

# L'analyse statistique des variations spatio-temporelles des accidents de la route

# **CONSEIL GÉNÉRAL DES PONTS ET CHAUSSÉES**

Rapport n° 2002-0153-01

La Défense, le 18 JUIN 2003

## **L'analyse statistique des variations spatio-temporelles des accidents de la route**

par

**M. Jean ORSELLI**  
ingénieur général des ponts et chaussées,

### **Destinataires**

Le directeur des routes  
Le directeur de la sécurité et de la circulation routières



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

18 JUIN 2003

ministère  
de l'Équipement  
des Transports  
du Logement  
du Tourisme  
et de la Mer



Conseil Général  
des Ponts  
et Chaussées  
Le Vice-Président

NOTE à l'attention de

Monsieur le Directeur des routes

Monsieur le Directeur de la sécurité et  
de la circulation routières

**Affaire n° 2002-0153-01**

Je vous prie de bien vouloir trouver ci-joint le rapport établi par M. Jean ORSELLI, ingénieur général des ponts et chaussées sur **l'analyse statistique des variations spatio-temporelles des accidents de la route**.

Ce rapport me paraît communicable aux termes de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 modifiée et diffusable sur le site internet du ministère, sauf objection de votre part, d'ici deux mois.

**Claude MARTINAND**

Tour Pascal B  
92055 La Défense cedex  
téléphone :  
01 40 81 21 22  
télécopie :  
01 40 81 62 62  
mél. cgpc-vp  
@equipement.gouv.fr

### **Diffusion du rapport n° 2002-0153-01**

- le ministre de l'équipement, des transports, du logement, du tourisme et de la mer	2ex
- le directeur des routes	5ex
- le directeur de la sécurité et de la circulation routières	10ex
- le directeur des affaires économiques et internationales	2ex
- le directeur des transports terrestres	1ex
- le service d'études techniques des routes et autoroutes	10ex
- l'institut national de recherche sur les transports et leur sécurité	10ex
- le chef du centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques	3ex
- le laboratoire central des ponts et chaussées	2ex
- le président de la 3ème section du CGPC	2ex
- le président de la 4ème section du CGPC	2ex
- le coordonnateur du collège « Routes »	1ex
- le coordonnateur du collège « Transports terrestres-défense-sécurité civile »	1ex
- archives	1ex



ministère  
de l'Équipement  
des Transports  
du Logement  
du Tourisme  
et de la Mer



conseil général  
des Ports et  
Chaussées

## note à l'attention de

Monsieur Jean Orselli  
ingénieur général des Ponts et chaussées

La Défense, le 24 juillet 2002

GM307-lettre J.M. Orselli.doc

Suite à ma lettre du 16 avril 2002 et à votre proposition, je vous confirme que je vous demande de m'adresser un rapport sur le thème de « **l'analyse statistique des variations spatio-temporelles des accidents de la route, et les conséquences à en tirer sur la place des facteurs comportementaux et organisationnels** » dans le domaine de la sécurité routière.

En l'absence d'une demande émanant d'une direction d'administration centrale, je vous propose les quelques éléments de contexte et d'orientation suivants :

**La comparaison internationale de l'état actuel des résultats en matière de sécurité routière** dans les pays européens semble montrer que la France se situe dans un « peloton central » regroupant plus de la moitié de la population européenne, intermédiaire entre des pays au niveau de sécurité plus médiocre et de rares pays (Royaume-Uni et, surtout, Suède) se détachant avec une meilleure sécurité.

Ce résultat, établi récemment, semble indiquer que le comportement d'ensemble des conducteurs français a suivi l'évolution moyenne en Europe et n'est donc pas particulièrement médiocre actuellement. En conséquence, les positions respectives dans la genèse des accidents des « populations à risque » et des « usagers moyens » ne doivent pas être très différentes entre les pays.

Or, **L'évolution de la sécurité routière** dans ces pays s'est traduite par une baisse régulière et très importante du ratio « nombre de tués ramené au trafic », lequel a été divisé par un facteur 7 depuis 1960 en France. Cette considérable amélioration générale se module de façon assez différenciée selon les catégories d'usagers. Tous les pays développés semblent avoir connu un schéma d'évolution tout à fait analogue.

On peut penser que cette évolution combine la mise en place progressive d'une meilleure organisation de la sécurité routière (législation, contrôles et sanctions, formation, améliorations des infrastructures et des véhicules, etc.) à un processus lent d'apprentissage d'ensemble de la population (conducteurs et autres usagers de la route).

Mais une stagnation de la décroissance du nombre de tués par an est apparue récemment dans la quasi-totalité des pays les plus avancés (USA, Suède, Royaume-Uni, Pays-Bas, Allemagne, France, etc.). Une approche théorique de cette évolution doit expliquer simultanément la croissance (toujours active) du trafic dans le temps et la tendance du ratio « nombre de tués ramené au trafic » vers une asymptote non nulle.

L'étude de cette nouvelle situation ne pourra se développer que sur une connaissance mieux adaptée des données statistiques et une comparaison internationale renouvelée.

Or, le système de recueil de statistiques communément utilisées en matière de sécurité routière en France a été développé en adaptation avec la situation de décroissance régulière du nombre de tués (et blessés) qui a prévalu de 1972 à une date récente. Il devient relativement inadapté à la situation actuelle caractérisée par une stagnation. Ce qui explique qu'il soit actuellement très difficile de poser plus que des « hypothèses scientifiques » sur un certain nombre de points, comme la nature des fluctuations du nombre des tués, la place grandissante des populations à risque dans le total des accidents et les rigidités de l'organisation de la sécurité routière.

L'intérêt des comparaisons internationales ne semble pas avoir été un facteur déterminant dans le système des données accidentologiques françaises, comme en témoigne la persistance jusqu'ici de modes de compt des tués et blessés très différents de ceux qui ont cours dans la quasi-totalité des autres pays, européens notamment.

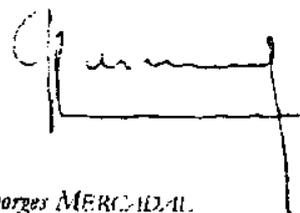
**Dans ces conditions votre rapport :**

- proposera quelques règles simples permettant aux non-spécialistes d'apprécier le caractère significatif ou non de telle variation (nombre d'accidents ou de victimes, ratios ramenés au trafic, etc.) quelle soit temporelle ou spatiale ;
- complètera votre étude d'ensemble sur la comparaison internationale des pays européens par des comparaisons détaillées entre la France et quelques-uns des pays les mieux placés ;
- tentera de présenter et de valider un schéma général pouvant expliquer l'inflexion qui s'est produite dans l'évolution de la sécurité routière et de suggérer le type de mesures qui s'imposeraient ;
- analysera les besoins d'études statistiques pour poursuivre dans ces voies, ainsi que les méthodes à utiliser : par exemple la connaissance des populations à risque, l'étude de l'influence de l'environnement de la conduite (infrastructures notamment).

L'examen des traitements statistiques actuels des données accidentologiques françaises et leur comparaison avec les traitements effectués dans quelques pays européens devraient permettre de mettre en évidence les principaux manques d'analyses adaptées à l'évolution la plus récente. Pour ce faire, vous vous rapprocherez des services producteurs de statistiques, notamment le Service des études techniques des routes et autoroutes qui les centralise.

Il conviendra par la même occasion de comparer les pratiques de mise à disposition de la communauté scientifique de ces données dans les différents pays (la France apparaissant très en retard dans ce domaine), en admettant qu'un meilleur accès à ces données soit une condition absolument nécessaire pour développer la recherche, notamment dans le cadre universitaire.

Je vous demande de m'adresser un rapport intermédiaire dans un délai de six mois, incluant la période des vacances d'été qui s'ouvre.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'G. Mercadal', written over a horizontal line.

*Georges MERCADAL*

**copie à :** Jean-Pierre GIBLIN  
Dominique CYROT

## Remerciements

Le domaine des statistiques, sujet du présent rapport, se caractérise évidemment par ses nombreuses publications. Aussi nos investigations ont-elles été facilitées par cette circonstance, ce qui nous a permis de « travailler sur pièces » et de limiter le nombre de personnes à rencontrer.

Nous voudrions d'abord exprimer notre gratitude au groupe d'experts qui nous a apporté son aide pour l'examen scientifique des analyses de statistiques de sécurité routière :

- M. Nicolas Bouleau, conseiller auprès du directeur général de l'École nationale des ponts et chaussées,
- M. Jean Chapelon, secrétaire général de l'Observatoire national interministériel de la sécurité routière,
- M. Vidal Cohen, ancien enseignant en statistiques à l'École nationale des ponts et chaussées,
- M. Jean-Pierre Giblin, président de la section des Affaires scientifiques et techniques du Conseil général des ponts et chaussées,
- M. Bernard Jacob, chef de la division Exploitation, signalisation et éclairage du Laboratoire central des ponts et chaussées,
- M. Arnel de la Bourdonnaye, chargé de mission pour la Sécurité routière à la direction des Affaires scientifiques et techniques du ministère de l'Équipement,
- M. Sylvain Lassarre, directeur de recherches à l'Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité,
- M. Yves Robin, chef du Service économique statistique de la direction des Affaires économique et internationale du ministère de l'Équipement.

Parmi eux, MM. Lassarre et de La Bourdonnaye, ainsi que M. Alain Corfdir, ingénieur en chef des Ponts et chaussées, responsable du cours de Sécurité et d'exploitation routière à l'École nationale des ponts et chaussées, nous ont longuement aidés de leurs conseils de spécialistes du domaine.

À l'INRETS nous remercions notamment MM. Yves Gourlet, Pierre-Alain Hoyaux, Sylvain Lassarre, Jean-Louis Martin et Jean-Luc Ygnace, ainsi que nos correspondants au SETRA MM. Dominique Weber et Patrick Le Breton du Centre de la sécurité et des techniques routières.

Nous voudrions aussi remercier toutes les autres personnes consultées, dont M. Arnaud de Jenlis de la Direction générale des services du Conseil général des Hauts-de-Seine, M. Philippe Perret du Service interrégional d'exploitation routière de la Direction régionale de l'Équipement d'Île-de-France, M. Bernard Thireau ingénieur subdivisionnaire à la Direction départementale de l'Équipement du Vaucluse, M. Marcel Truffier du Centre d'études techniques de l'Équipement de Nord-Picardie et M. Patrice Wandrol de la Direction régionale de l'Équipement Provence-Côte-d'Azur.

Nos collègues du Conseil général des Ponts et chaussées, Alain Artaud, Alain Dormagen, Yves Durand-Raucher et François Leygue, tous bons connaisseurs en sécurité routière, nous ont aussi prodigué leurs avis. Qu'ils en soient tous remerciés.

---

## **SYNTHESE DU RAPPORT**

Le présent rapport est consacré à « **l'analyse statistique des variations spatio-temporelles des accidents de la route et les conséquences à en tirer sur la place des facteurs comportementaux et organisationnels** ». Il s'agit uniquement ici des « **accidents corporels** ». Il comporte deux parties présentant respectivement :

- l'utilisation actuelle des statistiques en France,
- quelques analyses illustrant les analyses nouvelles qu'on pourrait tirer des données statistiques existantes, qu'elles soient nationales ou internationales.

### **Première partie. Les statistiques de sécurité routière**

#### **1 Pourquoi améliorer la qualité et l'utilisation des statistiques de sécurité routière en France ?**

La première partie est consacrée à un « **état des lieux** » :

- des pratiques de recueil et de traitement des données de sécurité routière, ainsi que de leur qualité,
- de la valeur scientifique des « **analyses** » qui en sont faites.

**Un groupe d'experts nous a assisté dans l'examen scientifique de ces analyses.** Voir nos « Remerciements » ci-contre.

**L'état des lieux est surtout basé sur les publications** dont l'abondance caractérise justement le domaine des statistiques.

**La qualité des données pourrait être améliorée. Mais ce n'est pas le principal problème.**

En effet, **le constat est surtout celui de la médiocrité du niveau scientifique des analyses statistiques** faites à partir de ces données.

**Ces analyses devraient tenir compte de la variabilité probabiliste, ce qui n'est pratiquement jamais le cas.** Cette situation résulte d'une histoire de plus de cinquante ans : le premier Bilan annuel « publié » remonte à 1954 et faisait suite à des documents administratifs informels.

On doit distinguer trois niveaux dans ce système :

- le recueil de données incombant aux forces de police, dont la qualité a toujours été critiquée ;
- les traitements et utilisations des données qui ont toujours été le fait des services du ministère chargé des Transports, lesquels ont fort peu évolué dans leurs pratiques ;
- les « analyses » issues de la Recherche, dont il faut constater la raréfaction depuis une quinzaine d'années, par comparaison à l'activité des organismes de recherche dans les années 1970-1985.

### **Pourquoi améliorer ce système ?**

Il est difficile d'évaluer les impacts du manque de qualité des données et, surtout, de rigueur scientifique des traitements et utilisations des statistiques de sécurité routière, sauf sur un point, **le désengagement des chercheurs français** vis-à-vis de ces analyses. Ce désengagement pourrait être aussi en relation avec un moindre intérêt porté aux « analyses statistiques » par les autorités chargées de la Sécurité routière à partir du moment où la baisse du « nombre de tués par an » initiée en 1972 a paru devoir continuer régulièrement.

Il nous paraît que trois raisons essentielles justifient la remise en question en profondeur des pratiques actuelles : le « ralentissement de la décroissance du nombre de tués par an » dans tous les grands pays, l'apparition d'un mouvement de recherche pour une « politique européenne de Sécurité routière » et les effets surprenants de la « réorganisation » entreprise en France durant l'été 2002.

**Le nombre de tués/an est passé par un minimum, ou s'en approche, dans l'ensemble des pays les plus avancés dans l'utilisation de l'automobile.** Ce constat concerne des pays regroupant environ 70 % du trafic mondial, USA, Suède, Royaume-Uni, France, Pays-Bas, Allemagne et Japon (qui est le plus loin d'un tel minimum, car il est encore peu performant en sécurité routière). Cette occurrence est assez récente : le minimum a été atteint aux USA en 1992 et en Suède en 1997. Au Royaume-Uni le nombre de tués n'a pas bougé de 1998 à 2001. Un besoin de « recherches » menant à de nouvelles politiques se fait jour.

**Le développement des comparaisons internationales** procède de la même nécessité : des pays très avancés comme la Suède ou la Grande-Bretagne ont engagé de telles recherches sous l'égide de l'Union Européenne.

Pour faire face à ce mouvement, la France devra rejoindre la pratique de décompte des « tués à 30 jours » utilisée dans la quasi-totalité des pays, encore repoussée en fin 2001 (la question était déjà posée avant 1960).

La comparaison internationale traditionnelle est basée sur le seul critère du « nombre de tués divisé par la population en moyenne nationale » (ou par le trafic). Des analyses plus fines montrent la médiocrité des critères « en moyenne nationale » qui ne tiennent pas compte des différences géographiques. D'où des erreurs probables dans le choix de « modèles » comme le Royaume-Uni qui semble incapable d'entreprendre une politique nouvelle pour sortir de la stagnation actuelle de son nombre de tués par an.

**En France, une « réorganisation » de la Sécurité routière a eu lieu à partir de l'été 2002.** La politique antérieure de « prévention » et de « communication en faveur d'un comportement civique » avait atteint ses limites, comme le montrait la très faible évolution des dernières années. Elle a fait place à une « répression » accrue portant sur les « trois règles d'or » concernant l'alcool, la vitesse et le port de la ceinture de sécurité. Le respect de ces règles était loin - en France - de ce qu'il est déjà au Royaume-Uni, en Suède ou aux USA.

La rapidité et l'ampleur (- 30 % de tués) de l'évolution après cette réorganisation ont paru très surprenantes à tous les experts. L'absence de théorie permettant de rendre compte de la baisse des tués enregistrée nous paraît la justification la plus nette d'une approche plus scientifique de l'analyse des statistiques.

La baisse va-t-elle continuer ? En combien de temps les effets d'une réorganisation sont-ils acquis ? Toutes ces questions peuvent être éclairées par l'examen de l'évolution passée, notamment sur la période 1970-1973 qui a vu l'établissement des législations sur l'alcool, la vitesse et la ceinture.

## 2 Le recueil et le traitement des données

Les données proviennent des « **bulletins d'analyse d'accident corporel de la circulation** », dits BAAC, établis par cinq forces de police distinctes. Leurs pratiques de traitement (logiciels, protocoles de contrôle et de transmission, etc.) diffèrent. L'Observatoire National Interministériel de Sécurité Routière<sup>1</sup> (ONISR) tient le fichier national avec l'aide du Service d'études techniques des routes et autoroutes (SETRA) et des Cellules départementales d'exploitation et de sécurité (CDES) des Directions Départementales de l'Équipement.

En dehors d'études venant de la Recherche, notamment à l'Institut national de recherches sur les transports et leur sécurité (INRETS), on recense 4 niveaux d'analyses spatio-temporelles qui se traduisent par des publications du ministère chargé des Transports et des administrations locales. Elles sont issues du SETRA, de l'ONISR, des Observatoires régionaux de sécurité routière et des CDES pour les départements.

**Sur l'évaluation du fonctionnement des CDES**, chargées du contrôle local des données et de leur traitement, nous proposons de se reporter aux critiques du rapport « *Évaluation de l'action des DDE dans le domaine de la sécurité routière* » de Claude Robert, Inspecteur général de l'Équipement, mai 2001.

**Les trois types de victimes** apparaissent comme très différents vis-à-vis du critère de « robustesse » :

Les morts (dans les 6 jours) semblent décomptés correctement, avec une sous-estimation non négligeable de l'ordre de 5 %. Des différences existent aussi entre les fichiers locaux des CDES et le fichier national.

Les blessés graves (6 jours d'hospitalisation) sont mal connus. L'INRETS a montré qu'une grande partie des blessés graves enregistrés dans les BAAC, soit ne répondaient pas au critère (par ailleurs très variable selon l'hôpital concerné), soit ne présentaient pas de blessures justifiant cette qualification. A contrario, de nombreux autres blessés dont les lésions étaient vraiment graves n'étaient pas enregistrés dans les BAAC.

Les accidents corporels sont une donnée particulièrement médiocre. La dispersion entre les départements en France montre des écarts irréductibles à des variations probabilistes. Seules des différences locales entre les pratiques de recueil peuvent l'expliquer. La comparaison avec l'étranger montre des écarts inexplicables. Ainsi, le Royaume-Uni aurait 2 fois plus de blessés légers que la France et 2,5 fois moins de tués ! Les pratiques de chaque pays sont donc extrêmement spécifiques.

