafic d'avec leur niveau d'implication dans les accidents routiers s'avère particulièrement riche d'enseignement. Le tableau 1 donne pour les quatre classes de matières les plus représentées dans le trafic (classes 2, 3, 6.1, et 8) leur contribution respective à la détermination du bilan corporel de ces accidents. Il ressort clairement que la classe 2 (gaz liquéfiés, comprimés ou dissous) qui se trouve impliquée dans 15 % du nombre des accidents durant les années de référence 1987, 1988 et 1989, n'a provoqué seulement que 3,5 % du nombre des blessés. Les matières toxiques (classe 6.1) impliquées dans 5 % des événements déterminent, quant à elles, 27 % des personnes décédées et 3,5 % des victimes blessées. Mais les matières liquides inflammables de la classe 3 (combustibles, carburants et solvants) s'avèrent impliquées dans 59 % des accidents de matières dangereuses et ont un rôle prioritaire dans la production des victimes puisqu'elles déterminent majoritairement le bilan corporel avec 59 % des tués et 79 % des blessés. En se référant aux scénarios virtuels (impacts majeurs) particulièrement catastrophiques qui inspirent la crainte du public, on ne peut s'empêcher de noter que les risques redoutés sont en fait associés aux matières qui ont le rôle le plus diminué dans la production effective des accidents et des victimes (classe 2 qui intègre notamment les gaz de pétrole liquéfiés - butane, propane...). En retour, les matières attachées aux accidents relativement mineurs, aux effets localisés (feux de nappes d'hydrocarbures de la classe 3) déterminent très majoritairement et paradoxalement le risque humain associé à ces trafics.

La recherche de la résistance comparée des confinements parvient à expliquer en partie ce paradoxe (tableau 2). Si 7,5 % des citernes à gaz de la classe 2 impliquées dans un accident de transport s'accompagnent d'une rupture (consistant le plus souvent en une fuite mineure), les taux d'ouverture des citernes des classes 3 et 8 sont, à l'opposé, particulièrement inquiétants ; la rupture du confinement concernant 40 à 45 % des engins impliqués de ces classes. Il en résulte pour les classes 3 et 8 que près d'une citerne sur deux impliquées donne lieu à relâchement ou à épandage des matières transportées. Cette résistance des confinements, différemment assurée selon les classes, nous suggère un amoindrissement des normes de construction des citernes concernées dont la structure (nature et épaisseur des matériaux utilisés, techniques d'assemblage...) est en fait calculée, selon le règlement, en fonction des matières pour lesquelles elles sont destinées. Il en résulte des épaisseurs de virole (1) variées selon la tension de vapeur des produits transportés. C'est ainsi qu'une citerne de la classe 3 sera d'un acier de 3 à 4 mm d'épaisseur ou en alu de 5 à 6 mm alors qu'une citerne destinée au transport de G.P.L. (butane ou propane) sera en acier de 10 à 12 mm. Les classes de matières toxiques ou corrosives appellent pour leur part des citernes en acier inoxydable d'une épaisseur de 3 à 4 mm augmentée éventuellement de revêtements intérieurs spéciaux anti-corrosion (films thermoplastiques).

---

(1) virole : corps cylindrique formant le fût d'une citerne.

TABLEAU 1 : CONTRIBUTION DES MATIERES AU RISQUE CORPOREL

	ACCIDENTS DE TYPES C ET M	ACCIDENTS DE TYPE M	ACCIDENTS DE TYPE M TUES BLESSES	
Classe 2	15 %	3,9 %	0	3,5 %
Classe 3	58,7 %	67,5 %	59 %	79 %
Classe 6.1	5 %	5,8 %	27 %	3,5 %
Classe 8	13,8 %	16,5 %	13,6 %	7,8 %
...				
TOTAL (*)	584	206	22	141

(\*) Ensemble des accidents routiers de matières dangereuses recensés pour les trois années 1987, 1988 et 1989.

TABLEAU 2 : RESISTANCE COMPAREE DES CONFINEMENTS

	CONTRIBUTION AU NOMBRE D'ACCIDENTS %	CONTRIBUTION AUX RUPTURES AVEC EPANDAGE %	TAUX D'OUVERTURE %
Classe 2	13 (1)	2,7	7,5
Classe 3	56	68	44,7
Classe 6.1	9	6,7	27,1
Classe 8	17	18,7	40
Autres classes	5	4	40
NOMBRE TOTAL D'EVENEMENTS	204	75	36,8

(1) Tous types de confinements confondus (bouteilles comprises notamment).

Source : d'après Statistiques sur les matières dangereuses, Mission du Transport des Matières Dangereuses, 1988.

L'examen du risque résiduel révèle, en outre, un second paradoxe. Le trafic routier de matières dangereuses porte sur des produits transportés en vrac et sur des produits diversement emballés (colis). La part de ces derniers dans le trafic est de 12 % des tonnages transportés à travers la FRANCE et de 24 % si l'on considère les mouvements de véhicules induits. Toutefois leur niveau d'implication dans les accidents se situe à un niveau supérieur à leur contribution réelle au trafic puisque 30 % des véhicules impliqués dans les accidents concernent des marchandises conditionnées. Certes, le conditionnement des matières et le fractionnement des charges qui en résulte réduisent l'intensité des réactions en cas d'accident et, de ce fait, les distances affectées par les réactions physiques ou chimiques et il est vrai que ces accidents de colis, le plus souvent dus à des défaillances mineures (défauts de calage ou d'arrimage), ont des incidences corporelles très faibles. Toutefois on ne doit pas négliger leur rôle dans la constitution du risque dans la mesure où ces accidents mineurs mais répétés renforcent les craintes de l'opinion et ont, de ce fait, un effet destabilisateur en discréditant le système de prévention existant. Ce risque destabilisateur que l'on peut encore appeler "risque médiatique" supplée l'absence de risque humain. Il compromet fortement l'acceptabilité de ces trafics par la société et surtout altère, en tant que contre-argument de la fiabilité, de façon presque permanente la sérénité des concertations qui peuvent être menées au niveau local.

Aujourd'hui en FRANCE, le risque du transport routier de matières dangereuses que le système de prévention existant n'est pas parvenu à résorber s'avère essentiellement déterminé par deux natures de trafics particuliers dont l'ampleur des effets élémentaires s'avèrerait en cas d'accident, somme toute, relativement limitée. Il s'agit :

- du trafic en citernes des hydrocarbures liquides de la classe 3 qui expliquent la moitié des tués et 75 % des blessés du bilan corporel de l'ensemble des accidents de transport routier de matières dangereuses,
- et du trafic, en véhicules conventionnels (fourgons, savoyardes...), de colis de matières dangereuses diverses dont les implications accidentelles, bien que n'ayant peu d'incidences humaines, enracinent par leur répétition, l'opinion publique dans des craintes démesurées. Les accidents voire les incidents qui leur sont attachés sont, en dépit de leur faible gravité, autant de mesures de contre-publicité pour ces trafics.

L'implication de ces trafics dans les accidents est relativement coutumière et détermine un risque chronique par opposition à d'hypothétiques manifestations virtuelles tout aussi exceptionnelles par leur très faible probabilité de survenue que par l'extrême étendue spatiale et numérique de leurs conséquences matérielles et humaines, qui en fait ne s'attachent qu'à une part très limitée du trafic de substances dangereuses. Les matières hautement dangereuses recelant des risques majeurs, notamment par l'explosion de nuages de gaz inflammables ou encore la diffusion de nuages toxiques, représentent au plus selon nos évaluations 10 à 12 % du trafic total de substances dangereuses acheminées par route.

## 2 - Quelle dialectique de la prévention ?

La tentation serait grande d'é luder le problème de la sécurité posée par ces transports et de se contenter de la situation présente en prétextant que la sécurité se définit, non pas par une fiabilité absolue exempte de défaillances, mais plutôt par un niveau "acceptable" d'accidents dépourvus de gravité. L'analyse probabiliste confirme d'ailleurs cet état de fait qui correspond, rappelons-le au passage, à la situation française. La politique à développer viserait alors, non plus la réduction numérique des accidents, mais simplement le renforcement de leur acceptabilité par l'opinion publique. L'action à mener relèverait plus alors de stratégies de communication que de réglementation des comportements et des moyens de transport. De telles actions doivent évidemment être menées. On peut noter des déficiences à cet égard que reflète, d'ailleurs, la montée des contestations locales. De telles actions ne sauraient être cependant que des mesures d'accompagnement à une politique de sécurité visant la réduction effective des risques encourus, car malgré le niveau de sécurité présentement satisfaisant, des améliorations doivent et peuvent être réalisées pour accroître la protection de la collectivité, car chaque accident repose ponctuellement, mais avec insistance, la question d'une fiabilité et d'une sécurité encore plus grandes.

Pourtant, toute appréciation du risque à des fins d'action préventive et, par déduction, du degré de protection de la société se doit de considérer, outre les risques résiduels tels qu'ils paraissent être constatés au vu des manifestations survenues, les risques virtuels, car les seuls accidents survenus, même recensés de façon exhaustive depuis 1973, ne sauraient rendre compte de tous les risques potentiels. Le bilan de ces accidents, même considéré sur 20 ans, ne nous exonère pas en effet de la production d'accidents exceptionnellement gravissimes. Le bilan français contient un certain nombre d'accidents mineurs qui, survenus dans d'autres circonstances de temps ou de lieux, auraient pu conduire à de véritables hécatombes du fait de la conjonction de situations particulières d'exposition ou de vulnérabilité.