La qualité des données des BAAC est jugée très sévèrement par les utilisateurs. Mais, il nous semble qu'il s'agit là plutôt d'une rationalisation pour s'exonérer de leur manque d'activité réelle dans ce domaine.

Une « **modernisation du fichier des accidents** » est en cours pour en améliorer la qualité et l'exhaustivité. Son évaluation n'est pas encore possible. Mais, la vraie question reste le soin que les forces de polices apporteront à l'établissement des BAAC dans le futur.

## 3 Les utilisations actuelles des statistiques de sécurité routière

**Toutes les analyses devraient tenir compte de la variabilité probabiliste**. Or ce n'est pas le cas dans la plupart des utilisations actuelles, comme le commentaire des « petites variations annuelles », la comparaison des évolutions annuelles entre départements, la comparaison du niveau d'insécurité entre départements, les analyses conjoncturelles ou les études d'accidentologie locales.

**L'utilisation d'indicateurs d'exposition au risque est très peu développée** dans les analyses françaises.

---

<sup>1</sup> **Les abréviations sont répertoriés dans le Glossaire en fin de rapport**. L'ONISR est lié à la Direction de la sécurité et de la circulation routière (DSCR) et à la Délégation interministérielle à la sécurité routière (DISR). Les CDES travaillent généralement aussi pour les départements en tant que collectivités locales.

### **3.1 Les « petites variations annuelles »**

Les analyses les plus fréquentes au niveau national, régional ou départemental consistent à calculer des petites variations temporelles (d'une année sur l'autre), puis à les commenter. Ce mode de satisfaction du besoin de « communiquer » a ses avantages :

- il est simple et peu coûteux ;
- les éléments calculés sont « indiscutables » : chaque pourcentage d'évolution est « vrai » ;
- la variabilité (probabiliste) même des pourcentages permet de renouveler sans fin le discours.

Le Bilan national présente, pour sa plus grande partie, des traitements provenant de tableaux prédéterminés utilisés depuis plusieurs dizaines d'années. Des données agrégées sont fournies, avec des analyses (répétitives d'une année à l'autre) sur les pourcentages de répartition selon les heures, jours, mois, réseaux, etc. Parfois, seuls des pourcentages d'évolution sont fournis, sans les données.

Dans les départements, les éléments statistiques présentés servent à une communication très fruste : quelques données annuelles, commentées avec des indicateurs très sommaires et des pourcentages d'évolution, sans aucune indication de la significativité des chiffres présentés. Seule la présentation de données géographiques sur les accidents apporte parfois quelque chose de plus à ces exercices purement formels.

D'un point de vue scientifique, **ces analyses devraient tenir compte de la variabilité probabiliste, ce qui n'est pratiquement jamais le cas, même au niveau national.** Le caractère aléatoire de l'accident devrait imposer qu'on ne tienne compte que des pourcentages d'évolution « significatifs ». On a ainsi commenté la variation du nombre de tués entre 2000 et 2001, alors qu'il y avait quatre chances sur cinq pour que l'écart dû uniquement à la variabilité aléatoire soit supérieur à l'écart constaté. Pour des effectifs plus petits (par types d'usagers ou sur des zones restreintes) la variabilité rend presque toujours ces pourcentages non significatifs.

L'utilisation de variations sur de plus longues périodes, avec des critères simples de significativité pourrait remplacer ces « petites variations annuelles ».

### **3.2 La comparaison entre départements des évolutions annuelles du nombre d'accidents corporels**

Cette comparaison était déjà pratiquée dans les Bilans des années 1950. Puis elle a disparu et est réapparue à plusieurs reprises. Ce qui montre bien qu'elle n'est nullement indispensable.

Dès le début, les deux problèmes scientifiques concernant ce type de comparaison étaient posés :

- la significativité des pourcentages : on s'interdisait de donner le pourcentage pour des effectifs trop petits ou des pourcentages trop faibles ;
- la validité du « critère accidents corporels » : on présentait en parallèle les évolutions des nombres d'accidents mortels et corporels. En effet, les accidents corporels sont une donnée très médiocre.

Depuis 1992 environ, un logiciel nommé METHODS est censé déterminer la significativité. Or, en 1999, son test statistique a été modifié profondément, à tel point que la version antérieure indique pour 1997-1998 une évolution significative dans 67 départements, alors que la version actuelle appliquée aux mêmes années 1997-1998 n'en trouve plus que 24 ! Nous avons par ailleurs montré que ce test est encore beaucoup trop « laxiste » (beaucoup d'évolutions qu'il juge significatives ne le sont pas).

### **3.3 Les « indicateurs (départementaux) d'accidentologie locale » (IAL)**

Cette analyse d'origine récente vise à comparer la « dangerosité » des divers départements entre eux. Elle calcule un « indicateur d'accidentologie locale », ratio complexe entre le nombre de tués et les trafics sur les différents réseaux. Elle utilise le nombre de tués durant une période de cinq ans, en supposant que la variation aléatoire est nulle. Or, les effectifs en cause sont trop petits pour valider cette hypothèse dans plus de la moitié des départements : la variabilité est du même ordre que les différences de l'IAL par rapport à la moyenne. L'incertitude sur la mesure des trafics est elle-même très forte, ce qui rend encore moins significatifs les IAL. Les « segmentations » du trafic utilisées sont trop grossières. Notamment, les catégories

du « trafic «urbain » et des « routes départementales » devraient être subdivisées.

Ajoutons que l'on présente aussi des « IAL partiels » par type de réseaux, dont la significativité est encore plus précaire, car appuyés sur des effectifs encore plus petits. Enfin, un examen attentif des résultats montre que des départements notoirement dangereux se trouvent près de la moyenne, alors que le deuxième le plus médiocre de France selon les IAL serait la Moselle, département apparemment bon en réalité.

### ***3.4 L'analyse de la variation conjoncturelle du nombre de tués en France***

Cette analyse, au moyen d'un logiciel nommé GIBOULÉE, utilise une méthode très classique de « désaisonnalisation » ARIMA mise au point aux USA depuis 60 ans. Cela permet des vues intéressantes sur les variations du nombre de tués par mois dues à des causes comme la météorologie, la position des week-end et vacances durant le mois et les variations saisonnières liées au volume et aux conditions qualitatives (jour-nuit notamment) du trafic. Toutefois, le modèle de correction météorologique, trop ancien, devrait être réexaminé car il ignore les effets des technologies récentes du type ABS sur la conduite par mauvais temps.

GIBOULÉE vise aussi à une « analyse conjoncturelle » des variations autour de la tendance générale du nombre de tués mensuel corrigé des variations saisonnières. Le but essentiellement recherché est « l'évaluation des mesures de sécurité routière ». Malheureusement, cette méthode souffre de deux problèmes scientifiques fondamentaux : une trop forte variabilité probabiliste et l'utilisation d'une « méthode graphique » spécifique, inconnue par ailleurs dans le domaine de l'analyse conjoncturelle.

**La variabilité probabiliste des tués/mois est trop élevée.** Les effectifs d'accidents en cause, environ 600 par mois moyen (soit environ 650 tués/mois) sont très inférieurs aux effectifs généralement constatés dans les utilisations du modèle ARIMA. Le ratio « tués/accidents mortels » présente une très faible saisonnalité et ne peut être éliminé par la désaisonnalisation classique. Les concepteurs de GIBOULÉE ont alors interprété les variations probabilistes (le « bruit blanc » en termes techniques) comme des variations significatives.

**L'utilisation d'une « méthode graphique d'évaluation conjoncturelle » par GIBOULÉE** résulte de la nature ponctuelle et non mesurable des « événements » que sont les mesures et campagnes de communication de sécurité routière. Elle est tout à fait spécifique : c'est une « invention » de GIBOULÉE. Elle ne fait nullement partie de l'arsenal classique des méthodes d'analyse conjoncturelle, notamment des applications connues des méthodes ARIMA. Un groupe d'experts réunis en 2002 sur le sujet des effets possibles des amnisties présidentielles a estimé que la méthode graphique de GIBOULÉE n'était pas valable.

**On constate que GIBOULÉE ne sert pas à des fins de « modélisation prospective »,** mode d'utilisation fondamental des modèles d'analyse temporelle. Il y a là une contradiction criante. C'est, de fait, parce que GIBOULÉE est incapable d'être utilisé à des fins prospectives.

La raison fondamentale est que l'on n'utilise pas la seule donnée d'exposition au risque valable, le trafic. En effet, GIBOULÉE élimine a priori le trafic comme variable explicative. L'explication donnée est qu'il est impossible de disposer rapidement de données fines au niveau du mois (le calcul des trafics résulte d'une approche économique compliquée et lente sur la base des consommations nationales de carburants et d'enquêtes espacées sur les consommations unitaires des véhicules). Cette position pratique est tournée en une position théorique selon laquelle le trafic n'intervient pas dans l'évolution de la sécurité routière !

### ***3.5 Les analyses d'accidentologie locale***

Il s'agit essentiellement d'évaluer les réalisations ou améliorations des infrastructures en comparant les données d'accidents avant et après. Cette démarche est indispensable pour améliorer le « ratio coût-efficacité » des politiques publiques en matière d'infrastructures.

Or, l'outil fourni au niveau local par le ministère de l'Équipement est le logiciel METHODS. Nous avons vu en 3.2 ci-dessus, sur le cas particulier de son utilisation pour comparer des évolutions annuelles entre départements, que les tests de METHODS ont déjà été lourdement changés en 1999 et qu'ils sont toujours peu fiables. Il est plus que probable que le réglage des tests n'est toujours pas valable dans ses autres domaines d'application, notamment en accidentologie locale.

**Il est donc reconnu que toutes les études d'évaluation d'aménagements locaux faites avant 1999 avec METODS étaient gravement erronées.**

Continuer à utiliser METODS pour la raison « *qu'il a le mérite d'exister* » ne peut être admis. Un réexamen par des scientifiques extérieurs et indépendants s'impose. Il devrait être facile de régler enfin les tests de façon satisfaisante.

## **4 Quelques préconisations**

On trouvera à la fin du chapitre 2 des préconisations pour améliorer le recueil et surtout l'utilisation des statistiques de sécurité routière à des fins d'analyse spatio-temporelle. On peut les résumer rapidement ici.

### **4.1 Sur le recueil des données**

Le processus de recueil des données, complexe et coûteux, fait forcément l'objet d'une tension entre les désirs de disposer des meilleures données possibles et les récriminations des polices qui supportent la plus grande part de la charge de travail nécessaire. Un renouveau de leur utilisation par les chercheurs semble nécessaire pour améliorer la justification de cette tâche.

Une réforme du système des BAAC est en cours. Elle vise d'abord à unifier et décentraliser le système de recueil, qui utilise actuellement des méthodes, des logiciels (il y en a 4...) et des réseaux spécifiques à chaque force de police, ce qui doit être une source d'inefficacité. Des modifications par simplification de données peu utilisées et création d'autres sont envisagées ; elles paraissent justifiées. De cette façon, on espère améliorer la qualité des BAAC qui a fait l'objet des plus vives critiques de nos interlocuteurs des DDE et des DRE (observatoires régionaux). Le projet de réforme semble avoir laissé des questionnements nombreux dans ces services, qui devront être mieux informés.

Deux problèmes fondamentaux sur le recensement des victimes devront être résolus :

- le décompte des tués à 30 jours, n'impliquant pas de travail supplémentaire, mais qui est la source de polémiques inutiles et est un frein majeur à la comparaison internationale ;
- le décompte des blessés graves (six jours d'hospitalisation) dont on a noté ci-dessus que leur définition n'était pas respectée dans la pratique.

**La question principale reste l'application des services de police à réaliser cette tâche**, problème récurrent déjà signalé dans le Bilan de 1955. La marque d'une volonté politique ferme sur ce sujet semble indispensable pour assurer une meilleure participation de ces services.

### **4.2 L'utilisation de données « d'exposition au risque »**

**Le système d'indicateurs actuels, totalement figé, est mal adapté à l'examen des évolutions récentes.** Les indicateurs et variables explicatives ont été choisis il y a 50 ans, époque où le trafic automobile était 6 fois inférieur et où les variables de comportement (alcool, ceinture, responsabilité présumée, vitesse, circonstances) et d'exposition (trafics par types d'usagers) étaient non mesurables, ou non reconnues. Le renouveau de la réflexion sur la sécurité routière dans les pays les plus avancés les remet en question.

**L'utilisation constante de « l'indice de gravité » (rapport entre le nombre d'accidents mortels et d'accidents corporels total) est à proscrire absolument.** Elle est d'ailleurs inconnue dans les pays avancés comme les USA, le Royaume-Uni, les Pays-Bas ou la Suède. Cette pratique désuète vise à compenser l'absence d'utilisation d'indicateurs d'exposition au risque en France.

**Le seul indicateur d'exposition au risque valable est le trafic spécifique aux catégories d'usagers concernés**, détaillé, autant que faire se peut, selon les réseaux et les variables temporelles. Ce problème est crucial pour la recherche. On peut souhaiter qu'une première étude fasse le point sur les données de trafic existantes, plus nombreuses qu'on ne l'imagine, et qu'on pourrait rendre plus accessibles à tous, notamment

dans les publications de l'ONISR, sur le Web, etc. Dans un second temps, il conviendra de réfléchir à leur amélioration.

### ***4.3 L'utilisation des statistiques par les administrations nationale, régionales ou départementales***

**L'introduction systématique d'une indication de significativité** paraît indispensable pour plusieurs raisons :

- les variations deviennent beaucoup plus lentes que par le passé et le changement de sens incessant des évolutions aléatoires des nombres d'accidents ou victimes ne peut que dérouter les professionnels non statisticiens, les médias et le public ;
- le « vide des Bilans » qui résulterait de l'impossibilité de commenter des pourcentages non-significatifs forcerait les services locaux ou nationaux à réfléchir, alors que la routine actuelle leur permet de « remplir » des documents annuels qui n'apportent rien de nouveau ;
- la prise en compte de la dimension probabiliste est nécessaire à la reconnaissance des autres facteurs que les comportements, notamment ceux liés aux défauts de l'infrastructure.

**L'utilisation de variations sur de plus longues périodes (avec des critères simples de significativité) devrait remplacer les « petites variations annuelles ».**

Les trois analyses faites au niveau national se révèlent basées sur des méthodes inadaptées et donnent des conclusions très peu fiables.

**L'analyse des évolutions annuelles comparées dans les départements par le logiciel METHODS appliqué aux accidents corporels devrait être supprimée.** Notons que le Bilan national présentait ce type d'analyse dès 1956 et l'a déjà abandonné trois fois (évidemment à cause de son manque de sens réel) sans dommage.

**Les « Indices d'Accidentologie Locale » pour la comparaison spatiale entre départements sont basés sur des hypothèses manifestement trop ambitieuses.** La segmentation des réseaux considérés comme devant avoir un taux d'accident homogène est inadaptée. Le détail des données de trafic nécessaire est inaccessible dans l'état actuel des mesures des divers trafics. Mais, surtout, la méthode de calcul des IAL ignore délibérément l'incertitude probabiliste, tenue pour nulle sur la moyenne des tués sur 5 ans, ce qui est loin d'être le cas. Enfin, il est exclu qu'on puisse suivre d'année en année les évolutions des IAL. On propose l'abandon de ce type d'analyse.

**L'analyse de l'évolution au niveau national par GIBOULÉE reste intéressante en tant qu'application d'une méthode classique de désaisonnalisation** et corrections des effets d'aléas causaux (météorologie, composition calendaire du mois). Un réexamen du modèle météorologique s'impose toutefois.

Par contre, l'utilisation des « petites variations conjoncturelles » pour « évaluer les mesures de sécurité routière » devrait être abandonnée car elle présente des aspects fort peu scientifiques :

- elle interprète, en fait, le « bruit blanc » comme des variations conjoncturelles significatives ;
- elle utilise une « méthode graphique » fort peu orthodoxe vis-à-vis des statistiques classiques.

Enfin, GIBOULÉE est incapable de fournir des projections et des prévisions, qui sont généralement le but de ces techniques d'analyse chronologiques. Ceci notamment par sa non prise en compte du trafic.

L'analyse de l'évolution et la prévision doivent faire l'objet d'un examen approfondi. **Nous ne pouvons ici que recommander la création d'un nouveau modèle de prévision prenant en compte les trafics.**

### ***4.4 L'accidentologie locale***

Nous avons montré un cas particulier d'utilisation que les tests du logiciel METHODS ont été lourdement modifiés en 1999 et sont toujours inadaptés. Ces modifications ont été faites en interne, à un niveau subalterne d'exécution, sans appel à des collaborations scientifiques extérieures.

Sans méconnaître l'exigence de « simplicité » de ce logiciel destiné aux personnels non professionnels des statistiques dans les CDES, il paraît possible d'obtenir un réglage des tests de significativité réaliste scientifiquement.

**Nous préconisons donc que METODS soit réexaminé d'urgence par un « groupe ouvert » faisant appel à des spécialistes des statistiques extérieurs au ministère, afin d'être réformé ou remplacé.**

#### ***4.5 Recherche et « nouvelles analyses »***

La Recherche sur les statistiques en Sécurité routière se fait dans les Administrations (SETRA, ONISR) et dans un organisme de recherche public, l'INRETS. L'Université est pratiquement absente.

**Les « Analyses thématiques et synthèses » de l'ONISR**, apparues au Bilan 2000 sont une préoccupation récente, qu'il faut saluer. Il convient évidemment de poursuivre dans cette voie.

Toutefois, l'examen de ces premiers travaux montre qu'ils peinent à sortir des types d'analyses anciennes caractérisées par l'absence de prise en compte de la variabilité aléatoire et des biais, l'utilisation de l'indice de gravité, la non-utilisation des indicateurs d'exposition au risque, le manque d'attention porté aux segmentations significatives (populations à risques, réseaux), etc.

Le renforcement du niveau scientifique de l'ONISR et/ou la recherche de collaborations scientifiques extérieures seraient indispensables pour assurer la rigueur méthodologique nécessaire à ces travaux.

**L'utilisation des BAAC par l'INRETS est actuellement très faible.** Il en va de même pour celle de son « fichier des procès-verbaux au 1/50 ». Il suffit de considérer le très petit nombre de travaux récents. Sans s'étendre sur les causes de cette situation, on peut penser à des erreurs techniques (centralisation des données interne à l'INRETS, choix d'un langage peu connu et difficile), à une faiblesse de la « commande » (de l'ONISR ou de la DSCR) ou au contraste entre les mauvaises pratiques de l'administration et la rigueur scientifique nécessaire aux chercheurs.