## 2.1. La recherche d'une détermination professionnelle du risque et de la sécurité

Notre idée est que l'explication de cette sécurité, très diversement assumée selon les secteurs industriels générateurs de matières dangereuses, est à rechercher parmi les différentes organisations logistiques mises en oeuvre par les professionnels. Le niveau de risque ou le niveau d'exposition de la société ne peut se déduire simplement de l'intensité des dangers intrinsèques aux matières, ni de la simple transposition des effets virtuels, car l'appréciation du risque se doit de considérer et d'intégrer le degré respectif de fiabilité qui assortit très diversement les différentes logistiques des chaînes de transport concernées.

L'examen des différentes filières industrielles générant des transports de matières dangereuses fait apparaître distinctement trois marchés de transport qui se caractérisent par des stratégies de transport et des organisations des circuits de commercialisation ou de distribution distinctes. Les solutions logistiques retenues ont, pour nous, une incidence directe sur la fiabilité présente du transport. On peut ainsi distinguer les logistiques suivantes :

- les carburants (essence, gas-oil) et les combustibles liquides (fuels) : leur distribution fait intervenir en aval du raffinage une population de quelque 5 000 négociants revendeurs disposant de leur propre parc de véhicules constitué en majorité de petits porteurs de faible capacité unitaire. Le recentrage des compagnies de raffinage, au lendemain de la première crise énergétique, sur leurs activités de recherche, de prospection et de raffinage, au détriment de la distribution terrestre abandonnée au profit de revendeurs indépendants et de chaînes de grandes surfaces s'est traduit par un désengagement concomitant des producteurs - raffineurs du transport proprement dit. Le retrait des compagnies pétrolières, très impliquées avant 1973 dans les transports pour compte propre notamment au moyen de véhicules pris en location exclusive de longue durée avec conducteur, a laissé se développer une population de négociants intermédiaires assurant, pour augmenter quelque peu des marges commerciales très réduites, le transport des marchandises qu'ils revendent.

- les gaz de pétrole liquéfiés : la distribution des G.P.L. s'effectue en FRANCE sous la maîtrise totale d'un nombre réduit de sociétés (15 entreprises). Celles-ci restent propriétaires de la marchandise jusqu'au point final de livraison chez le client (secteur industriel ou résidentiel) car, même s'il y a intervention d'un intermédiaire distributeur, celui-ci opère en vertu d'une franchise conclue avec le producteur - importateur. La marchandise reste dans tous les cas propriété de ce dernier jusqu'à la livraison finale. Le transport fait l'objet d'une gestion très intégrée dans laquelle la maîtrise commerciale jusqu'au client est doublée d'un engagement physique important au niveau de l'exécution du transport au moyen de véhicules en propriété ou pris en location exclusive avec chauffeur.

• les produits chimiques : très diversement constituées de matières appartenant aux classes 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 6.1, 8, ainsi que certains produits de la classe 2 (gaz de l'air notamment), les ventes sont réalisées par les producteurs rendu ou franco dans 75 à 85 % des cas alors que les producteurs n'effectuent eux-mêmes le transport que de 25 % des envois correspondants. Les sociétés de la chimie recherchent une maîtrise commerciale des circuits d'écoulement et des débouchés de façon à avoir une connaissance instantanée de l'évolution de la demande dans un secteur se caractérisant par une vive émulation commerciale et surtout une innovation constante, grâce à d'importants budgets de recherche, au niveau des formulations qui induisent un risque de substitution très rapide entre les produits des concurrents. La très faible implication physique des industries chimiques dans l'exécution des transports est compensée par une forte maîtrise de l'organisation des flux physiques de matières dangereuses. Si les transports qu'ils effectuent pour leur propre compte ne concernent que 25 % de leurs envois, en revanche, les chimistes assurent l'organisation logistique de 63 % de leurs approvisionnements et livraisons confondus pour se réserver le choix des opérateurs physiques en fonction de leur fiabilité. L'engagement physique, au moyen de véhicules en propriété, n'est plus alors un critère déterminant pour apprécier le degré de maîtrise logistique. Celle-ci doit s'analyser en terme de pouvoir de décision, de commandement et surtout de sélection des exécutants. Le secteur de la chimie se caractérise ainsi par une meilleure maîtrise du transport que dans l'industrie pétrolière avec, pourtant un moindre engagement physique (tableau 3). Rares sont les chimistes disposant encore de parcs propres d'une importance significative sauf, peut-être, en ce qui concerne certaines marchandises hautement dangereuses pour lesquelles ils souhaitent s'assurer d'une qualité de service irréprochable.