**Un renouveau de la recherche statistique à l'INRETS paraît fondamental**, ce qui demande des moyens. Le Département Évaluation et Recherches en Accidentologie de l'INRETS (DERA) lui-même s'est récemment « réorienté » vers des approches sociologiques ou relevant de l'économie politique, alors qu'il était le seul à être consacré aux analyses de type statistique. **L'INRETS a donc perdu des statisticiens et devrait donc être renforcé sur ce point.**

**Une politique de développement de la Recherche Universitaire devra être mise en place.** La participation de l'Université ou d'autres organismes de recherche public est très faible dans le domaine de l'analyse des statistiques de sécurité routière. Un préalable nous semble être la levée des restrictions de diffusion que l'on rencontre actuellement presque systématiquement dans ce domaine.

Pour finir, on peut indiquer un certain nombre de domaines de recherche liées aux statistiques qui paraissent avoir été peu explorés durant les années récentes :

- l'approche fine des « populations à risques » à partir des BAAC mériterait d'être tentée ;
- l'utilisation de logiciels statistiques tels que SAS pour le traitement des bases de données des BAAC, afin d'éviter les allées et venues entre plusieurs logiciels,
- le renouveau des travaux sur les effets des manquements aux « trois règles d'or » (alcool, vitesse, ceinture) dans le cadre de la réorganisation de 2002,
- les études sur la dangerosité du trafic des poids lourds,
- les études « prospectives »,
- la comparaison internationale quantifiée, en diversifiant les points de vue, etc.

## Seconde partie. Évolution et comparaison internationale

Pour illustrer le fait que l'on est très loin d'avoir tiré tout ce que l'on pouvait des statistiques nationales et internationales existantes, nous présentons quelques analyses nouvelles, ou renouvelant des recherches anciennes qui étaient restées hors du « consensus » des théories de la sécurité routière, tel qu'il est pratiqué en France (et aussi ailleurs). Nous nous sommes attachés à deux directions de recherche : l'évolution sur la longue durée et la comparaison internationale.

**Les analyses de l'évolution sur la longue durée** s'opposent aux « études conjoncturelles » du type GIBOULÉE et à l'utilisation des petites variations annuelles érigée en « système de communication » que l'on a examinée ci-dessus.

L'utilisation systématique d'indicateurs d'exposition au risque comme le trafic permet de proposer une « théorie de l'évolution de la sécurité routière » valable pour l'ensemble des pays.

**La comparaison internationale** a été examinée sous des angles variés, en opposition à la comparaison traditionnelle, basée uniquement sur les indicateurs classiques en moyenne nationale en ce qui concerne l'aspect statistique, mais abondamment développée par un discours sociologique.

La complexité des comparaisons statistiques possibles est manifeste dès lors qu'on introduit des analyses de type géographique internes aux pays considérés. De même, quand on détaille les victimes par type d'usagers, des pays apparemment proches apparaissent comme très dissemblables. Par contre, les évolutions dans divers pays supposés très différents montrent des similitudes étonnantes.

On trouvera donc dans les chapitres 3 à 8 du rapport :

- 3 l'évolution de la sécurité routière en France de 1960 à 2001 dans une perspective d'interprétation de l'évolution passée et d'une modélisation de l'évolution future,
- 4 une analyse spatiale en France de la répartition des accidents et victimes faisant intervenir « une méthode de comparaison quantitative à base géographique »,
- 5 des éléments de comparaisons internationales sous deux aspects :
  - comparaison des pays européens faisant intervenir « une méthode quantitative à base géographique »,
  - comparaison des décompositions par type d'usagers entre la France, les Pays-Bas et le Royaume-Uni,
- 6 une comparaison des évolutions temporelles en France, Royaume-Uni et Suède,
- 7 les perspectives d'études des populations à risque et des effets de l'infrastructure à partir du système statistique actuel,
- 8 la proposition de concevoir l'évolution du « système de sécurité routière » comme « l'apprentissage d'une organisation » du type d'une entreprise industrielle. Cela permet d'analyser l'influence de « facteurs internes » qui n'ont jamais été mis en évidence, comme la démographie des conducteurs et la variation du taux d'occupation des véhicules. Cette conception, nourrie des constatations faites dans les chapitres précédents, permet de dégager des propositions nouvelles d'action.

### Chapitre 3 L'évolution de la sécurité routière en France de 1954 à 2001

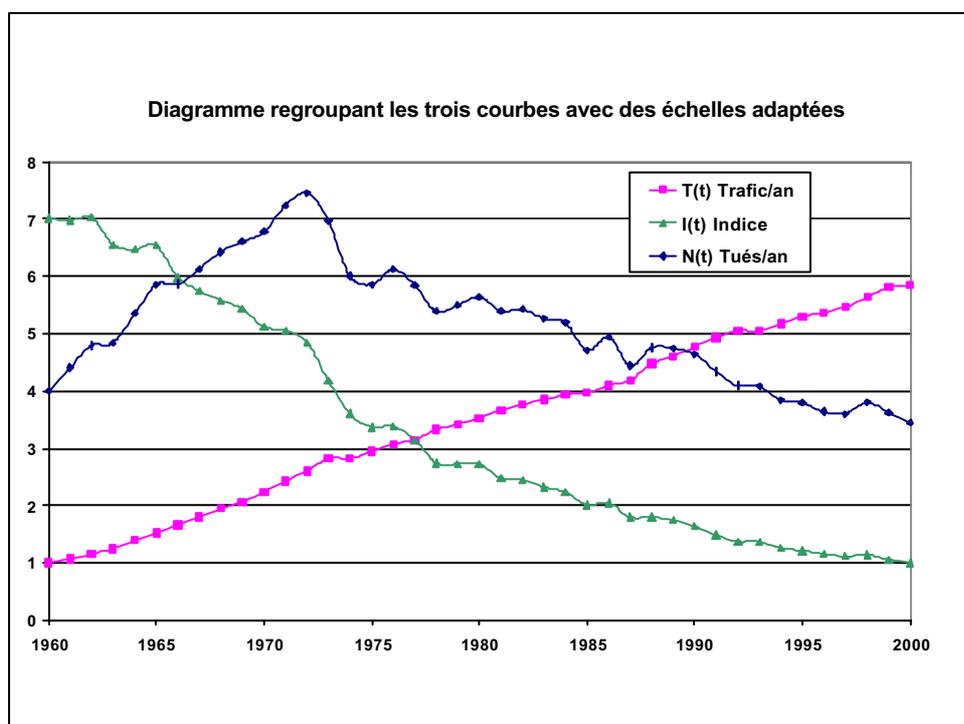
La « réorganisation de l'été 2002 » impose de limiter l'analyse de l'évolution à 2001.

C'est sur la « théorie de l'apprentissage des organisations » que nous fondons nos analyses de l'évolution à long terme de l'insécurité routière, des caractéristiques de la situation actuelle (c'est-à-dire l'évolution sur les quelques années précédentes) et de son extrapolation aux années à venir.

Nous considérons l'ensemble des trois critères suivants<sup>2</sup> pour l'année « t » sur la période 1960-2001 :

- le trafic annuel de tous les véhicules motorisés mesuré en véhicule.km par an, que nous appellerons T(t) ;
- le nombre de tués par an, que nous appellerons N(t) ;
- l'indice d'insécurité constituée par le ratio « nombre de tués par véhicule.km », que nous appellerons I(t).

Ces trois valeurs, représentées sur le diagramme suivant, sont reliées par la relation :  $N(t) = I(t) \times T(t)$



Le même type de représentation et d'analyse est présenté pour chaque type d'usagers, cyclistes, deux-roues motorisés, véhicules particuliers, ou pour les poids-lourds impliqués dans des accidents mortels.

On constate ainsi des rythmes d'évolution très différents selon les types d'usagers. Sur la période 1960-2000, les nombre de tués de chaque catégorie ont été divisés par les facteurs suivants à **trafic spécifique constant** :

- le nombre total de tués ramené au trafic des véhicules automobiles a été divisé par 7 ;
- le nombre de tués en véhicules à quatre-roues ramené à leur trafic a été divisé par 4,2 ;
- le nombre de tués dans des accidents impliquant un poids lourd ramené au trafic de ceux-ci a été divisé par 3,3 ;
- le nombre de cyclistes tués ramené à leur trafic a été divisé par 1,70 ;
- le nombre d'usagers de deux-roues motorisés ramené à leur trafic est resté constant (multiplié par 1,07 entre 1960 et 2000 après un pic vers 1990).

<sup>2</sup> T(t), N(t) et I(t) sont respectivement l'analogue pour une entreprise industrielle d'une « production », d'un « nombre de produits défectueux par an » et d'un « taux de produits défectueux » (ou « production », « chiffre d'affaires » et « coût unitaire du produit »).

Quant au nombre de piétons tués par an, il a été divisé par 2,5. Il est impossible de le ramener à un trafic piéton, faute de données.

**Des modèles simples de l'évolution passée**, basés sur la modélisation des deux indices  $I(t)$  et  $T(t)$  permettent de restituer le nombre de tués  $N(t)$  de façon très proche des valeurs mesurées.

Le trafic a évolué par phases de croissance quasi-linéaires liées à la conjoncture. La crise de l'énergie de 1973-1986 a vu une croissance ralentie par rapport à la phase précédente. Une période de « rattrapage » a eu lieu jusque vers 1991, suivie d'une croissance ralentie.

L'indice  $I(t)$  des tués divisés par le trafic est modélisé depuis longtemps par des fonctions exponentielles décroissantes du type :  $I(t) = ke^{-\hat{a}t}$  où  $\hat{a}$  et  $k$  sont des constantes.

**La « réorganisation de 1970-1973 »** a coïncidé avec une baisse du nombre de tués/an. Elle a consisté en l'instauration des «trois règles d'or», limitation du taux d'alcoolémie en octobre 1970, limitation des vitesses établie de juin 1973 à novembre 1974 et port de la ceinture établi en juin 1973, plus l'imposition du port du casque en juin 1973. Le port de la ceinture et du casque ont été généralisés jusqu'en 1979.

Cette réorganisation a souvent été interprétée comme une « rupture dans les comportements » due à « l'effet immédiat » des réglementations prises et, surtout, à l'effet supposé des campagnes d'information. Celles-ci avaient pris une ampleur qu'elles n'avaient jamais eue auparavant. Mais, la réalité a été plus complexe.

Le chercheur néerlandais Siem Oppe, en examinant les variations jusqu'en 1987 dans 7 pays développés dont la France, a mis en évidence que, dans tous ces pays, le nombre de tués par an étaient passés par un maximum vers 1973. Or, seule la France avait procédé à une « réorganisation » à cette époque. Dans la plupart des pays examinés, les variations à partir de 1973 jusqu'en 1985 sont en relation avec le ralentissement de la croissance du trafic due à la crise de prix de l'énergie et la crise conjoncturelle qu'elle a entraînée.

La modélisation de l'évolution autour de 1973 et son analyse met en évidence les effets spécifiques de la « réorganisation de 1970-1973 ». La plus grande partie des effets de chacune des mesures prises avait été capitalisée en un à deux ans et la totalité avant 1980.

Ce résultat est fondamental, car **il permet de penser que la réorganisation de l'été 2002 prendra son plein effet très rapidement, sauf intervention ultérieure de mesures nouvelles.**

**La tendance du ratio «nombre de tués divisé par le trafic» vers une valeur asymptotique est un phénomène récent.** En examinant la sécurité routière dans les grands pays les plus avancés dans l'utilisation de l'automobile<sup>3</sup> (70 % du trafic mondial) on constate que, alors que le «nombre de tués par an» y décroissait régulièrement depuis 1973 :

- le nombre de tués a augmenté à nouveau aux USA depuis 1992 et en Suède depuis 1997 ;
- au Royaume-Uni, le nombre de tués est stationnaire depuis 1998 ;
- l'approche d'un minimum analogue était évidente en France, aux Pays-Bas ou en Allemagne.

En termes scientifiques, le ratio «nombre de tués divisé par le trafic» obéit à une modélisation du type :  $I(t) = \hat{a} + ke^{-\hat{a}t}$  où  $\hat{a}$ ,  $\hat{a}$  et  $k$  sont des constantes et  $t$  la variable temps.

Il tend donc vers une valeur asymptotique, tandis que le trafic continue à augmenter. Aussi le nombre de tués  $N(t)$  passe-t-il par un minimum.

Ce résultat est valable pour tous les grands pays ayant un parc automobile développé.

La valeur de l'asymptote de ce ratio est donc liée à l'organisation de la sécurité routière dans le pays. Elle traduit la stabilité de « l'organisation de la Sécurité routière ».

**Une « prospective » de l'évolution du nombre de tués** est possible à partir des modélisations de l'évolution

---

<sup>3</sup> Dont le Japon qui apparaît en fait comme peu avancé et est encore relativement loin d'un minimum en sécurité routière.

passée. Au chapitre 6 on mettra aussi en évidence une telle évolution pour le Royaume-Uni et la Suède.

**La seule façon de relancer la baisse du nombre de tués/an est de procéder à une «réorganisation».** C'est ce que la France a fait l'été 2002, en relançant la «répression» avec des effets importants et rapides.

Aux USA, où l'autonomie législative et organisationnelle des États rend difficile une réorganisation au niveau fédéral, on s'est orienté vers un programme de sécurité technologique, le «Intelligent Vehicle Initiative», qui ne peut aboutir avant de longues années. En Suède, une réflexion sur les facteurs fondamentaux de l'évolution de la Sécurité routière a conduit à la « Vision zéro mort, zéro blessé» qui porte essentiellement sur les infrastructures. Au Royaume-Uni, le nombre de tués est stationnaire, faute d'une politique nouvelle : 3 450 tués en 2001 contre 3 409, 3 423 et 3 421 en 2000, 1999 et 1998.

**On constate une évolution asymptotique analogue dans le domaine de l'Aviation civile.** Ce type d'évolution est général quand on considère « l'apprentissage des organisations ».

**Une simulation des variations probabilistes autour du modèle de  $N(t)$**  permet de trouver des « petites variations » tout à fait semblables à celles qui ont réellement été constatées. Cette simulation permet d'illustrer le fait que des analyses conjoncturelles doivent respecter l'existence des variations probabilistes. Sans constituer une « preuve » formelle, cela donne une bonne illustration des failles du modèle GIBOULÉE.

## **Chapitre 4 Une analyse spatiale « quantitative » en France à base de critères géographiques**

On présente la répartition par départements pour les tués, les blessés graves, les blessés légers et l'ensemble des accidents corporels. Le facteur discriminant est la densité en habitants/km<sup>2</sup>. Cette présentation est commode pour classer les départements proches du point de vue de la géographie humaine

On constate une très forte analogie entre les répartitions des blessés graves et des tués, résultat qui n'avait jamais été mis en évidence.

La dispersion pour les blessés légers est totalement différente. Elle ne peut pas avoir d'explication probabiliste, ni de motivations géographiques. La seule explication possible des variations sur les blessés légers est qu'il y a des différences très importantes dans les pratiques de recensement des blessés légers par les polices.

**Le taux de tués/million d'habitants/an diminue de 250 à moins de 50 quand la densité augmente.**

Le nuage de points des tués par départements en fonction de la densité a une forme très caractéristique. On la retrouve dans les autres pays. On met en évidence des groupements typiques de départements. Il reste toutefois difficile de rendre compte des différences entre deux départements de densité identique.

**Les « mauvais départements »** situés dans la partie supérieure du nuage de points se regroupent ainsi :

- les départements entourant la partie dense de l'Île-de-France, où le trafic est élevé (transit, week-end) : Eure, Eure-et-Loir, Loiret, Loir-et-Cher, Oise, Seine-et-Marne, Yonne ;
- des départements hétérogènes constitués d'une grande plaine adossée à une zone de collines ou de basse montagne : Ain, Jura, Drôme, Vaucluse, Aude, Hérault ;
- quelques départements du Sud-Ouest : Tarn-et-Garonne, Lot-et-Garonne, Landes et Gers,
- le département des Bouches-du-Rhône.

**Les départements situés dans la partie inférieure du nuage de points** sont plus disparates :

- départements de montagne avec des parties vides, Ardèche, Ardennes, Cantal, Pyrénées-Orientales, Savoie, où la densité brute sous-estime la « densité réelle des zones utiles » ;

- départements bretons. Effets du réseau rapide breton ? Pratiques policières spécifiques ?

**Les recherches sur les effets des divers « facteurs exogènes locaux » restent à faire.** L'approche devra impérativement se faire par des comparaisons internes à des « groupes de zones ».

Nous suggérons en conclusion deux types d'approches nouvelles de la diversité locale :

- une approche de type « clinique » comparant cas par cas des départements de densité analogue,
- une approche « géographique fine » basée sur le « lissage spatial », technique d'analyse récente, mais qui a déjà permis des avancées spectaculaires dans le domaine de la démographie et de la sociologie spatiale.

## **Chapitre 5 La comparaison internationale « quantitative » de l'efficacité globale des politiques de sécurité routière et des types d'usagers concernés**

**La comparaison « quantitative » traditionnelle compare de « ratios nationaux moyens »** comme les « tués par an par habitant » ou « tués par véhicules.km ». Ce critère est notoirement insuffisant.

Les différences géographiques sont fortes. La densité varie de 450 à 35 habitants/km<sup>2</sup> entre les Pays-Bas et la Finlande. Huit des pays de l'Europe des Quinze sont en dessous de 115 habitants/km<sup>2</sup>.

**Nous avons appliqué cette même méthode de comparaison « quantitative » à des comparaisons au niveau régional et non plus national.**

On retrouve dans les autres pays d'Europe (et états des USA) des nuages de points « tués/an par habitants selon la densité » de formes analogues à celui trouvé en France au chapitre 4.

La comparaison des positions relatives de ces nuages de points pour l'Europe à 15 pays (moins l'Irlande et plus la Suisse) suggère un classement très différent du classement traditionnel :

- les pays les plus médiocres sont l'Italie, la Belgique, le Portugal et la Grèce.
- un « peloton central » de 7 pays, se tenant à 15 % près, avec la France, l'Allemagne, les Pays-Bas, l'Espagne, l'Autriche, la Suisse et le Luxembourg. Il regroupe 55 % de la population européenne ;
- les pays les plus sûrs sont le Danemark et le Royaume-Uni assez proches du peloton central, et la Suède et la Finlande qui sont encore mieux placés.