Ces pratiques logistiques différenciées ont façonné une structuration tout à fait singulière du transport routier de matières dangereuses. Une doctrine de coopération entre les industriels et les transporteurs, en matière de formation pour les conducteurs assurant des opérations d'emportage et de dépotage, et d'assistance technique pour la définition des véhicules, s'est progressivement affirmée. En formulant des exigences parfois au-delà du niveau réglementaire, les chargeurs de l'industrie chimique et des gaz, ont favorisé l'émergence d'entreprises de transport et de constructeurs de citernes spécialisés sur ces trafics. Une dynamique interactive d'innovation technique entre les transporteurs routiers spécialisés, les constructeurs d'engins et les industriels, s'est peu à peu instaurée alors que parallèlement le retrait de la profession pétrolière dans le transport leur conférait davantage de rôle dans la concertation avec l'Etat, ceci pour le plus grand bénéfice de la collectivité nationale puisque les progrès issus de cette coopération technique s'avèrent être le premier moteur de l'innovation réglementaire.

TABLEAU 3 : EXECUTION ET MAITRISE DES TRANSPORTS ROUTIERS DE MATIERES DANGEREUSES

	Hydrocarbures	Autres matières dangereuses	Ensemble des matières dangereuses
• TRANSPORT ASSURE PAR CLIENTS ET FOURNISSEURS	62,4 %	37 %	53 %
• TRANSPORT ASSURE PAR PRODUCTEURS	37,6 %	63 %	47 %
- flotte en propriété	36,6 %	15 %	26 %
• COMPTE PROPRE --			
- flotte en location dont exclusive	17,3 %	10,5 %	14 %
• COMPTE D'AUTRUI	46,1 %	74,5 %	60 %

Source : D.R.E. HAUTE-NORMANDIE - Résultats de l'enquête auprès des chargeurs - 1987.

## 2.2. Règle publique et règle privée

La prévention des accidents de transport routier de matières dangereuses s'opère essentiellement par voie réglementaire. Ces transports qui correspondent pour 84 % à des tonnages des transports intérieurs, sont exécutés sur le sol national sous l'empire du Règlement du 15 avril 1945 dit R.T.M.D. Le risque lié au transport naît de facteurs multiples. Il dépend ainsi du produit transporté, des engins de transport utilisés (stabilité et résistance mécanique du véhicule et des structures de confinement) ainsi que des procédures de travail propres aux entreprises. Sa gestion procède alors de prescriptions concernant, pour l'essentiel, une formation élémentaire des conducteurs, le mode de construction des véhicules et leurs équipements de sécurité, des tests d'étanchéité et épreuves périodiques, une signalisation spécifique des véhicules (panneaux orange et pictogrammes de dangers), la résistance des emballages, les procédures de circulation des véhicules routiers et leurs conditions de stationnement... Sa mise en oeuvre fait donc naturellement intervenir, au sein d'un système complexe d'interrelations professionnelles, les producteurs et expéditeurs, les transporteurs, les constructeurs d'engins et les pouvoirs publics ; chacun d'entre eux exerçant tour à tour ses propres sollicitations à l'encontre de la réglementation en cours d'élaboration ou d'amendement. Acte du pouvoir réglementaire de l'Etat, cet arrêté est, en effet, élaboré et mis à jour dans le cadre d'une large concertation avec les professionnels et les administrations intéressés menée au sein de la C.I.T.M.D. dont le secrétariat est assuré par la Mission du Transport de Matières Dangereuses. Il résulte que l'Etat en ce domaine ne dispose pas d'une pleine et entière latitude d'action. L'élaboration de la règle au sein de cette commission et de ses groupes de travail est régulièrement ponctuée de "conflits" ou d'"alliances" interprofessionnelles qui surgissent selon les convergences ou les confrontations d'intérêts entre toutes les professions intéressées par son application. La règle qui régit ces transports est, de ce fait, plus qu'un instrument de droit. Certes, elle peut paraître figurer un code de conduite pour tous les intervenants intéressés par le transport, en amont ou en aval de son exécution, mais sa portée doit s'analyser autrement qu'en simples termes d'obligations et d'interdits, de respect ou d'infractions. La règle étant mise en oeuvre par la médiation d'une structure spécifique d'acteurs dont elle détermine les relations au sein d'un système, celle-ci se trouve en retour déterminée par les groupes d'acteurs privés qu'elle régit ; certains d'entre eux étant parvenus, dans des cas précis, à la façonner selon leurs propres aspirations. Ainsi bien qu'une réglementation soit juridiquement un acte exclusif du pouvoir de l'Etat, la réglementation spécifiée par le R.T.M.D. n'est pas élaborée de façon unilatérale par la puissance publique. Elle résulte d'un dialogue informel entre toutes les parties intéressées qui est loin de se réduire aux formes connues de la concertation des entreprises assujetties (expéditeurs, transporteurs, constructeurs d'engins,...) organisée par le biais de la Commission Interministérielle compétente (C.I.T.M.D).



Tous les acteurs exercent ponctuellement leurs sollicitations au sein d'une dialectique complexe qui semble s'être instaurée durablement entre les pouvoirs publics et les acteurs privés.

La règle arrêtée, inspirée initialement par un souci de cohérence scientifique avec les propriétés physiques et chimiques des matières, intègre, tour à tour, les sollicitations du public, des administrations et les aspirations des professionnels intéressés par son application. Quelques dispositions (interdiction de l'emploi de certains aciers pour la construction des citernes à gaz, obligation de formation des conducteurs...) semblent avoir été édictées dans un but d'apaisement de l'opinion publique, le plus souvent au lendemain d'un accident dramatique (1) (2). L'accident dramatique ou simplement émouvant commande l'action des pouvoirs publics ; mais contrairement à ce que quelques dispositions prises au lendemain d'accidents pourraient laisser croire, le règlement n'évolue pas fondamentalement sous le seul effet de l'émotivité publique, car cette causalité n'est pas aussi évidente qu'elle n'y paraît. Certes, l'opinion publique joue un rôle d'entraînement dans la constitution du niveau de sécurité car elle contraint les professionnels à davantage de prudence, mais celle-ci serait même loin de constituer le seul moteur de l'évolution réglementaire dans la mesure où ces dispositions que l'Etat semble imposer ne sont qu'une généralisation par l'obligation, de mesures déjà initiées par certaines entreprises de transport ou certaines branches d'activités industrielles plus soucieuses que d'autres de sécurité. L'introduction de ces mesures, même présentées de façon consécutive à l'accident, se fonde déjà sur une adhésion implicite de la part des professionnels qui eux-mêmes ont au préalable mis en oeuvre de façon interne à leur entreprise ou à leur branche d'activité et sans aucune obligation réglementaire ces procédures de travail ou ces équipements de sécurité innovants que l'Etat paraît imposer. La généralisation de telles mesures par le règlement correspond en fait à la reconnaissance et à l'intégration de pratiques privées voulues par les assujettis eux-mêmes.

---

(1) Interdiction de l'acier T.1 pour les citernes d'ammoniac à la suite de l'accident de LIEVIN (Pas de Calais) en août 1968, puis pour les citernes à G.P.L. à la suite de l'accident de SAINT-AMAND LES EAUX (Nord) en février 1973.

(2) Instauration de l'obligation de formation des conducteurs de citernes en février 1979 peu après l'accident du camping "Los Alfaquès" le 11 juillet 1978 (San Carlos - ESPAGNE).

Toute initiative privée à des fins de sécurité est, dans ce secteur, demanderesse de sa consécration par la réglementation publique car sa généralisation à l'ensemble des assujettis amoindrit le différentiel de coût que subissent les entreprises "innovantes" vis-à-vis de leurs concurrents. Il est vrai que tout effort de sécurité génère un coût spécifique et direct par les obligations ou les contraintes qu'il impose (formation des conducteurs, équipement de sécurité des véhicules...) ainsi qu'un coût induit par les pertes de productivité qui l'accompagnent (diminution de la charge utile moyenne due au renforcement des épaisseurs de citernes (1), moindre kilométrage parcouru par les équipages du fait du temps consacré aux formations et à leur renouvellement périodique...). Ponctuellement, l'Etat sollicite les acteurs privés pour recueillir leur sentiment quant au besoin d'adaptation réglementaire en confiant à un "tiers avisé" une mission d'audit et de consultation des différents partis intéressés [5] [6] [7].