On voit donc apparaître un « espace européen des comportements de sécurité routière » bien plus homogènes sur la totalité de l'Europe qu'on ne l'a admis jusqu'ici. L'existence d'un « modèle suédois » pour l'Europe est démontrée scientifiquement. Il est très supérieur aux modèles hollandais ou anglais.

Cela met à mal le discours ancien sur les spécificités sociologiques des pays. Le « mauvais rang » de la France dans le classement traditionnel servait à désigner « tous les français » comme de mauvais conducteurs. Reconnaître que la France est dans un peloton central européen permet de mieux justifier les mesures vis-à-vis des populations à risque et de conforter la légitimité des organismes de contrôle-sanction (justice, police). Les effets massifs de la « réorganisation de l'été 2002 » sont là pour témoigner du peu de consistance des supposés « caractères sociologiques » vis-à-vis d'une saine administration de la répression.

**Nous avons aussi tenté de comparer les répartitions des tués par type d'usagers** en éliminant le facteur densité. Le tableau ci-après donne les résultats de cette comparaison.

Nous avons bâti (à partir des départements français) des « partitions » de la France ayant des densités identiques à celle de l'Angleterre (England à l'intérieur du Royaume-Uni) et des Pays-Bas. Elles sont dénommées ci-dessous « France-Angleterre » et « France-Pays-Bas ». Tous les nombres de tués/an du tableau sont calculés pour une population identique à celle de la France entière.

Tableau Tués/an en Angleterre et aux Pays-Bas ramenés à la population d'une France de même densité.

	Pays-Bas	France-Pays-Bas	Angleterre	France-Angleterre
Piétons	410	789	879	833
Bicyclette	759	164	132	203
2 roues motorisés	648	1027	632	1092
automobiles	1 948	2 726	1 635	3 091
autres usagers	241	157	152	182
Total	4 006	4 862	3 429	5 403
<i>Densité</i>	<i>453</i>	<i>456</i>	<i>363</i>	<i>383</i>

Les répartitions entre types d'usagers font apparaître des résultats très surprenants, par exemple :

- derrière des « ratios globaux » plus ou moins comparables entre les différents pays, il existe des différences considérables au niveau des types d'usagers victimes d'accidents ;
- les piétons sont deux fois moins représentés aux Pays-Bas qu'en France ou en Angleterre,
- les deux-roues motorisés constituent un groupe de surmortalité très important en France ;
- les bicyclettes sont très sur-représentées aux Pays-Bas.

Ce premier travail, très embryonnaire, montre tout l'intérêt d'études de comparaisons plus poussées sur des segmentations des victimes selon les différents types d'usagers, mais aussi l'âge, le sexe, etc.

**Le détail des types d'usagers permet de repérer les « gisements d'insécurité » particuliers des divers pays.**

Ainsi, la politique suivie en matière de piétons au Royaume-Uni ne saurait constituer un modèle pour la France, contrairement à une idée reçue tenace. C'est celle des Pays-Bas (ou de Suède) qu'il convient d'examiner en priorité.

La politique française en matière de déplacements en deux-roues motorisés constitue un handicap grave. L'évaluation des facteurs propres à notre pays (trafic, types de véhicules, comportement, formation, répression, etc.) permettrait certainement des avancées dans la sécurité de ce type d'usagers.

La politique des Pays-Bas en faveur de l'usage de la bicyclette se paye par un nombre de tués 4 à 5 fois plus élevé qu'en France ou au Royaume-Uni. Cette constatation est à mettre en balance avec les revendications et les réalisations des promoteurs de la bicyclette en France.

## **Chapitre 6 Comparaison des évolutions temporelles et des types d'usagers concernés en France, Suède et Royaume-Uni**

L'approche de l'évolution temporelle faite pour la France au chapitre 3 a été appliquée ici à la Suède et à la Grande-Bretagne.

Il s'agissait ici de vérifier ou infirmer une idée reçue selon laquelle la sécurité routière France aurait évolué plus lentement que dans les « pays les plus sûrs ». D'où le choix de la Suède et du Royaume-Uni.

**La constatation fondamentale est la très grande proximité de l'allure générale des courbes entre les trois pays.** Ce résultat s'inscrit donc en faux contre l'hypothèse d'évolutions beaucoup plus favorables qu'en France. Il met à mal, encore une fois, les « théories culturelles » supposant l'existence de très grandes différences sociologiques nationales dans le comportement automobile.

Il montre une très grande persistance à long terme de structures anciennement établies.

On remarque toutefois des différences de détail non négligeables :

- des différences nettes d'évolutions des trafics respectifs expliquent une grande partie des différences d'évolution du nombre de tués/an entre les trois pays ;
- les évolutions relatives de  $I(t)$  sont très proches pour la France et la Grande-Bretagne,
- la Suède montre l'existence de deux « réorganisations » autour de 1967 et avant 1990.

**Un changement du sens de circulation, anciennement à gauche, a eu lieu en Suède en 1967.** Cet événement considérable est un prototype d'opération de « réorganisation », avec la mobilisation de tous les acteurs : pour modifier les infrastructures, pour réapprendre à conduire, pour modifier le comportement des piétons et pour repenser les pratiques d'exploitation et de conception des voiries.

**L'Angleterre montre la persistance d'une part anormalement élevée de piétons tués.** Une hypothèse émise par des chercheurs anglo-saxons est une sur-dangerosité de la conduite à gauche pour les piétons. Elle serait due à l'anisotropie physiologique de la perception de l'espace liée à la dissymétrie des fonctions entre hémisphères cérébraux.

## **Chapitre 7 Statistiques, « populations à risque » et « infrastructures »**

**La rareté et le caractère stéréotypé des études portant sur les « populations à risque » est évidente.**

**L'exemple de l'alcool** est tout à fait emblématique. L'étude la plus récente (au SETRA) analyse les BAAC de 5 années en s'en tenant au seul dépassement du taux légal d'alcoolémie. Or, il serait intéressant de décomposer les accidents dus à l'alcool entre des accidents imputables à des « alcooliques chroniques », des buveurs d'habitude, des buveurs occasionnels ou à l'alcoolisation des conducteurs novices. La corrélation du degré d'alcoolémie, connu avec précision, avec divers autres facteurs comme l'âge, le sexe, l'ancienneté du permis, le défaut de permis (signant généralement une condamnation antérieure pour conduite en état d'ivresse), serait certainement très instructive. Il semble qu'une telle approche reste encore « tabou ».

**La question de l'importance de l'infrastructure** dans l'accidentologie apparaît encore plus complexe.

**L'exemple des chocs contre les arbres est intéressant.** C'est une des catégories de « chocs contre obstacles fixes » recensés comme un des principaux « gisements de sécurité ».

L'importance de ces obstacles latéraux a été reconnue très tôt. À la fin des années 1960, on a testé la mise en place de « glissières de sécurité » devant des rangées d'arbres d'alignement. Deux évaluations économiques rigoureuses ont été menées en 1974 par l'ONSER (Organisme national de la sécurité routière) dans le cadre d'études de Rationalisation des Choix Budgétaires. Ceci à la demande de la Direction des routes et de la circulation routière. Elles ont porté sur les conséquences de la présence d'arbres en cas de sortie de route et sur l'évaluation d'expérimentations de protection par des glissières de sécurité devant les arbres. Elles concluaient à l'intérêt de l'absence de plantations au bord de chaussées (ou alors suffisamment loin du bord) et de la protection par des glissières. Des études du même genre ont été publiées à intervalles réguliers.

Cinq circulaires ont fixé les conditions de la politique en matière de plantations d'alignement des routes nationales en 1976, 1979, 1984, 1989 et 1996.

Des pratiques totalement contradictoires se rencontrent sur les réseaux départementaux et communaux. Des plantations nouvelles y voisinent avec des « plans d'abattage ». En effet, les circulaires concernant les routes nationales ne sont pas applicables aux autres réseaux, départementaux ou communaux. Et, même sur les routes nationales, les plans d'aménagement prévus sont très loin d'avoir été réalisés en 20 ans.

**La protection des véhicules par des glissières devant les autres obstacles de bord de route est restée rare.** Les motifs invoqués sont d'ordre budgétaire. Pourtant, pendant le même temps, une politique coûteuse a permis de créer 40 000 ronds-points en rase-campagne et entrées de villes et villages, alors que les nombres de tués/an en 1980 (avant la création des ronds-points) étaient identiques dans les carrefours et dans des collisions avec les arbres.

Des polémiques récurrentes ont lieu, par exemple en février 1999 au sujet d'un plan d'abattage départemental dans le Gers, ou en 2001 à la suite de « l'abattage sauvage » par des usagers exaspérés de 150 arbres sur une route départementale des Hautes-Pyrénées.

**Une circulaire du 5 novembre 2002 propose un *Guide de traitement des obstacles latéraux sur les routes principales hors agglomération*.** Ce guide n'est contraignant que pour les routes nationales. Or, les autres réseaux regroupent 80 % des 1800 tués par an de cette catégorie. Enfin, pour les routes nationales, la planification des actions et la mise en place des budgets nécessaires restent à faire.

**L'aspect « sciences statistiques » apparaît donc comme ayant été tout à fait secondaire dans les débats du passé sur les infrastructures.**

**De nouvelles actions en matière d'infrastructures ne relèvent que d'une décision politique.** Le renouvellement d'études préalables trop complexes ne ferait que repousser les prises de décision.

## Chapitre 8 L'apprentissage d'une organisation

**La notion « d'apprentissage d'une organisation » est tout à fait fondamentale.** Elle permet notamment de mettre en question les « composants de l'organisation » autres que les seuls usagers de la route, conducteurs et piétons.

**Les types d'analyses statistiques très nouveaux que la notion « d'apprentissage d'une organisation » permet de faire** ont été au début du chapitre.

**L'effet de « l'apprentissage individuel »** est tel que 55 % des accidents sont dus à des « conducteurs novices » (moins de 12 ans de permis). Or, leur part dans « l'ensemble des conducteurs » a diminué de 1954 à 1960, puis augmenté jusqu'à nos jours. Cet « effet démographique » a entraîné une division par un facteur 1,58 entre 1960 et 2000 du nombre d'accidents corporels, toutes autres choses étant supposées inchangées.

**« La diminution du taux d'occupation »** des véhicules a entraîné une division par un facteur 1,5, toutes autres choses étant supposées inchangées, notamment l'occurrence d'accidents pouvant être mortels (donc à comportements inchangés, véhicules et secours inchangés, etc.).

Ces deux « facteurs internes d'apprentissage » expliquent la moitié de l'évolution pour les véhicules à 4 roues. En effet l'indice « nombre de tués en véhicules à 4 roues divisé par leur trafic » a été divisé par un facteur 4,5 et ces deux facteurs combinés représentent une division par plus de 2,2.

**Le tableau ci-dessous illustre la complexité nécessaire à une organisation** pour satisfaire ses buts : la production (diminuer les coûts) et la qualité (vers le zéro défaut). Elle met en parallèle les composants d'une « entreprise industrielle » et ceux du « système de sécurité routière ».

	<b>Sécurité routière</b>	<b>Firme industrielle</b>
Management (Direction) de groupe	Gouvernement	Direction du groupe (corporate)
Management (Direction) d'organisation	Délégation interministérielle	Direction de société
Communication	Activité propre des médias, Communication publique	Communication d'entreprise, Sponsoring, Publicité
Règles	Code de la route, Normes des véhicules	Règlements intérieurs, Procédures qualité
Fournisseurs matériels	Constructeurs automobiles	Fournisseurs machines et matériels.
Fournisseurs matières premières	Industrie pétrolière	Fournisseurs matières premières
Infrastructures	Conception et construction des voiries	Conception et construction des usines
Maintenance	Maintenance et exploitation des voiries	Services de maintenance des machines et usines
Services de sécurité	Secours routiers, Hôpitaux	Pompiers, Interventions d'urgence sur les matériels
Encadrement et contrôle	Police, Gendarmerie, Justice	Encadrement et Maîtrise Contrôle achats et qualité
Opérateurs	Conducteurs et piétons	Personnel d'exécution, ouvriers
Formation	Permis de conduire, Formation après retrait de points	Écoles scientifiques et techniques, Formations internes, Formation continue
Statistiques, prévision	Polices et Gendarmerie (recueil), ONISR et SETRA	Comptabilité analytique, Comptabilité générale, Budget

La place cruciale de la « direction de groupe » est tenue dans le système actuel par le pouvoir politique, qui par définition est surtout un organisme de transaction et non de direction.

Le rôle de « Direction d'organisation » est celui de l'organisation interministérielle de la sécurité routière, avec la « Délégation interministérielle ».

**Le faible degré « d'intégration » et de « dépendance » des diverses parties du système est mis en évidence par la comparaison avec une « entreprise industrielle ».** Les divers ministères collaborent difficilement. Même à l'intérieur d'un même ministère, il peut y avoir de fortes différences. Enfin, la coordination entre le plan local et le plan national est difficile.

De multiples exemples de cette mauvaise intégration de l'organisation ont été pointés dans notre rapport dans le domaine des statistiques. Au plan local, les données d'accidents sont mal partagées. On a rencontré de nombreux cas de différences dans le recueil des données (incohérence des taux de blessés légers entre départements), les méthodes informatiques (les 4 systèmes d'établissement des BAAC), la définition du tué (seule la gendarmerie refuse la définition à 30 jours), les différences de « productivité » de la gendarmerie et des CRS dans l'établissement des PV pour excès de vitesse, etc.

**Les « organismes de contrôle » ont un rôle crucial dans la Sécurité routière dont le but fondamental est de l'ordre de la qualité.**

En effet, les tensions entre « production » et « qualité » sont l'origine des difficultés les plus grandes des organisations. Une des tâches principales de l'organisation sera de concilier ces deux impératifs.

Sur la route, ces contradictions potentielles se retrouvent surtout au niveau des usagers, entre la gestion de leur propre temps (vitesse, alcool) et leur sécurité personnelle.

**Les « créateurs et gestionnaires d'infrastructures »** vivent eux-aussi en plein les antinomies entre « production » (trafic) et « qualité » (sécurité). Elles ont un aspect collectif, entre permettre le passage des débits et assurer la Sécurité routière en général. Une des raisons de la préférence accordée aux giratoires sur les protections ou suppressions des obstacles fixes (pourtant bien meilleures en « coût-efficacité ») tient à ces considérations<sup>4</sup>. De même, tel aménagement de capacité (et/ou de sécurité) pour telle catégorie d'usagers peut augmenter l'insécurité globale.

**L'analyse des effets des décisions de l'été 2002 reste à faire.** Considérer ce qui s'est passé comme une « réorganisation » d'une « organisation » offre un cadre théorique fructueux.

Les événements ont mis en évidence l'importance fondamentale de l'action de l'un des éléments de l'organisation, « les organismes de contrôle ».

Auparavant, le discours gouvernemental<sup>5</sup> donnait la priorité à la « prévention » au détriment de la répression.

*« La présence des gendarmes est là d'abord pour rappeler les risques, pour signaler les endroits dangereux, pour inciter à la vigilance, pas pour prendre en faute. Ce principe était intégré dans le plan d'action "Gendarmerie 2002". Cet esprit de prévention et de loyauté peut redonner à chacun le sens des responsabilités et redonner aux sanctions, là où elles sont nécessaires, leur légitimité. »*

Le nouveau discours politique a transféré l'accent sur la répression. Il n'a pas seulement eu un rôle de « communication » prêchant la prévention et le civisme qui lui était dévolu auparavant (sans succès, on l'a vu). Il a eu valeur de « nouvelle règle » aussi bien en direction des organismes de contrôle que des usagers.

Ce discours a aussi eu un rôle de « consignes d'actions » pour ces organismes à l'intérieur de l'organisation générale de la sécurité routière.

Les polices ont pu, sans moyens supplémentaires, ni changements réglementaires, assurer une répression accrue dès lors que la position politique avait changé.

Les conducteurs ont manifestement cru à ce changement dans la répression.

Un certain nombre de changements législatifs sont attendus pour l'été 2003.

## **Conclusion générale sur le rôle des statistiques**

**La recherche de nouvelles actions justifie une nouvelle priorité pour les analyses quantitatives des accidents.**

**On ne saurait trop recommander aussi que les recherches sur le « fonctionnement des organismes » intervenant soit mises en avant dans les programmes de recherche en sécurité routière<sup>6</sup>.**

---

<sup>4</sup> Nous avons esquissé la complexité des autres motivations dans ce cas : motivations industrielles, inaugurations, effets de mode, etc.

<sup>5</sup> Les propos cités sont du ministre de l'Équipement en 1997, mais ont été tenus dans des formes quasi identiques par ses prédécesseurs et son successeur. On notera l'intégration explicite et assumée de cette position dans le « Plan Gendarmerie 2002 ».

<sup>6</sup> Des propositions de recherche statistiques de ce type ont été récemment repoussées dans un appel d'offre du PREDITT (au profit des classiques études de la psycho-sociologie du conducteur).

## PREMIERE PARTIE

---

# LES STATISTIQUES DE SECURITE ROUTIERE

Le présent rapport est consacré à « **l'analyse statistique des variations spatio-temporelles des accidents de la route et les conséquences à en tirer sur la place des facteurs comportementaux et organisationnels** », voir la Lettre de mission en annexe. Il s'agit ici uniquement des « **accidents corporels** ».

**Dans la première partie, nous examinerons les utilisations actuelles des statistiques de sécurité routière** dans la sphère des services du Ministère de l'Équipement, des Transports, du Logement, du Tourisme et de la Mer, ainsi que les modalités de la collecte des données par les services de police.

« L'histoire » de la Sécurité routière est un élément fondamental pour la compréhension des pratiques actuelles. Nous nous y référerons tout au long de notre rapport, mais sans en faire un exposé distinct.

Enfin, on replacera les utilisations des statistiques en France dans le contexte international.

**Un fait nouveau récent** s'est produit dans la plupart des pays les plus avancés en sécurité routière. Alors que le nombre de tués décroissait régulièrement depuis 1973 :

- le nombre de tués augmente à nouveau aux USA depuis 1992 et en Suède depuis 1997,
- l'approche d'un minimum analogue est évidente actuellement au Royaume-Uni, en France (avant la réorganisation de 2002), aux Pays-Bas ou en Allemagne.

Cette évolution a conduit à un renouveau des recherches en sécurité routière, comme le programme technologique « *Intelligent Initiative Vehicle* » (IVI) des USA ou la « *Vision zéro mort* » en Suède.

**Dans une seconde partie, on présentera des « sujets nouveaux » illustrant la possibilité de sortir des « recherches couramment menées » en France ou en Europe.** On proposera ainsi quelques exemples de recherches dans des domaines peu explorés jusqu'ici. Ces premières études n'ont, évidemment, pas l'ambition de proposer des résultats définitifs, mais d'illustrer un renouveau des thèmes de recherche actuels.

**Une « réorganisation » est survenue en France à l'été 2002**, sur la répression des infractions. On décrira ses modalités et indiquera ce que l'on peut déjà dire de ses résultats, malgré le manque de recul.



## CHAPITRE 1

---

# MIEUX UTILISER LES STATISTIQUES EN SECURITE ROUTIERE ?

### 1.1 Une forte consommation de statistiques

**Il est peu de domaines où l'action publique fasse un aussi grand usage des statistiques que celui de la sécurité routière.** Cette constatation ne fait pas seulement référence à la production de statistiques et d'interprétations de celles-ci, mais aussi à l'usage permanent qu'en font les pouvoirs publics à des fins de « communication », de la commune au niveau national. Les commentaires qu'en fait (ou reproduit) la Presse (et les Médias) se diffusent jusque dans le discours commun, tel qu'on peut le trouver dans toutes les « Tribunes libres » de lecteurs des journaux par exemple.

La principale source de statistiques est le «formulaire statistique d'accident corporel de la circulation routière » créé en 1954. Sous sa forme actuelle, il date de 1993 et se nomme « **bulletin d'analyse d'accident corporel de la circulation** », dit **BAAC** [1] <sup>7</sup>.

Le fichier des BAAC<sup>8</sup> et les traitements qu'on en tire - ou qu'on pourrait en tirer - seront l'objet de la plupart des analyses de la première partie du rapport.

### 1.2 Le domaines des « interprétations naïves »

Tout ouvrage scolaire sur les statistiques commence par commenter des « interprétations naïves des statistiques », généralement choisies au début du 20ème siècle. L'exemple suivant est tiré de l'ouvrage

---

<sup>7</sup> Les numéros entre crochets comme [1] renvoient à la **Bibliographie en fin de Rapport**. Le « formulaire » d'origine de 1954, qui équivalait au BAAC actuel, se trouve dans le Bilan annuel pour l'année 1957 [13].

<sup>8</sup> Les sigles, abréviations et noms propres sont répertoriés dans le **Glossaire en fin de Rapport**.

américain « **Statistique - Économie - Gestion - Science - Médecine** » de Thomas et Ronald Wonnacott [2]<sup>9</sup>, dont la traduction française en est à sa quatrième édition ; il se présente sous forme d'un petit exercice d'application dans son chapitre 1 (les réponses au problème sont données en gras).

*Des études naïves du début du siècle [le 20ème] montraient une relation positive entre la densité de la population et la pathologie sociale (une densité de population élevée dans les villes s'accompagnant d'un taux de criminalité élevée). Mais des études plus précises utilisant la régression (Choldin, 1978 ou Simon, 1981) montrèrent que, les facteurs exogènes étant maintenus constants, cette relation disparaissait souvent, ou même devenait négative.*

A. *Indiquer des facteurs exogènes liés à la densité de population et pouvant être responsables de certains crimes.*

B. *Souligner la bonne réponse dans chaque parenthèse :*

*Ceci montre que [les expériences en double aveugle - les études d'observation - les expériences aléatoires] peuvent être souvent décevantes si elles sont menées de façon naïve.*

*En effet [les facteurs exogènes - les intervalles de confiance - les théories sociologiques] peuvent produire certains - ou la totalité - des effets.*

*En conclusion, on peut dire que l'influence de la densité de la population peut être [confondue avec - compensée par - multipliée par] l'influence de facteurs exogènes.*

**Réponses : A pauvreté, tensions raciales, ascension sociale, jeunesse, etc.**

**B les études d'observation - les facteurs exogènes - confondue avec**

On pourrait remplacer cet exemple par le suivant :

*Des études naïves de la fin du 20ème siècle, classant les pays européens selon le ratio moyen de leurs tués par an dans les accidents de la route divisé par leur population, mettaient en évidence des différences de 1 à 4 entre pays européens (1 à 2,6 entre le Royaume-Uni et la France) et cherchaient une relation entre la pathologie routière et les cultures nationales (culture latine, position vis-à-vis de l'autorité, système juridique, goûts en matière de véhicules). Mais des études plus récentes ont montré que, les facteurs exogènes liés à la population étant maintenus constants les différences entre pays disparaissaient souvent et même que le classement s'inversait pour certains pays.*

A. *Indiquer des facteurs exogènes liés à la population et pouvant être responsables d'un faible ratio tués/habitants/an dans les pays - ou les parties de pays - les plus denses.*

B. *Souligner la bonne réponse dans chaque parenthèse :*

*Ceci montre que [les expériences en double aveugle - les études d'observation - les expériences aléatoires] peuvent être souvent décevantes si elles sont menées de façon naïve.*

*En effet [les facteurs exogènes - les intervalles de confiance - les théories sociologiques] peuvent produire certains - ou la totalité - des effets.*

*En conclusion, on peut dire que le classement des pays par leur ratio moyen tués/habitants/an peut être [bouleversé par - compensé par - inversé par] la prise en compte de facteurs exogènes.*

**Réponses : A facteurs géographiques liés aux densités humaines au niveau local (départements, comtés, provinces) comme des déplacements plus courts et un moindre trafic, des vitesses plus faibles en ville, des infrastructures mieux aménagées, des secours plus rapides et mieux organisés, des contrôles plus efficaces**

**B les études d'observation - les facteurs exogènes - bouleversé par.**

---

<sup>9</sup> « *Introductory Statistics for Business and Economics* », Éditeur John Wiley, 1972, 1977, 1984, 1990 et traduction française Économica, 1991. « *Le Wonnacott and Wonnacott est "le" manuel de Statistiques aux Etats-Unis et dans de nombreux pays.* », selon Patrick Cohendet, professeur de Sciences économiques à l'Université de Strasbourg, directeur de sa traduction française.

Il n'échappera pas au lecteur que notre exemple d'interprétation naïve du domaine de la sécurité routière pourrait aisément remplacer celui du *Wonnacott*, car il en est très proche dans sa structure apparente : même champ de l'insécurité, mêmes comparaisons spatiales, visées sociologiques simplistes analogues.

La réflexion sur les analogies entre les structures sous-jacentes serait fructueuse. En effet, utiliser les statistiques pour lier la densité à la pathologie sociale relevait évidemment d'un a priori idéologique.

## 1.3 L'interprétation spatio-temporelle des statistiques de sécurité routière

### 1.3.1 De nouveaux sujets d'analyse statistique

La commande du présent rapport sur « l'analyse statistique des variations spatio-temporelles des accidents corporels de la route et les conséquences à en tirer sur la place des facteurs comportementaux et organisationnels » fait suite à plusieurs recherches statistiques récentes s'intéressant à des sujets qui ne faisaient pas partie des « recherches couramment menées » en France ou en Europe.

Ces recherches nouvelles ont porté sur :

- la comparaison internationale sous des aspects plus quantitatifs qu'auparavant : comparaison spatiale sur une base géographique [3 à 6], étude « SUNFLOWER » comparant les Pays-Bas, la Suède et le Royaume-Uni, comparaison France-Royaume-Uni<sup>10</sup> [73].
- la modélisation « prospective » de l'évolution de la sécurité routière,
- l'interprétation des petites variations à court terme du nombre mensuel de tués à propos des périodes précédant les élections présidentielles en France [7],
- un intérêt accru pour une diversification des indicateurs statistiques, avec, par exemple, des indicateurs spécifiques pour les « usagers non automobiles », piétons, deux-roues ou camions, etc.

La particularité de ces recherches est d'avoir porté sur des domaines dans lesquels :

- il existait depuis longtemps des approches non statistiques, qui avaient produit des théories très couramment admises et très largement diffusées ;
- par contre, peu ou pas de travaux scientifiques poussés d'ordre statistique confortaient ces idées.

Les nombreux travaux de comparaison internationale étaient généralement basés sur des approches non statistiques et non géographiques, mais essentiellement juridiques, sociologiques ou psychologiques, ou basées sur les sciences politiques, etc. La comparaison de type sociologique est le type le plus répandu, généralement entre deux pays, avec parfois des vues plus exhaustives sur des ensembles de pays [8 à 10]. Il existe une grande base de données commune à l'OCDE et à la Commission Européenne, la « International Road Traffic and Accident Database »<sup>11</sup> qui regroupe des données sur un grand nombre de pays. Par contre,

---

<sup>10</sup> Ces deux recherches sont en cours ; seuls des documents de travail existent début 2003. La première recherche est menée, côté français, par l'INRETS et le CEPREMAP, avec l'aide du PREDITT. SUNFLOWER est une recherche aidée par l'Europe, menée par le SWOW aux Pays-Bas, le TRL au Royaume-Uni et le SNRTRI en Suède.

<sup>11</sup> IRTAD : on n'emploiera pas le nom français, BICAR « Base de données Internationale sur la Circulation et les Accidents de la Route ». Voir sa présentation et quelques données sur son site public <http://www.bast.de/htdocs/fachthemen/irtad/>. Elle est présentée ainsi :

« En réponse aux besoins exprimés par le ministère fédéral des transports, des travaux publics et du logement [allemand], l'institut fédéral de recherche sur les transports routiers (BAST) a réalisé, au milieu des années 1980, une base de données internationale sur la circulation et les accidents de la route. En 1988, le BAST a développé la base de données en coopération étroite avec la Commission Européenne. Depuis 1990, la BICAR fait partie du programme de recherches en matière de routes et de transports routiers (programme RTR) de l'OCDE. Tous les pays Membres fournissent des données. La gestion et l'administration de la base de données sont assurées par le BAST. »

les publications de l'IRTAD sur l'analyse de ses propres données sont très peu nombreuses (moins d'un rapport par an) et toujours « mono-pays » [11].

Un bon exemple de comparaison purement juridique analyse les importantes différences de réglementations entre les États des USA [12], mais sans la comparaison chiffrée des « résultats », pourtant tentée par ailleurs depuis longtemps [17]. D'autres travaux comparatifs juridiques relèvent de la naïveté, les pays d'accueil se présentant sous leur meilleur jour en faisant visiter le « comté modèle <sup>12</sup> » [52].

Certains travaux concluaient même à la quasi-impossibilité d'une comparaison internationale [16].

Les travaux sur la « prévision » de l'évolution de la sécurité routière sont restés à l'état de recherches théoriques le plus souvent. Ce type d'exercice est classique (et fondamental) pour évaluer les effets d'une politique nouvelle par rapport à un scénario de continuation des pratiques en cours. En effet, même sans changement de la politique de sécurité routière, l'évolution des nombres d'accidents et victimes est rapide sous l'influence de « l'apprentissage collectif » (voir chapitre 8), des évolutions de la mobilité, des technologies, du niveau de vie, des choix de modes, etc. Cette exigence nouvelle impose de porter un intérêt accru à l'évolution passée de la sécurité routière, base indispensable de toute approche prévisionnelle. Dans la pratique :

- il n'existe pas en France de modèle de l'évolution passée et de prévision ;
- la Commission européenne mène des consultations sur des propositions pour le choix d'une méthode européenne de référence<sup>13</sup>.

Les travaux concernant l'interprétation des petites variations utilisent des méthodes très anciennes (60 ans), certainement mal adaptées et ne renouvellent pas les approches en usant des avancées de la science de l'analyse statistique. La plupart des résultats dans ce domaine relèvent « d'interprétations naïves ».

Des travaux statistiques récents ont été publiés en France ou à l'étranger sur les évolutions d'accidentologie et de comportements concernant les deux roues motorisés ou les poids lourds (ONISR, janvier 2003) ou les « conducteurs novices<sup>14</sup> ». Plus généralement, les interprétations statistiques en sécurité routière reposent sur un très petit nombre d'indicateurs globaux mis en place il y a plus de 50 ans et qui font l'objet d'un consensus international depuis très longtemps [11]. On verra que ce petit nombre d'indicateurs structure fortement les travaux statistiques aux différents niveaux, national, régional ou local. La remise en question de ces indicateurs et l'ouverture à d'autres indicateurs est à l'ordre du jour de certaines recherches récentes.

La situation de l'interprétation statistique en sécurité routière constatée en France est pratiquement la même dans beaucoup d'autres pays. Nous verrons que cela tient à la nature même des deux types de comparaisons envisagées, dans l'espace et dans le temps et à leur interdépendance.

### **1.3.2 Multiplicité des approches**

Ce rapport se propose d'analyser les pratiques des études statistiques actuelles.

**Il ne faudrait pas en déduire que l'étude de la sécurité routière se réduit à celle des statistiques.**

Il faut être d'abord être conscient de la diversité même des approches statistiques mettant en relation les éléments du domaine lui-même, accidents et variables directement liées à ceux-ci (infractions, vitesses,

---

<sup>12</sup> L'auteur d'une étude de ce type se présente, très curieusement, comme à la fois dupe et non-dupe : « *Comté de Glamorgan, Pays de Galles, Grande-Bretagne, 1 232 000 habitants : 1999, 63 morts sur les routes. Département du Loir et Cher, France, 314 500 habitants : 1999, 63 morts sur les routes. Des chiffres qui ne peuvent que susciter des questions. Cela veut dire que dans le Loir-et-Cher on a quatre fois plus de risques de décéder lors d'un accident de la circulation. Il s'agit certes de chiffres extrêmes, puisqu'en 1998 le Glamorgan a eu le taux le plus bas d'accidents mortels en Grande-Bretagne, alors que pour la même période, le même taux par habitant dans le Loir-et-Cher était bien moins performant que le taux moyen en France (un décès sur 5.000 habitants environ contre une moyenne française d'un décès sur 7.058 habitants). Mais ces chiffres reflètent une constante.* » [52] Voir en 4.4 ci-après.

<sup>13</sup> Une méthode a été développée au Royaume-Uni assez récemment. Mais, elle est très primitive et certainement peu scientifique.

<sup>14</sup> Les conducteurs novices étaient envisagés par la majorité des chercheurs sous l'angle de la pédagogie de l'apprentissage de la conduite, et beaucoup plus rarement dans leur situation de conducteurs en exercice.

contrôles, etc.), avec d'autres indicateurs plus généraux, démographiques, économiques (PIB), géographiques, etc., donne des points de vue variés et forcément contradictoires, dont l'utilité nécessite la persistance de ces contradictions.

En conséquence, il faut bien distinguer entre les critiques que nous serons amenés à faire sur les « méthodes » statistiques utilisées et le fait que cela n'implique pas forcément que nous jugions les « approches » tentées comme non valables. De même, une appréciation négative de la « faisabilité actuelle » de telle approche peut se référer à des impossibilités matérielles, comme l'insuffisance de données par exemple, sans préjuger de son intérêt potentiel.

Insistons sur la distinction du paragraphe précédent, car c'est un écueil important, l'existence d'une critique pouvant mener à un rejet a priori de nos analyses.

Enfin, on doit concevoir le niveau de sécurité routière dans un pays comme une résultante de nombreuses composantes structurelles, dont :

- une « structure spatiale » liée à sa géographie : densité, conformation du réseau, climatologie, etc.,
- une structure liée à la « mobilité » : effets de l'évolution du « taux d'occupation des véhicules » (voir 8.4), différences dans l'usage des deux roues (voir 5.6),
- une « structure démographique » évolutive avec l'augmentation de l'âge des populations et avec le contraste entre la classe des « conducteurs confirmés » et la classe des « conducteurs novices » qui ne bénéficient évidemment pas des effets de l'apprentissage du conducteur confirmé et « repartent à zéro » en quelque sorte chaque année (voir 8.3) ;
- une « position temporelle » dans l'évolution particulièrement rapide du niveau de sécurité routière, directement lié au niveau d'évolution économique, mais aussi à la « structure d'évolution technique » à la date considérée<sup>15</sup> ;
- une « composante organisationnelle » liée à l'action des pouvoirs publics et à l'organisation des moyens mis en œuvre, notamment dans le contrôle-sanction ;
- une « composante culturelle » reflétant le comportement spécifique des citoyens de tel pays précisément vis-à-vis de la conduite automobile.

L'application des statistiques concerne évidemment certaines structures plus que d'autres. Il ne faudrait pas interpréter le fait que nous prêtions donc moins d'intérêt à ces dernières comme un déni de notre part de l'importance de celles-ci.

### ***1.3.3 Pauvreté des « indicateurs » actuels***

Il existe un consensus très ancien sur un nombre extrêmement limité d'indicateurs. Ce consensus est international<sup>16</sup>. Il est très difficile de le faire évoluer.

Une preuve éclatante en est que la base de données internationale commune à l'OCDE et à la Commission Européenne, la « International Road Traffic and Accident Database » utilise uniquement deux types d'indicateurs (rates) :

- **Nombre d'accidents ou victimes par an divisé par la population,**
- **Nombre d'accidents ou victimes divisé par le seul trafic automobile.**

---

<sup>15</sup> Une analogie permettra de comprendre ce concept difficile. On appelle « intensités énergétiques » divers ratios de la consommation d'énergie par rapport à divers indicateurs (PIB, production en volumes, etc.). On sait que les « formes des courbes d'évolution » des intensités énergétiques se ressemblent pour les différents pays. Mais, la date à laquelle on se place conditionne tellement les techniques que les « valeurs des courbes » diffèrent fortement. Ainsi un pays en voie de développement qui s'industrialise actuellement n'utilisera que 1 tonne de charbon par tonne d'acier, contre 2 au 19<sup>ème</sup> siècle en Europe.

<sup>16</sup> Tous les spécialistes de statistiques extérieurs à la sécurité routière que nous avons consultés réclament que l'on diversifie les « indicateurs ». Mais, les « spécialistes de sécurité routière » restent prisonniers de ces constructions anciennes.

Le ratio « Nombre d'accidents ou victimes divisé par la population » est pratiquement le seul utilisé dès qu'on s'intéresse à une catégorie particulière, définie par âge et/ou sexe, par type d'usagers, par heure ou jour, par type de voie, etc.). En effet, les répartitions du trafic selon ces classes sont presque toujours inconnues. La pratique de la plupart des autres pays que la France est la même dans l'ensemble, sauf sur deux points, les trafics et les « indices de gravité ».