Le processus d'élaboration de la règle que l'on peut mettre en évidence repose donc sur un tryptique fait de légitimité scientifique, d'émotivité publique et de détermination professionnelle. Sur le plan scientifique, les objectifs de confinement des risques et d'identification des matières à tout instant du transport, paraissent pertinents mais on doit regretter que la considération réglementaire des différentes natures de risques n'ait pas été assortie d'une réelle équité de traitement. Des amoindrissements localisés de la portée réglementaire (réductions d'épaisseurs, dispense de formation, dérogations diverses...) peuvent suggérer, à bien des égards, l'exercice d'influences professionnelles relativement fortes, au point que la règle définitivement arrêtée peut paraître également comme un exutoire aux "conflits d'intérêts" entre les divers partis voire les diverses professions impliquées dans son élaboration. Ainsi le risque chronique que nous avons identifié, majoritairement déterminé par les transports des produits de la classe 3, s'est trouvé constitué dès les années soixante à une époque où les professionnels pétroliers, fortement impliqués dans l'exécution du transport, s'octroyaient une faculté de commandement et de décision des normes de construction des matériels. A partir de 1970, le rôle croissant des transporteurs publics dans les acheminements, dû en partie au désengagement du compte propre, a permis l'émergence de sociétés de transport spécialisées qui se sont progressivement rapprochées au sein de groupes structurés qui aujourd'hui se partagent près de 80 % de l'offre de transport routier public de matières dangereuses en citernes. Ces sociétés se sont dotées d'experts techniques qui ont pu ainsi formuler à l'intention des constructeurs automobiles leurs propres exigences en matière de conception d'engins parce que la technicité qu'ils ont acquise leur a permis de formuler des améliorations techniques pertinentes à des fins sécuritaires visant en particulier la stabilité des véhicules et les équipements annexes de sécurité (brise-lames intérieurs...).

---

(1) Une augmentation de l'épaisseur de l'acier des citernes d'1 mm entraîne une diminution de la charge utile de près de 900 kg.

Les exigences de ces transporteurs ont de surcroît favorisé l'apparition de constructeurs de citernes routières spécialisés dont le rôle a eu un effet majeur sur la définition de véhicules citernes plus sécurisants (développement des citernes autoportantes pour abaisser les centres de gravité...). Le retour d'expérience entre les quelques entreprises de transport en citernes et les constructeurs d'engins spécialisés s'avère être aujourd'hui l'un des premiers facteurs des progrès réalisés ces dernières années en matière de sécurité.

### 2.3. L'impact sécuritaire de la réglementation

Il apparaît clairement que cette réglementation, élaborée en liaison étroite avec les assujettis, organise le système, ordonne ses éléments consécutifs et hiérarchise les intervenants du transport. Le règlement a un fort impact social. La règle apparaît comme un élément de reproduction restreinte d'un système de transport spécifique. Les multiples prescriptions édictées par la réglementation s'avèrent être autant de barrières érigées limitant l'accès des transporteurs conventionnels à ces frets particuliers. Le coût de production du transport en citerne particulièrement élevé pour certaines matières, le manque de polyvalence des matériels parfois réservés selon le Règlement pour un unique produit, la technicité requise pour traduire au niveau de l'exploitation les prescriptions réglementaires font que ces frets particuliers ne sont pas accessibles pour l'ensemble des opérateurs du transport routier de marchandises générales. La réglementation opère un effet de structure par la sélection et la conscientisation des opérateurs qui se trouvent être les caractéristiques fondamentales du marché. Il est de ce fait, à ce niveau, une grossière erreur que de transposer au transport de matières dangereuses les marginalités et externalités (sous-traitance accrue, fraude délibérée, durée de conduite excessive...) du transport routier en général. La réglementation a forgé là un sous-secteur du transport routier, performant et d'une rentabilité assurant, du moins pour ce qui concerne les transports de gaz et de produits chimiques, le renouvellement du matériel pour de bonnes conditions de sécurité, qui s'efforce en se développant de façon presque autarcique, d'affirmer sa démarcation vis-à-vis du reste de la profession routière. Les procédures d'assurance-qualité et de certification, en cours de développement avec la collaboration des industriels, répondent à cette volonté. C'est pourquoi l'impact du règlement ne doit pas se juger à la seule réduction quantitative du nombre d'accidents, passé de 283 en 1979 à 201 en 1989, mais également dans son pouvoir de susciter, sans obligation, des comportements sécuritaires. La réglementation apparaît comme une condition de sécurité mais ne saurait en être la garantie exclusive car il serait faux de croire que la règle, née de la détermination d'une instance de concertation telle que la C.I.T.M.D, fût-elle enrichie d'une participation professionnelle, suffise à aplanir tous les obstacles contraires à davantage de sécurité.

Il ne peut y avoir d'efficacité du mode de gestion réglementaire et de ses prescriptions sans le consensus des assujettis sur l'opportunité et le contenu des normes ou des obligations. Il vaut mieux des obligations consensuelles voire suggérées par les assujettis eux-mêmes que des prescriptions imposées. Il est vrai qu'il existe, en marge de la règle publique, une règle privée faite de pratiques d'entreprises qui lui est complémentaire et dont les exigences se situent parfois au-delà des prescriptions du droit commun. Toutes deux sont inductrices l'une de l'autre. Les règles d'entreprise précèdent le plus souvent la règle d'Etat mais alors les premières sont demanderesse de leur consécration par la règle publique.