**Des trafics détaillés** sont affichés dans certains pays, par catégories d'usagers notamment : c'est le cas dans la plupart des autres pays recensés par l'IRTAD [11], notamment Royaume-Uni, Allemagne, Pays-Bas, Suède, Finlande, USA, Belgique, Suisse, Japon, etc. Ce n'est malheureusement pas le cas de la France<sup>17</sup>.

« **L'indice de gravité** », calculé en rapportant le nombre des accidents mortels à l'ensemble des accidents corporels, est très utilisé en France au contraire de la pratique générale. Ainsi, cet indicateur n'est jamais utilisé au Royaume-Uni [19], aux Pays-Bas ou en Suède, pays pourtant reconnus comme plus avancés que la France.

Face à ce nombre très limité d'indicateurs, au sens strict de « ratios », il existe une utilisation massive d'un autre type d'indicateur, les « **pourcentages de variation annuelle** » des divers « nombres bruts » d'accidents ou de victimes :

- les « bilans » nationaux [14], régionaux [28] ou départementaux [29], font le plus large usage de cet « indicateur » en France ;
- cette pratique est, contrairement à l'utilisation de « l'indice de gravité », très largement répandue sur le plan international.

Ces indicateurs de pourcentage d'évolution sont rarement accompagnés d'une indication précise de sa « significativité ». Par contre, dans certains pays, on s'interdit de calculer tout pourcentage d'évolution si l'effectif est trop faible, comme au Royaume-Uni où seuls les effectifs supérieurs à 100 font l'objet de calculs de pourcentages d'évolution [19]<sup>18</sup>. C'est ainsi que les statistiques détaillées sont données pour les « counties » équivalents de nos départements sans aucun pourcentage d'évolution.

La diminution du nombre de victimes dans les pays les plus avancés qui prévalait jusqu'au milieu des années 1990 (la stagnation a commencé aux USA vers 1993) rendait les indicateurs de pourcentage d'évolution très attractifs sur le plan de la communication. Mais, la stagnation entraîne des valeurs de pourcentage très faibles, et des critères simples comme « une valeur supérieure à 100 » ne suffisent plus à assurer une compréhension minimale de leur significativité.

La question d'une homogénéisation internationale des définitions de victimes (tués, blessés graves, blessés légers) a été posée dès la fin des années 1950, y compris en France. Mais, elle n'était toujours pas réglée en début 2003 (on reviendra sur cette question ci-dessous) :

- la France conserve une définition des tués différente de la quasi totalité des pays européens ;
- les blessés légers ont toujours des définitions extrêmement variables selon les pays.

Les variables considérées par l'IRTAD sont généralement en petit nombre, elles aussi : classes d'âge, parc total de véhicules automobiles, types d'usagers, trafic automobile global. Beaucoup de pays communiquent des trafics particuliers (2 roues motorisés, poids lourds).

Les traitements faits en France (et partout en général), outre les quelques variables recensées au paragraphe précédent, ont été très déterminés par :

- l'aspect temporel : mois, heures, jour, week-end et fêtes (records d'accidents dans les années 50),
- les préoccupations d'infrastructure, type administratif de voie, type de collision, état des voies, manœuvre, lumière, environnement, obstacles, etc.

---

<sup>17</sup> Dans le fichier de l'IRTAD, on trouve pour la France une seule donnée de trafic pour l'ensemble des véhicules à 4 roues, plus le trafic de motocyclettes. D'autres pays fournissent jusqu'à 6 catégories de trafic. Il existe en fait en France beaucoup plus données de trafic sur les catégories non automobiles qu'on ne pense : voir le chapitre 3 ci-après.

<sup>18</sup> Curieusement, les statistiques du Royaume-Uni donnent toujours deux valeurs de pourcentages d'évolution, par rapport à l'année précédente et par rapport à une moyenne sur 5 ans (dont l'année médiane peut être décalée de 4 ou 18 ans selon les cas...).

Les indicateurs, variables explicatives et types de traitement ont été définis à une époque ancienne, il y a près de 50 ans, époque où les variables de comportement (alcool, ceinture, responsabilité présumée, vitesse, circonstances) et d'exposition (trafics par types d'usagers) étaient non mesurables, ou non reconnues. La situation reste très stable sur ce point.

Le renouveau de la réflexion sur la sécurité routière dans les pays les plus avancés remet en question les systèmes d'indicateurs actuels, évidemment mal adaptés à une évolution devenue plus lente.

### ***1.3.4 Utilisation des indicateurs actuels en Seconde Partie du Rapport***

Un paradoxe du présent rapport sera l'utilisation dans sa Seconde Partie des mêmes indicateurs que nous venons de critiquer, notamment des « **taux d'accidents ou victimes par an par rapport à la population** » et des « **taux d'accidents ou victimes par rapport au trafic automobile** ».

Cette contradiction est inévitable actuellement pour plusieurs raisons :

- les données sur des «expositions au risque» plus précises n'existent le plus souvent pas, et récuser ces indicateurs, même critiquables, serait se condamner à ne rien examiner ;
- l'état de la réflexion sur de nouveaux indicateurs étant embryonnaire, il est nécessaire d'adopter un langage commun, par exemple dans la comparaison internationale ;
- la pédagogie d'un processus de réexamen des indicateurs ne peut se faire qu'en essayant de tirer dans un premier temps tout ce que l'on peut des indicateurs existants. C'est précisément ce que nous essayerons de montrer dans la Seconde Partie.

Par contre, **nous récusons d'emblée « l'indicateur de gravité »** qui n'a aucun sens puisqu'il dépend de la définition extrêmement variable des blessés légers. Il n'est d'ailleurs pas utilisé par la majorité des pays.

Quant aux « **pourcentages de variation annuelle** », ce sera précisément l'objet du Chapitre 2 ci-après d'examiner quelles sont les conditions de significativité requises dès lors que ces pourcentages sont faibles.

### ***1.3.5 Les comparaisons spatiales***

Le niveau de sécurité routière dans un pays donné est sous l'influence d'un « processus d'apprentissage » qui se déroule dans le temps. On peut caractériser le niveau d'apprentissage par des « indices d'insécurité » :

- « l'indice de sécurité global » résulte de la division du nombre de tués par le trafic motorisé. Cet indicateur décroît très régulièrement<sup>19</sup> : il a été divisé par 7 entre 1960 et 2000 ;
- des « indices de sécurité » propres à chaque type d'usagers résultant de la division du nombre de tués de ce type par leur trafic comme « exposition au risque spécifique » : voir au chapitre 3 les quatre indicateurs de ce type pour les bicyclettes, les deux roues motorisés, les véhicules automobiles et les victimes d'accidents impliquant des poids lourds.

Nous verrons au chapitre 6 que les courbes d'évolution sur le long terme de « l'indice de sécurité global » sont très superposables dans les divers pays les plus avancés.

Lorsque l'on compare deux pays parvenus à un point équivalent dans le processus d'apprentissage - et donc à un niveau identique de sécurité routière -, il reste des différences structurelles dont la plus importante est d'origine géographique : plus une zone est dense, meilleur est le niveau de sécurité routière (cette structure recouvre elle-même de nombreuses différences).

Il ne faut donc pas s'étonner que les pays les plus denses, avantagés en termes de structure spatiale, aient interprété cet avantage en termes de « composantes culturelles et organisationnelles », particulièrement valorisantes pour les pouvoirs publics vis-à-vis de leurs citoyens [19]. A contrario, dans les pays les plus désavantagés, soit par un retard réel dans le processus d'apprentissage, soit par une densité faible, la

---

<sup>19</sup> Cette décroissance intervient après une phase de croissance allant jusqu'à des taux de motorisation de l'ordre de la moitié de celui de la France actuelle.

comparaison avec les pays mieux classés est élevée au rang de « slogan » pour tenter de « motiver » les conducteurs à de meilleurs comportements. D'où le désintérêt pour les comparaisons internationales.

La stagnation actuelle de la décroissance du nombre de victimes a tendance à miner cette répugnance aux comparaisons internationales plus scientifiques, comme en témoigne deux études en cours, SUNFLOWER comparant les Pays-Bas, la Suède et le Royaume-Uni, ou la comparaison France-Royaume-Uni<sup>20</sup> [73].

Les instances internationales (OCDE, Europe, etc.) sont tout aussi absentes de ce champ d'études que les pays eux-mêmes ; mais elles mettent à la disposition du chercheur une banque de données extrêmement intéressantes, l'IRTAD. Bien que relativement sommaire, celle-ci permet de nombreuses études qui n'ont jamais été faites jusqu'à présent.

Toutes les « approches sociologiques » sont parties de la position tautologique consistant à attribuer toute la différence entre les pays à cette composante, en refusant même de considérer l'influence possible des facteurs géographiques et temporels. Il y a eu, au début des années 1990, un consensus du Forum des instituts européens de sécurité routière (FERSI) pour mener une étude longue, complexe et coûteuse de type purement sociologique<sup>21</sup>, le projet SARTRE [9, 10, 43 et 44].

Pourtant, la comparaison « quantitative » est le point de passage obligé pour se faire des représentations valables de l'influence du facteur « composante culturelle ».

Une raison fondamentale sous-jacente à la mise à l'écart des comparaisons quantitatives est que celles-ci mettent à bas la prédominance des interprétations « comportementales » de l'insécurité routière, l'équivalence entre « comportements » et « culture » étant une des « idées couramment admises » les plus tenaces du domaine. Elle se situe d'ailleurs dans un vieux fond de l'inconscient collectif qui distingue mal comportements et culture en général. La lecture des innombrables études consacrées aux différences culturelles en sécurité routière est particulièrement éloquente à ce sujet.

Nous verrons qu'il paraît possible de tirer de la comparaison internationale d'autres éléments importants. Les types d'usagers de la route concernés diffèrent beaucoup d'un pays à l'autre, à niveau global de sécurité équivalent. Il y a là une « composante culturelle » portant sur les modes de déplacements, inattendue mais massive, laquelle n'a pratiquement jamais été interrogée dans les études de type sociologique.

Les comparaisons spatiales à une échelle plus petite deviennent très difficiles du fait de l'importance des variations probabilistes concernant les petits effectifs, ainsi que d'autres facteurs de méconnaissance de la géographie fine (réseau, trafic, etc.). Ce qui fait que peu de travaux ont été faits dans ce domaine, malgré une demande fort ancienne. Les quelques études qui ont été réalisées ont un niveau de fiabilité très insuffisant du fait de l'influence accrue de la contrainte probabiliste à cette échelle (on examinera une étude de ce type : les Indices d'Accidentologie Locale français). Ici encore, l'interprétation « culturelle » naïve est fréquente, opposant des différences de comportement supposées entre Nord et Sud de la France.

### ***1.3.6 L'étude des « variations temporelles longues »***

On ne peut que constater l'absence de travaux très poussés dans ce domaine. Il existe un certain nombre d'éléments globaux sur l'évolution du trafic (mal connue dans le détail pour les types d'usagers non motorisés). Les travaux théoriques rendent mal compte de la situation actuelle commune aux pays les plus développés, marquée par une évolution très faible du nombre de victimes (voire même une croissance).

**Il est très étonnant que l'étude des variations temporelles longues, une des activités les plus importantes dans les sciences statistiques en général, soit autant délaissée dans le domaine particulier de la sécurité routière.** Nous essaierons de proposer des explications à ce phénomène, ainsi que des réflexions sur les effets potentiellement pervers d'une telle absence.

---

<sup>20</sup> C'est une recherche INRETS-CEPREMAP aidée par le PREDITT. SUNFLOWER est aidé par l'Europe.

<sup>21</sup> Les éléments de « culture » utilisés pour classer les pays étaient très variés : ruralité, type d'agglomérations, type d'habitat, religion, niveau d'éducation, type d'activité, sexes et utilisation des véhicules, alcool, positions vis-à-vis de l'autorité, des limites de vitesse, de la limite d'alcoolémie, du port de la ceinture, etc. Par contre, le seul élément quantitatif était l'indicateur global « taux de tués par million d'habitants par an » (ou le « taux de tués sur le trafic »).

### 1.3.7 L'étude des « variations temporelles courtes »

Nous revenons ici au premier paragraphe du présent rapport, où nous constatons :

*« Il est peu de domaines où l'action publique (ou plutôt la « communication publique ») fasse un aussi grand usage des statistiques que dans celui de la sécurité routière. »*

Il est de fait que les « variations temporelles courtes » font l'objet, non seulement en France, mais dans beaucoup de pays, d'une utilisation massive pour la communication. Est-ce à dire que les petites variations font l'objet d'études indiscutables ? Nous verrons dans le chapitre 2 que les pratiques actuelles posent problème. **La plupart des petites variations commentées ne sont pas significatives et ne peuvent donc pas servir à la réflexion.** Leur principal usage reste d'être un « support de communication ».

Les quelques travaux un peu plus poussés sur ces petites variations temporelles, parfois envisagés dans un cadre spatio-temporel (comparer les variations annuelles pour tous les départements d'un pays), apparaissent comme fort peu scientifiques d'un point de vue statistique malgré une apparence parfois élaborée.

Le domaine de l'étude des petites variations temporelles est particulièrement intéressant par ce qu'il laisse transparaître des « représentations dominantes » dans le domaine de la sécurité routière. En effet, le moteur principal des études des petites variations est le désir d'évaluer les effets instantanés des mesures de sécurité routière. Or, il est évident que telle mesure réglementaire ou telle campagne de communication n'ont nullement changé les comportements si rapidement. C'est là que l'on appréhende le plus directement l'importance fondamentale d'une « représentation déterministe de l'accident », dont il est facile de mettre en évidence les multiples liens avec des représentations partielles, juridiques, économiques (l'assurance), politiques, sociologiques, etc.

En contrepartie, le refoulement qui frappe la « représentation probabiliste » apparaît lui aussi de façon d'autant plus évidente que cette représentation devrait être au cœur de l'étude des petites variations (ce qu'elle n'est pas). En effet, la représentation probabiliste est indispensable, notamment à une appréhension correcte de la dangerosité des infrastructures et à la conception de la sécurité routière comme suivant un processus d'apprentissage sur le long terme. Il paraît évident que la sortie des situations de stagnation récentes du nombre de victimes (commune aux pays les plus avancés, rappelons-le) passe par la mise en œuvre d'une « réorganisation ». En Suède, par exemple, la réflexion récente a porté sur la mise en place d'une « infrastructure qui pardonne les erreurs » et sur « l'apprentissage ».

## 1.4 L'apport des statistiques à l'étude des populations à risque

**La distinction est essentielle entre les « facteurs de risque » et les « populations à risque ».**

Cela fait longtemps que l'examen, même grossier, des statistiques générales a permis de mettre en évidence les « facteurs de risque » que sont l'influence de l'alcool, de la vitesse, du non-port de la ceinture de sécurité, de l'ancienneté du permis, du sexe, d'un âge avancé, d'un déplacement exposant à la fatigue, ou de l'utilisation d'un véhicule mal protégé (bicyclette, deux-roues motorisé), etc.

Quand nous écrivons « cela fait longtemps », nous devons constater aussi que des résistances sont toujours à l'œuvre sur ces conclusions qui datent de plus de 30 ans. D'où le renouvellement incessant de travaux répétitifs sur les « facteurs de risque ». Le tout dernier, sur l'ensemble des BAAC de 1995 à 1999, publié en 2002 par *La Revue du praticien-Médecine générale* [21], retrouve des résultats sur l'alcool connus depuis trois décennies, tout en laissant de côté la majeure partie de la question des « populations à risque » vis-à-vis de l'alcool : seule la position vis-à-vis du taux légal est examinée<sup>22</sup>. Cette étude se base sur des traitements des statistiques par le SETRA [57].

---

<sup>22</sup> Le taux d'alcoolémie n'est étudié que selon deux classes seulement : supérieur ou inférieur à 0,50 g/litre de sang qui est le taux légal, alors que le BAAC enregistre en principe le taux brut. Il serait pourtant facile de répartir les taux en plusieurs classes, les taux les plus élevés signant (avec des croisements avec l'âge notamment) l'appartenance à des populations à risque spécifiques.

**Les «populations à risque» peuvent se définir comme l'ensemble des individus particulièrement enclins à un comportement déficient vis-à-vis d'un « facteur de risque », ou comme particulièrement exposés (fatigue, déficiences, utilisation d'un véhicule mal protégé, etc.).** La vraie question est de savoir si les BAAC permettent l'étude fine de ces catégories. Par exemple :

- peut-on décomposer les accidents liés à l'alcool entre des accidents dus à des «alcooliques chroniques», des buveurs d'habitude, des buveurs occasionnels ou à l'alcoolisation des jeunes conducteurs en période d'apprentissage ?
- qui ne porte pas la ceinture lors d'un accident : quelqu'un qui ne la porte jamais ? qui a oublié de la mettre ? dans quelles circonstances ? pourquoi ? qu'est-ce qui le ferait changer de comportement ? la répression ? une information qu'il n'a pas eue ?

Nous verrons que les données recueillies dans les statistiques actuelles ne permettent pas toujours l'étude fine des populations à risque. Dans ce cas, celle-ci reste alors le domaine d'enquêtes précises ad hoc.

Par contre, il y a probablement encore un vaste programme d'études susceptibles d'éclairer la nature des populations à risque à mener à partir des données statistiques existantes des BAAC :

- la corrélation entre divers facteurs : âge + alcool + défaut de permis + défaut d'assurance (mal relevé dans les « bulletin d'analyses d'accidents de la route »), etc.,
- la corrélation des nombres d'accidents et victimes avec les facteurs d'exposition au risque (trop peu exploités jusqu'ici du fait de la mauvaise qualité de ces derniers),
- les comparaisons internationales entre types d'usagers (cette donnée est très accessible), par âge, par réseaux (plus difficile).

Le manque d'intérêt pour les études fines des « populations à risque », malgré le renouvellement des études sur les « facteurs de risque » pris globalement, est à mettre en relation avec une représentation de l'accident comme « l'affaire de tous les conducteurs de façon indéterminée ». Ce type de représentation empêche les organes de contrôle, Justice, Polices, de développer des actions adaptées aux divers types de conducteurs.

## 1.5 L'influence des infrastructures

Cela fait longtemps que les statistiques de sécurité routière ont permis de mettre en évidence l'influence des obstacles de bord de route sur la gravité des accidents. Les statistiques nationales publiées à partir de 1954 [13], ainsi que des travaux d'analyse publiés en 1974, 1976 [60], 1983 ou 1984 [56] exposent déjà ces résultats. Cela fait tout aussi longtemps que cette question est un objet de controverses – centrées sur le « rôle des arbres » -, dans lesquels les statistiques ont bien peu de part.

Au niveau local, les statistiques apparaissent comme un instrument fondamental des études visant à améliorer le réseau. Mais, il se pourrait toutefois que ce ne soit qu'une apparence...

Les approches réellement statistiques semblent, en fait, peu utilisées au profit de méthodes rustiques de choix basées sur le « nombre brut » d'accidents constatés à un endroit donné et sur des décisions influencées par toutes sortes de facteurs non quantifiables. Par ailleurs, on peut se demander si les outils fournis par l'Administration, en l'espèce le logiciel METHODS, sont réellement fonctionnels pour le but qu'ils poursuivent, l'étude de la significativité de la répartition des accidents dans le temps et dans l'espace. On verra qu'une des applications de ce logiciel, pour le traitement de statistiques nationales, fait apparaître de graves dysfonctionnements, qui sont peut-être à l'œuvre aussi dans les études locales.

La question des infrastructures se pose d'une manière renouvelée depuis quelque temps, avec l'apparition d'interrogations sur les effets potentiellement accidentogènes de certains types de travaux supposés améliorer la sécurité routière [27]. Ces interrogations ont été posées depuis peu par quelques spécialistes, mais n'ont pas fait l'objet encore de discussions de fond : on en est plutôt à une phase de prise en considération de ces questions.

On constate chez certains chercheurs une contestation récente du discours dominant « tout est affaire de comportement » avec la mise en avant des facteurs liés au contrôle-sanction, à l'infrastructure, et même au souhait d'une « infrastructure qui pardonne les erreurs ». On reviendra sur le sujet au chapitre 7.

## 1.6 L'action des Directions Départementales de l'Équipement.

Le recueil et l'utilisation des statistiques ont comme acteur fondamental l'ensemble des **Directions Départementales de l'Équipement** avec leurs services spécialisés, les **Cellules départementales d'exploitation et de sécurité** (CDES). Notre mission ne comportait évidemment pas l'évaluation de l'action de ces services, dont nous serons pourtant amenés à parler par la force des choses.

Heureusement, une évaluation très poussée a été réalisée très récemment, en 2001. Nous renvoyons donc à ce rapport, « *Évaluation de l'action des DDE dans le domaine de la sécurité routière*<sup>23</sup> » [70], qui est particulièrement critique envers les CDES, comme envers l'action des DDE en sécurité routière en général.

Parce qu'ils agissent sur l'activité statistique des CDES, les principaux points qu'on doit souligner dans cette *Évaluation de l'action des DDE* sont les suivants (les citations en italiques sont toutes tirées de [70]) :

- la surcharge des CDES qualifiées de « *cellules actives, mais asphyxiées* » : on parle de « *tâches basiques (corrections du fichier des accidents par exemple) obérées par les contraintes opérationnelles fortes* », « *d'effectifs insuffisants* », de « *problèmes récurrents de personnel qui mettent les CDES en état de fragilité* », de « *CDES de plus en plus utilisée comme une couverture juridique pour les agents de la DDE impliqués dans les aménagements routiers* » ;
- les situations des CDES sont « *très disparates selon les DDE* » ;
- « *on va même jusqu'à parler de cellule "fourre-tout"* » à propos des CDES,
- le « *manque de formation spécifique des agents des CDES* »,
- le fait que « *la CDES ne peut être efficacement modifiée et améliorée que si son statut est repensé dans le cadre d'une volonté collective [de la DDE]* ».

Tous ces éléments, surcharge par des tâches opérationnelles liées à l'exploitation jugées prioritaires par rapport à la sécurité, organisations disparates, importance faible à l'intérieur de la DDE, manque de formation des agents et manque de volonté générale de la DDE en faveur de la sécurité routière, sont évidemment de nature à reléguer en dernier l'activité statistique des CDES.

---

<sup>23</sup> L'auteur est Claude Robert, Inspecteur général de l'Équipement, Président de la 2<sup>ème</sup> Section, des Affaires Juridiques, du CGPC (à l'époque). Il faut lire en entier les deux pages traitant de ce sujet (pages 21 et 22). Un groupe de travail continue à expérimenter des améliorations dans des « DDE pilotes ».

## 1.7 Plan du rapport

La présente première partie comprendra le chapitre 2 sur les pratiques actuelles des statistiques et de leur interprétation en France.

Dans la seconde partie, on trouvera des chapitres 3 à 8 consacrés à :

- 3 l'évolution de la sécurité routière en France de 1960 à 2001 dans une perspective d'interprétation de l'évolution passée et d'une modélisation de l'évolution future,
- 4 une analyse spatiale en France de la répartition des accidents et victimes faisant intervenir « une méthode de comparaison "quantitative" à base géographique »,
- 5 des éléments de comparaisons internationales sous deux aspects :
  - o comparaison spatiale par « une méthode de comparaison "quantitative" à base géographique »,
  - o comparaison des décompositions par type d'usagers avec les Pays-Bas et le Royaume-Uni,
- 6 une comparaison des évolutions temporelles en France, Royaume-Uni et Suède,
- 7 les perspectives d'études des populations à risque et des effets de l'infrastructure à partir du système statistique actuel,
- 8 la proposition de concevoir l'évolution du « système de sécurité routière » comme « l'apprentissage d'une organisation » du type d'une entreprise industrielle. Cela permet d'analyser l'influence de « facteurs internes » qui n'ont jamais été mis en évidence, comme la démographie des conducteurs et la variation du taux d'occupation des véhicules. Cette conception, nourrie des constatations faites dans les chapitres précédents, permet de dégager des propositions nouvelles d'action.

## CHAPITRE 2

---

# LA DIFFICILE PRISE EN COMPTE DE LA VARIABILITE PROBABILISTE DANS L'ACCIDENTOLOGIE ROUTIERE

### 2.1 Les sources statistiques

Les statistiques sont presque toutes d'origine administrative. Il existe d'autres sources, notamment chez les Assureurs et les constructeurs automobiles, mais qui ne font pas l'objet d'un regroupement ni de publications accessibles, chacune des professions concernées invoquant le secret commercial<sup>24</sup>.

**Nous n'avons pas abordé la question du coût du processus de recueil des statistiques de sécurité routière.** En effet, un grand nombre de ministères différents sont impliqués, Équipement, Intérieur, Défense avec la Gendarmerie (plus la Justice et les Finances pour les données sur les sanctions) et une telle enquête dépassait le cadre de notre mission. Par ailleurs, un rapport antérieur du CGPC [15] avait montré la difficulté d'obtenir des réponses détaillées de certains des services impliqués dans ce domaine. **Le coût de l'établissement des BAAC paraît, toutefois, faible par rapport à celui de la mission d'établissement des Procès-verbaux d'accidents.**

**Il faut signaler ici les efforts récents faits pour améliorer les statistiques officielles,** dont les pratiques actuelles résultent d'une histoire étalée sur plus de 50 ans. La réforme du système interministériel lourd et complexe d'établissement des statistiques semble confrontée à certaines difficultés dont il ne faudrait pas mésestimer l'importance. L'Observatoire National Interministériel de Sécurité Routière (ONISR), à qui incombe la tâche d'initier cette réforme, n'est qu'un élément de ce système.

**L'état des lieux ne peut donc se référer qu'à la situation antérieure à l'achèvement de cette réforme.** On se basera sur les éléments déjà publiés début 2003. Certaines de nos analyses correspondent à des acquis dans la réforme en cours. Mais, d'autres de nos considérations n'ont pas encore été abordées dans le

---

<sup>24</sup> Le Royaume-Uni publie des éléments statistiques sur les déclarations de sinistres aux compagnies d'assurance qui sont astreintes à des compte-rendus annuels obligatoires [20].

processus de réforme. Ces dernières ne sont donc pas à prendre comme une critique de l'action des services actuels de l'ONISR, mais comme l'indication d'évolutions qui peuvent être souhaitables.

### **2.1.1 Les autres fichiers d'accidents français et étrangers**

À côté des BAAC, que nous examinerons en détail ci-dessous, il existe peu de fichiers d'accidents utilisables pour des analyses statistiques.

**La « base de données sur les causes médicales de décès (BCMD) » de l'INSERM** publie des statistiques générales de mortalité par zones (département, région, France entière). La série disponible commence en 1979. Les données statistiques sont obtenues à partir des certificats de décès et, donc, diffèrent légèrement de celles basées sur les BAAC pour les tués dans un accident routier. De plus, son intérêt est réduit car c'est le lieu de résidence qui est pris en compte et non le lieu de l'accident ou du décès.

Cette base est sommairement décrite sur le site <http://www.inserm.fr> ( taper SC8 dans le moteur de recherche) « Elle permet d'accéder à la plupart des variables disponibles au niveau le plus fin, dans la limite des contraintes de confidentialité des données. Elle permet de produire des effectifs de décès, des taux bruts et standardisés, en croisant l'ensemble des variables. La BCMD offre un mode d'accès spécialement adapté aux utilisateurs ayant régulièrement besoin de données de mortalité à un niveau détaillé. L'accès à la BCMD nécessite l'ouverture d'un compte et l'attribution d'un mot de passe par le SC8. Cet accès est payant, sur la base d'un abonnement fixe annuel et son coût varie selon le nombre d'interrogations effectuées<sup>25</sup>. »

À notre connaissance, la recherche en sécurité routière utilise peu ou pas cette base, probablement parce qu'elle ne comporte rien sur l'accident lui-même.

Des « **études détaillées d'accidents** » (EDA) sont des études de cas très poussées faites sur des accidents « encore en l'état » par une équipe d'astreinte. Les deux principaux organismes qui les réalisent sont le LAB (laboratoire d'accidentologie commun de PSA et Renault) en région Île-de-France et une cellule de l'INRETS basée à Salon de Provence, Bouches-du-Rhône. Le très petit nombre de cas recueilli interdit toute approche statistique.

Les « **enquêtes REAGIR** » portent en principe sur tous les accidents mortels. Ces accidents font l'objet d'un examen approfondi, dans un délai court, par un groupe pluridisciplinaire. En fait, moins de 30 % ont été traités de 1982 à 1995. Ce taux de sondage faible et très variable selon le type d'accident interdit de s'en servir comme base statistique sans de grandes précautions. D'ailleurs, il n'existe pas de fichier centralisé de ces enquêtes. Le « *Rapport du groupe de travail relatif à la procédure REAGIR* » [58] présidé par Bruno Grange a évalué ces enquêtes en 1996. Ce rapport très critique constate, notamment, que cette procédure coûteuse et riche d'enseignements potentiels ne fait pas l'objet d'une utilisation au niveau national.

Le « **fichier des procès-verbaux au 1/50** » constitue une des ressources de l'INRETS<sup>26</sup>. Nous ne l'avons pas évalué. Mais, on peut dire que le nombre de chercheurs qui travaillent sur cet instrument paraît extrêmement réduit.

**Les sources internationales** sont relativement nombreuses, mais sommaires. Seule la base de l'IRTAD est intéressante. Nous l'utiliserons largement (dans les chapitres 5 et 6). Les quelques « rapports » internationaux mentionnés dans cette liste sont des compilations très générales qui n'apportent rien. On passera quand même en revue les fichiers d'accidents utilisables pour des analyses statistiques :

- la direction générale de l'Énergie et des Transports de la Commission européenne a mis en place CARE, qui offre la possibilité d'interroger les bases de données désagrégées de chacun des pays de l'Union. Elle publie aussi des indicateurs européens tous les 3 mois ;
- l'OCDE propose la base IRTAD (voir 1.3.3 ci-dessus) ; l'IRTAD ne produit pas de rapport ;

---

<sup>25</sup> Les éléments de cette description sont un résumé du site indiqué et ne doivent pas être considérées comme des appréciations de notre part. Signalons que la Fédération Nationale des Observatoires Régionaux de la Santé (FNORS) reprend les données de l'INSERM sur la mortalité au niveau régional avec une interface <http://www.fnors.org>

<sup>26</sup> Il est en principe constitué de façon à éliminer les biais. Mais, récemment, on a constaté que l'entreprise « ne choisissait pas au hasard » les accidents retenus...

- la Conférence européenne des ministres des transports (CEMT) publie un rapport annuel ;
- l'Organisation mondiale de la santé (OMS) publie un rapport annuel sur les causes de mortalité dans 180 pays, dont les accidents routiers ;
- l'Office statistique des communautés européennes EUROSTAT, publie un rapport annuel sur les transports avec quelques éléments de sécurité routière ;
- la Fédération Routière Internationale publie des statistiques routières mondiales tous les 5 ans.

### 2.1.2 Les « BAAC » et l'élaboration des statistiques nationales

Le document de base est le « **bulletin d'analyses d'accident de la route**<sup>27</sup> » (BAAC) redéfini en 1993, établi en principe pour chaque accident corporel par la force de police compétente pour constater celui-ci.

Le système des BAAC est en place depuis 1954<sup>28</sup>, date à laquelle une réforme des « imprimés » préexistants aux BAAC a été faite et, surtout, où le traitement mécanographique des cartes perforées a été remplacé par un traitement informatique performant sur IBM 650 (voir les éditions 1954 et 1955 de « *Les accidents corporels de la circulation routière* » [13]).

Le « **bulletin** » ou BAAC a en fait peu changé depuis 1954, à deux exceptions majeures près :

- les éléments concernant le port de la ceinture de sécurité (et du casque) ont été introduits très tôt, vers 1967 ou 1968 ;
- l'introduction du taux d'alcoolémie s'est faite par étapes : à la fin des années 1970, on avait des éléments sur le dépassement ou non du seuil (les formulaires de Police et Gendarmerie étaient différents), puis on relève le taux d'alcoolémie au moins dès 1993.
- 

Par contre, les « **traitements** » des données statistiques sont restés extrêmement figés depuis une cinquantaine d'années, aux changements près dus à l'évolution de l'Informatique. Notamment, les données de comportement introduites sur le port de la ceinture et l'alcool ont longtemps été peu ou pas exploitées dans les Bilans annuels. On reviendra sur cette question en 2.8 et 2.9 ci-après.

L'Observatoire national interministériel de la sécurité routière, sous l'autorité du Délégué interministériel de la sécurité routière (par ailleurs Directeur de la sécurité et de la circulation routière) est le responsable général du système.

En pratique, ce sont des services du ministère de l'Équipement<sup>29</sup> qui sont chargés de la **gestion** du « fichier national des accidents corporels de la circulation routière » sous la direction de l'ONISR. Le présent rapport donnera quelques éléments généraux, notoires auprès des services de l'Équipement, au sujet de la **production** et de l'**utilisation** des statistiques par les autres ministères. Ils peuvent toutefois être erronés dans le détail, notamment du fait de variations entre les cinq forces de police concernées ou de pratiques locales à l'intérieur de la même police, car nous n'avons pas mené une enquête directe auprès de ces ministères et de leurs services territoriaux.

---

<sup>27</sup> Voir le BAAC de 1993 [1] et le « formulaire » d'origine correspondant au BAAC, dans [13, année 1957]. Mais, notre documentation sur le sujet est restée lacunaire. Les bulletins ont été réformés plusieurs fois, vers 1960, en 1967, en 1970, vers 1977, avant 1990, la dernière fois en 1993. Des différences de détail entre formulaires de la Gendarmerie et de la Police nationale sont apparues entre 1977 et 1993. Leur homogénéisation semble avoir été difficile à cette époque.

<sup>28</sup> Le SETRA, Service technique central des routes et autoroutes, en assurait la réalisation matérielle sous l'autorité de la Direction des routes et de la circulation routière (DRCR), puis de la DCSR créée vers 1980.

<sup>29</sup> On utilisera désormais ce terme en lieu et place de « *ministère de l'Équipement, des Transports, du Logement, du Tourisme et de la Mer* » valable en 2003. En effet, le ministère en charge de la Sécurité routière a changé de nom dix fois en trente ans.

De façon très simplifiée, le recueil des statistiques d'accidents et de victimes comprend actuellement (en 2003, avant la réforme du système qu'on examinera ci-après) les étapes suivantes :

- l'établissement d'un procès-verbal de constat d'accidents par une des cinq polices concernées, gendarmerie, polices urbaines (Sécurité publique), préfecture de police de Paris, CRS et police de l'air et des frontières ;
- la production, le regroupement et la transmission d'un « bulletin d'analyse d'accident de la route » (BAAC) par ces mêmes polices, avec des organisations du travail propres à chacune des polices : les étapes de regroupement, les logiciels et les procédures de contrôle et validation peuvent différer<sup>30</sup> ;
- l'établissement par le SETRA et l'ONISR d'un fichier brut des statistiques d'accidents et victimes regroupant les divers BAAC ;
- une phase de corrections du fichier initial effectuée à plusieurs niveaux :
  - o par l'ONISR d'abord,
  - o par les DDE (CDES) qui doivent procéder alors à une correction des fichiers, qui remonte ensuite au SETRA et à l'ONISR. Cette deuxième phase serait médiocrement efficace, nous a indiqué verbalement le Secrétaire général de l'ONISR<sup>31</sup> ;
- l'exploitation du fichier des BAAC par :
  - o l'Observatoire National Interministériel de Sécurité Routière (ONISR), notamment pour son Bilan annuel,
  - o des organismes centraux liés au ministère de l'Équipement (SETRA, CERTU),
  - o des organismes publics ou para-publics : INRETS, ASFA (Association des sociétés françaises d'autoroutes) et le Laboratoire commun d'accidentologie et de biomécanique de Renault et Peugeot (LAB),
  - o les Centres d'études techniques de l'Équipement (CETE), les Directions départementales de l'Équipement (DDE) et les Offices régionaux de sécurité routière, pour les sous fichiers concernant leur ressort.

Nous n'avons pas d'éléments sur l'utilisation du fichier des BAAC par les différentes polices. Il existe toutefois des traitements de statistiques propres à chacune des polices concernées, avec des publications internes, que nous n'examinerons pas ici<sup>32</sup>.

Un « projet de modernisation » du système de constitution et d'exploitation du fichier national est à l'étude, dans un groupe de travail mis en place à la mi-2000 [14, année 2001] et [34 à 36]. On examinera les questions posées par la modernisation des BAAC en 2.1.4 ci-après.