Nous pensons que la règle, malgré sa profusion et sa complexité, en dépit de certaines incohérences dans sa formulation et des manquements dans son application, issus des conflits d'intérêts que le système s'efforce pourtant d'internaliser, a néanmoins une efficacité certaine par le sens de la sécurité qu'elle a développé et les barrières multiples qu'elle a érigées pour limiter l'accès à ces frets particuliers, au point que le secteur du transport routier de matières dangereuses paraît moins dangereux que celui du transport routier de marchandises générales. L'application de la règle est ainsi garantie sur la base de sa relative admissibilité par les assujettis.

La réglementation du transport des matières dangereuses livre ainsi un double et puissant "paradoxe d'efficience" :

- la règle est contraignante mais admise et parfois même voulue par les professionnels,
- l'efficacité obtenue des mesures partielles s'établit quelquefois en deçà de celle attendue mais d'autres effets, révélés ex-post et notamment son fort impact social, compensent plus que largement les déperditions ponctuelles d'efficacité que l'on est tenté d'attribuer à des mesures dont la portée s'est trouvée érodée par le jeu de multiples concessions lors de la recherche d'un compromis entre l'Etat et les assujettis, et entre les assujettis eux-mêmes.

### **3 - Quelle nécessité d'action ?**

L'approche que nous avons engagée et que nous avons voulue la plus globalisante possible, reste cependant incomplète. Avons-nous définitivement répondu à la question que chacun se pose : l'acheminement routier des matières dangereuses s'effectue-t-il dans des conditions satisfaisantes de sécurité pour la collectivité ? Nous pensons au terme de notre première étape de recherche y avoir répondu favorablement du moins sur la base du bilan des années passées, sans oser toutefois s'engager sur l'avenir.

Nous avons certes constitué une "bibliothèque" des risques, amélioré la connaissance des flux de ces matières et surtout nous pensons avoir témoigné des conditions satisfaisantes de sécurité ainsi que du sérieux, largement partagé, des professionnels intéressés. Nous avons attesté de la légitimité scientifique des précautions édictées et du sérieux des conditions techniques de leur mise en oeuvre mais nous n'osons pas toutefois hypothéquer l'avenir parce que nous sommes encore incapables de proposer sur des bases scientifiquement indiscutables une évaluation et une hiérarchie des différents risques sans poser des hypothèses, ni user de critères subjectifs. Nous ne doutons pas un instant que certains se satisferont de cette approche. Le niveau de sécurité qui nous paraît, en définitive, meilleur qu'une analyse sommaire l'aurait laissé croire, ne doit pas se révéler pour autant anesthésiant, ni pour les acteurs privés et encore moins pour l'Etat.

Une politique publique en ce domaine doit procéder prioritairement de mesures ayant un effet réel sur le nombre et la gravité des accidents. La multiplication de structures participatives, impulsées par l'Etat au niveau local, entre les services publics, les professionnels et les administrés n'aura qu'un effet limité sur l'amélioration du niveau de sécurité. La faible capacité de ces instances, en raison d'un défaut notoire de compétence technique et d'un manque de connaissance du sujet et de ses ramifications, ne permet pas d'en espérer de propositions vraiment novatrices. On serait même tenté d'interpréter la multiplication de ces commissions comme la recherche d'un détournement d'attention pour divertir les inquiétudes qui se focalisent sur le sujet. Il y aurait pourtant urgence à agir sur le risque résiduel que nous avons identifié avant que l'obsolescence d'une gestion parfois trop technocratique ou trop soucieuse en certains cas de contenter l'opinion publique et ses édiles, ne se traduise par des mesures drastiques qui risqueraient d'aboutir à des blocages ou des impasses susceptibles d'annuler l'impact des efforts de prévention initiés ces dernières années, sans contrainte réglementaire, par les professionnels. Il ne serait pourtant pas normal que l'activité des entreprises de transport mais aussi celle de l'ensemble des acteurs des filières industrielles intéressées (producteurs, distributeurs, utilisateurs des matières) soient compromises par le comportement d'un Etat pour le moins réservé à l'égard de ce problème qui laisserait les acteurs politiques, sous la pression de leurs administrés, décider de mesures contraignant sans distinction la circulation de l'ensemble de ces matières.

La presse par ses excès, mais aussi les administrations déconcentrées de l'Etat par leur réserve ou leur expectative, sont chacune à leur manière responsables des formes pathologiques de la contestation à l'encontre de ces trafics (élus locaux, écologistes,...). Les attermoissements de l'administration risqueraient d'inciter une part de l'opinion publique, indécise entre deux désastres, à rallier les angoisses exagérées, suggérées par les médias. On peut même se demander si l'adhésion apparente d'une fraction du monde politique et de certains représentants de l'Etat aux

craintes du public ne trouve pas son origine dans le fait qu'il est de bon ton de faire périodiquement des déclarations qui soient conformes aux attentes et aspirations de l'opinion publique, fussent-elles déraisonnables. Plutôt que de contenter les populations et les leaders d'opinion, la puissance publique doit s'efforcer au contraire de préserver le jeu des acteurs, c'est-à-dire cette dynamique interactive d'innovation et d'émulation interprofessionnelles que nous avons décelée et tenté de restituer parce que sa valorisation peut encore induire une amélioration du niveau général de protection pour la collectivité.

Le transport routier des matières dangereuses ne doit pas faire l'objet de toutes les exclusions. Son appréhension souffre d'un excès de fixation sur la catastrophe. Certes, on pourra difficilement se démarquer de la fascination qu'exercent les risques virtuels sur les populations, aussi la politique à mener doit-elle s'accompagner d'actions de communication pour réguler les angoisses réminiscentes des risques majeurs. Il convient plus toutefois de faire la publicité du dispositif de prévention existant que celle des risques. L'information délivrée doit s'efforcer d'inculquer à la société un mode d'apprentissage de vie avec le risque, corollaire inéluctable du progrès technologique moteur de la civilisation. Une information sur la fiabilité doit succéder à l'information sur les risques.

Au-delà des questions que nous avons abordées, il reste que le transport routier de matières dangereuses s'avère un domaine encore propice à l'investigation. D'autres recherches suivront et permettront d'affiner, de compléter, d'amender nos premières déductions et nos suggestions d'actions. Diverses pistes de recherches nouvelles peuvent être suggérées ; à commencer par une recherche de la pertinence du déplacement de ces matières et l'optimisation du volume des flux. Deux d'entre elles pourraient, en outre, constituer un prolongement précieux à notre analyse dans un but de renforcement de la prévention. Il s'agit de :

- l'analyse de l'efficacité des organisations post-accidentelles et notamment des moyens d'identification des risques, d'alerte et d'évacuation massive des populations,
- la définition de procédures particulières de chargement et de circulation des substances hautement dangereuses dont la sélection doit être renforcée, même en considérant le fait que leur niveau de protection semble le mieux assuré parmi l'ensemble des frets dangereux.

Enfin, la pertinence du mode d'organisation de ces transports, née à bien des égards de la conjonction des aspirations de la puissance publique et de celles des professionnels, mérite qu'on lui reconnaisse son impact sécuritaire. Son esprit et surtout la sélectivité qui en a résulté pourraient peut-être même inspirer l'organisation du transport routier en général pour être ainsi étendu à l'ensemble des frets, tant le transport conventionnel de marchandises non dangereuses présente aujourd'hui des externalités et marginalités (sous-traitance accrue, accidents, surcapacité de l'offre...) qui semble avoir épargné le secteur des matières dangereuses du fait de la rigueur de sa réglementation et de la dialectique d'organisation tout particulière qu'elle a induite.

\*  
\*       \*  
\*

#### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[1] Organisation des Nations Unies, Recommandations du Comité d'Experts en matière de transports de marchandises dangereuses, 1ère résolution adoptée le 26 avril 1957, Genève.

[2] Arrêté du 15 avril 1945 portant règlement pour le transport des matières dangereuses par chemin de fer, voies de terre et par navigation intérieure, Imprimerie Nationale, Paris.

[3] Organisation des Nations Unies, Commission Economique pour l'Europe, Accord européen relatif au transport international des marchandises par route du 30 septembre 1957, Genève, et son guide d'application établi par l'*International Road Transport Union (I.R.U)*, Genève, 1991.

[4] Statistiques des accidents et incidents concernant le transport par voies routières et ferroviaires de matières dangereuses. Ministères des Transports, Commission Interministérielle pour le Transport des Matières Dangereuses, 1990.

[5] JULIA (M.). Audit interministériel sur le transport terrestre des matières dangereuses. Ministère de l'Industrie, de l'Environnement, des Relations Extérieures, fév. 1986.

[6] GIRARD (A.). Le transport de matières dangereuses, Conseil Economique et Social, oct. 1986.

[7] CARTON (B.). Prévention des risques et sécurité dans les transports de matières dangereuses. Ministère des Transports, juin 1989.