---

<sup>30</sup> Quatre systèmes étaient en service en 2000 : SERVANT IV à la Gendarmerie, un logiciel propre aux CRS et AURORE ou PACTOL à la Police nationale. Sans compter « un nombre très faible de BAAC sur support papier émanant principalement de commissariats n'utilisant pas l'un des deux logiciels et de la PAF. » [34]

<sup>31</sup> On trouve une expression écrite de ces difficultés dans le texte « Modernisation du fichier accidents » de l'ONISR [35] (c'est nous qui soulignons) : « Actuellement, l'organisation du recueil des données est trop centralisée. Les premiers contrôles et vérifications se font au niveau national au sein de l'Observatoire de sécurité routière. Ceci n'est pas optimum car une connaissance locale est souvent nécessaire pour corriger les données. De plus, les forces de l'ordre ne disposent pas, ou pas facilement, des données qu'elles produisent. Enfin, le système aboutit à des fichiers différents entre le niveau national et le niveau local. »

<sup>32</sup> Un tel examen était hors de notre mission. Mais il serait très intéressant, ne serait-ce que parce qu'il existe des contradictions avec les statistiques de l'ONISR-DSCR.

## 2.1.3 La définition des victimes

### 2.1.3.1 Les tués

Les définitions des tués (mort dans les six jours suivants l'accident) et blessés graves (plus de six jours d'hospitalisation) ne sont robustes qu'en apparence. En effet, ces définitions impliquent qu'une enquête sur le devenir des blessés transportés à l'hôpital soit effectuée correctement.

**Les tués semblent décomptés à peu près exactement**, encore qu'il ne manque pas d'exemples de différence entre les BAAC et les renseignements détenus au plan local par les services de l'Équipement ou les services départementaux. Ainsi, en 2001, le rapport « *Accidents corporels de la circulation routière. Hauts-de-Seine 2001* » [29] décomptait 47 tués contre 45 pour le fichier des BAAC<sup>33</sup>.

**Une recherche fondamentale de l'INRETS (UMRETTE) comparant les données des BAAC et le « Registre des hôpitaux du Rhône »** [18], visant plus particulièrement les blessés graves (voir ci-dessous 2.1.3.2), a mis en évidence une différence non négligeable entre les tués à 6 jours constatés par les BAAC et par les hôpitaux. Les BAAC recensaient 472 tués sur la période 1996-1999 (dont 13 erreurs d'inclusion : doublon, hors département, non décédé ou pas par accident ou après 6 jours). Les hôpitaux recensaient 58 morts à 6 jours supplémentaires. 30 décès sont confirmés par un procès-verbal d'accident non transcrit dans le BAAC. Le pourcentage minimum de sous-évaluation est donc de 3,6 % (intervalle de confiance à 95 % : 1,9 % à 5,4 %).

Les 28 autres se composent de 12 cas invérifiables (9 refus des forces de police de laisser consulter les procès-verbaux avant 1999 et 3 cas où aucune procédure n'a été retrouvée) et 16 cas éliminés des BAAC pour des raisons diverses (1 conducteur d'un véhicule volé, 1 suicide présumé, 8 accidents survenus sur des voies privées non ouvertes à la circulation publique, 2 décès sur la voie publique où l'accident n'a pas été retenu par la police). Cette dernière « marge d'appréciation » est donc importante.

**En résumé, la sous estimation est comprise entre 4 et 10 % sur cet échantillon si on retient une partie des 58 cas en plus et les 13 erreurs d'inclusion en moins.**

**La date de constatation des tués en France de 6 jours après l'accident n'a été adoptée qu'en 1967, au lieu de 3 jours auparavant.** Ce décompte à 3 jours, antérieur à 1950, est resté la règle de 1954 à 1966 [13].

**La définition des « tués à 30 jours »** a été adoptée dans la quasi-totalité des pays, européens notamment<sup>34</sup>.

Le débat sur l'adoption de cette définition par la France est en fait ouvert depuis la fin des années 1950. Le Bilan pour 1961 [13] indique :

*« Cette définition diffère de celle proposée par la Commission Économique pour l'Europe (délai à 30 jours) dont l'adoption se heurte à des difficultés pratiques. ».*

La question a encore été agitée en 1962 et 1963<sup>35</sup>. Le passage de 3 à 6 jours en 1967 a entraîné une augmentation du nombre de tués de 7 % pour 1967<sup>36</sup> [13, année 1967]. À l'époque, le nombre de tués augmentait vivement et on comprend que les responsables aient désiré limiter l'effet apparent d'un changement de mode de décompte - qu'ils évaluaient à + 17 % -, pour s'en tenir à six jours qui n'entraînait « que » + 7 % d'augmentation. Lors de la grande baisse de 1972 à 1985, il eut été facile de faire cette réforme, mais elle ne fût pas réalisée.

---

<sup>33</sup> Autres exemples de divergences dans les Yvelines pour 1998 et 1999.

<sup>34</sup> Selon le site de l'IRTAD en 2003, il ne restait plus en 2000 que la Turquie, le Portugal et la France sur 28 pays cités (dont les 15 pays de l'Union européenne dans sa composition en 2002) à pratiquer un délai plus court que 30 jours.

<sup>35</sup> Nous n'avons pas pu consulter le Bilan pour 1960. Les Bilans pour 1962 et 1963 [13] reprennent : « Cette définition diffère de celle proposée par l'ONU et adoptée par certains pays (délai à 30 jours). Ce délai n'a pas été retenu en raison des difficultés pratiques auxquelles se heurte son application. »

<sup>36</sup> Pour 1967, 13 585 et 12 696 tués à 6 et 3 jours ont été respectivement décomptés.

Il y a déjà quelque temps, le 19 décembre 2001, la Déléguée interministérielle à la Sécurité routière a présenté au Conseil national de la sécurité routière (CNSR) une nouvelle proposition<sup>37</sup> de décompte à 30 jours qui a été refusée. La fiche de présentation au CNSR indiquait les arguments suivants [32] :

« Les arguments pour et contre

*Cette position française est mal comprise et on nous suspecte d'utiliser la définition du tué à six jours uniquement pour diminuer l'importance des bilans de sécurité routière.*

*Le principal inconvénient du passage à 30 jours concerne la plus grande lourdeur du recueil induit par le suivi réel, en milieu hospitalier, des accidentés. La lourdeur du recueil s'accompagnerait d'un retard important dans la publication des chiffres, leur ôtant une partie de leur caractère opérationnel. C'est ainsi que la France est restée jusqu'ici à six jours pour ne pas compliquer la collecte des données et ne pas augmenter les délais d'obtention. Toutefois, la mise en place récente d'un système de remontée hebdomadaire simplifié des statistiques permet désormais d'obtenir des indications rapides sur les accidents, les tués (sur le coup ou peu de temps après l'accident) et des blessés.*

La position des partenaires

*Au cours des réunions de concertation avec les organismes producteurs et utilisateurs les positions ont été dans l'ensemble favorable à l'exception de celle du laboratoire des constructeurs qui craint un allongement des délais de transmission d'informations sur les accidents. Or, ces informations leur permettent d'engager des enquêtes sur le terrain sur certains cas d'accidents. Une solution alternative devra être trouvée. Les différents producteurs ont soit fait part de leur neutralité par rapport à la mesure projetée (Direction Générale de la Gendarmerie Nationale), soit accepté clairement le changement envisagé de définition (Direction Générale de la Police Nationale). »*

Le Compte rendu de la Séance du 19 décembre 2001 du Conseil national de la sécurité routière relate ainsi les délibérations sur ce sujet [33] :

*« Le point suivant ... se rapporte à la définition du tué ... et plus précisément au problème du passage au délai de trente jours pour la comptabilisation des tués.*

*Monsieur Jean Chapelon [Secrétaire général de l'ONISR] présente les données du problème. C'est une mesure appliquée par la plupart des pays membres de l'OCDE. ... Actuellement, la France recueille des données à six jours mais publie, pour les besoins des comparaisons internationales, un chiffre corrigé. Le coefficient correcteur qui est appliqué aux chiffres à six jours pour passer à ceux à 30 jours est actuellement de 1,057.*

*La principale critique que l'on peut opposer au recueil à 30 jours concerne l'allongement des délais d'obtention des données. Avec la mise en place récente du système de remontée rapide concernant les accidents, les tués et les blessés, cette réserve doit être nuancée. La seule conséquence pratique concerne la publication du bilan annuel qui sera retardée d'un mois.*

Les contraintes de suivi par les forces de l'ordre

*M. Pierre DOLO, pour le ministère de la Défense, fait part de ses inquiétudes concernant l'accroissement de la charge de travail qu'impliqueraient, pour les unités de Gendarmerie, ces nouvelles dispositions, dont la gestion apparaît très lourde auprès des opérateurs de terrain. Cette gestion lourde du suivi pourrait être évitée par l'application systématique du coefficient correcteur.*

...

*Concernant le coefficient correcteur, plusieurs remarques sont formulées. Messieurs Y. H. [représentant l'Association française de la presse automobile] et G. R. [représentant la Fédération*

---

<sup>37</sup> On peut se reporter aux textes intégraux dont nous donnons des extraits sur les sites Web indiqués.

[32] « Conseil national de la sécurité routière. Réunion du 19 décembre 2001 – Fiche Point 3 : la définition du tué dans le fichier accident », DSCR-ONISR, 6 décembre 2001, sur <http://www.securite-routiere.equipement.gouv.fr/cnsr> en janvier 2003.

[33] « Conseil national de la sécurité routière. Séance du 19 décembre 2001. Projet de compte-rendu. », 8 juillet 2002, sur le site <http://www.securite-routiere.equipement.gouv.fr/cnsr> en janvier 2003.

française des sociétés d'assurance] soulignent la mauvaise perception que l'on peut attendre de son emploi en termes de communication médiatique (s'agissant de morts).

Conclusion sur la définition du tué

Madame Isabelle Massin [Déléguée interministérielle à la Sécurité routière] estime que, compte tenu des restrictions apportées par le ministère de la Défense concernant sa capacité à traiter les tués à 30 jours, il faut donner la priorité au contrôle de la route par les forces de l'ordre.

M. René Dosière [Président du CNSR] considère que compte tenu de la position exprimée par le représentant de la gendarmerie pour comptabiliser réellement les tués à 30 jours, et des observations formulées par Messieurs Y. H. [représentant l'Association française de la presse automobile] et G. R. [représentant la Fédération française des sociétés d'assurance] sur les inconvénients de communiquer sur le chiffre des tués à 30 jours avec application du coefficient, le Conseil national de la sécurité routière ne peut pas formuler aujourd'hui de recommandations pour un nouveau système de décomptes des personnes tuées.

Il est convenu de s'en tenir à la position actuelle de la définition du tué à six jours et de mettre à profit l'année qui vient [2002] pour mieux évaluer l'importance du travail supplémentaire engendré pour les forces de l'ordre si le nouveau système est mis en place, et pour vérifier la validité du coefficient rectificatif aujourd'hui appliqué. »

Il ressort très clairement de ces deux textes et de la situation début 2003 :

- que la seule intervention « contre l'adoption de la définition à 30 jours » émane de la Direction Générale de la Gendarmerie Nationale ;
- que les Associations ne semblent pas être intervenues très vigoureusement en faveur de cette proposition (la seule intervention favorable citée émane d'une « Personnalité qualifiée », M. Jean Verre), alors que la revendication de cette mesure fait partie de leur discours habituel ;
- que l'évaluation de l'importance du travail supplémentaire n'a pas encore été faite début 2003 ;
- qu'aucune étude nouvelle sur le coefficient correctif n'a été faite début 2003 ;
- que la direction de la Sécurité et de la circulation routière considère toujours, comme en 2001, que « un des points du projet de modernisation du fichier accidents concerne ce passage de 6 à 30 jours » [34] sur son site en janvier 2003 ;
- que la mise en place d'un recueil des tués à 30 jours ne pourra intervenir qu'après une nouvelle décision, et au mieux qu'en 2004, pour des résultats utilisables en 2005.

L'analyse statistique spatio-temporelle interne à la France du nombre des tués demande essentiellement que les définitions soient robustes et homogènes dans le temps et dans l'espace : le délai importe peu, sauf pour des différences à la marge par type d'utilisateurs, âge, etc.

Mais, pour la comparaison internationale, la définition du tué à 6 jours apparaît comme un problème majeur. Le facteur de correction de 1,057 pour ramener les tués de 6 à 30 jours apparaît de plus en plus comme un frein important à ce type de comparaison qui exige des données détaillées par âge, réseaux, zones, types d'utilisateurs. **La valeur de 1,057 doit être considérée comme très approximative**, car :

- ce coefficient est déjà ancien : il a été calculé pour 1993 et n'a jamais été réactualisé ;
- il résulte d'une unique étude, limitée à 4 départements, jamais contrôlée ;
- il est vraisemblable que les coefficients réels pour les catégories vulnérables (piétons, cyclistes et motocyclistes, personnes âgées) sont moins élevés que pour les autres ;
- corrélativement, il est probable que le coefficient est trop fort pour les utilisateurs tués dans les automobiles ;
- il est vraisemblable qu'il varie dans l'espace, avec la plus ou moins bonne qualité des secours et des hôpitaux.

**La recherche de l'UMRETTE sur le Registre des hôpitaux du Rhône estime à 1,04 le facteur correctif pour passer de la « mortalité réelle à 6 jours » (donc corrigée des sous-estimations) aux tués à 30 jours [80]<sup>38</sup>.**

En conclusion, **nous recommandons vivement le passage à la définition internationale à 30 jours**. Le plus tôt sera le mieux, car on profiterait de la reprise de la diminution du nombre de tués consécutive aux mesures prises en 2002, qui pourrait ne pas durer à un rythme toujours soutenu.

### 2.1.3.2 Les blessés graves

**Pour les blessés graves**, une recherche<sup>39</sup> « confidentielle » de l'INRETS (UMRETTE) et de l'Université Claude Bernard LYON 1, comparant les données des BAAC et le « Registre des hôpitaux<sup>40</sup> du Rhône » [18], fait apparaître de graves difficultés dans l'application de la définition « plus de 6 jours d'hospitalisation ».

Il y a des divergences entre ce qui est transcrit dans les BAAC correspondants par les Polices, les entrées effectives dans les hôpitaux et la durée réelle d'hospitalisation. Mais, alors que cette question a été examinée à fond pour les « tués » (voir ci-dessus en 2.1.3.1), elle est bizarrement absente du rapport final<sup>41</sup>. On doit penser qu'il y a une sous-estimation du nombre des « blessés graves selon le critère des 6 jours d'hospitalisation » au moins égale à celle portant sur les tués.

Mais surtout, la réalité effective de leurs blessures en termes médicaux, c'est à dire le classement des lésions traumatiques par le niveau dans le Abbreviated Injury Scale (M.AIS). Selon l'UMRETTE-INRETS [41] :

*« La durée d'hospitalisation, critère sur lequel repose la notion de blessé grave dans les BAAC, ne dépend pas seulement de l'état de la victime, mais aussi de politiques d'hospitalisation susceptibles de variations dans le temps et l'espace. »*

*« Plus de la moitié des victimes considérées comme “blessés graves” par les Forces de l'ordre ne présentent pas de blessures le justifiant. »*

*« L'exagération de la gravité supposée d'une part importante des accidents, variable d'une catégorie d'usagers à l'autre et doublée d'un recensement non exhaustif des accidents réellement graves, doit rendre prudente l'interprétation des résultats de l'analyse de ces accidents, tant au plan de la recherche que de l'évaluation de la prévention. »*

**En l'état actuel, le décompte français des blessés graves est donc difficilement utilisable pour des comparaisons spatiales en France et absolument inutilisable pour des comparaisons internationales.** Ce qui ne veut pas dire que les victimes dans les autres pays soient toujours mieux décomptées [51].

Un renouveau d'intérêt pour cette question, déjà posée depuis plusieurs années serait nécessaire. L'Europe devrait s'y intéresser.

---

<sup>38</sup> Le facteur de correction trouvé pour passer de 30 jours à un an est de 1,02 environ. Mais, les variabilités probabilistes sont fortes ici.

<sup>39</sup> **Le rapport final [18] est « confidentiel » et « destiné à une diffusion restreinte », malgré son immense intérêt.** Cette restriction est typique des obstacles aux études statistiques dans le domaine de la sécurité routière. On trouvera deux résumés dans les articles [41] et [42]. Cette étude est l'aboutissement d'une recherche de longue haleine, commencée à partir des données de l'année 1995, la première publication d'article datant de 1997 [80]. Nous ne pouvons pas analyser ici en détail cette étude extrêmement riche.

Ce type d'étude mériterait d'être étendu à d'autres zones, mais les données des hôpitaux et les bonnes volontés semblent manquer.

<sup>40</sup> Par hôpitaux, il faut entendre l'ensemble des établissements privés et publics.

<sup>41</sup> La raison de cette absence n'est pas indiquée dans le rapport [80]. On est réduit à des conjectures. Manque d'intérêt pour cette question ? Le travail de « linkage », action de réussir à relier chaque BAAC à un inscription dans le Registre malgré l'anonymat des données, est-il apparu trop important (65 % des BAAC ont été reliés) ? Est-ce une manifestation de « restriction de diffusion » encore plus spécifique sur ce point ?

### 2.1.3.3 Les blessés légers : une définition très médiocre

**Les blessés légers** sont évalués de façon encore plus arbitraire. L'UMRETTE-INRETS [18] a montré les nombreux défauts de ce recensement. Sur 1996-1999, les BAAC avaient recensés 18 763 victimes (dont 83 % de blessés légers) et le Registre 43 056. Cet écart est stable sur les 4 ans.

Même en tenant compte des erreurs, différences de définition (piétons se blessant seuls, accidents sur voie privées, etc.), non signalement de l'accident, la différence est de plus du simple au double. Mais, en bonne logique, il faudrait y ajouter tous les blessés légers n'ayant pas été à l'hôpital. On admettra que le Rhône est représentatif ici d'une moyenne française. En effet, son taux de blessés légers/an/million habitants est de 2 404, proche de la moyenne du nuage de points représentatifs de ce taux pour l'ensemble des départements (voir au chapitre 4 le diagramme 6 et 4.3.3).

**Le nombre de blessés légers « potentiellement enregistrables dans les BAAC » est donc de l'ordre de trois fois celui des blessés légers réellement décompté par les BAAC.**

Les raisons possibles de cette différence sont très nombreuses. D'abord les blessés peuvent ne pas se signaler à la police : intervention des pompiers seuls sans la police, présentation spontanée à l'hôpital ou en médecine privée, rapports de forces entre les impliqués (éviter les malus), simples erreurs, etc. Mais, il est aussi de pratique fréquente qu'un procès-verbal d'accident corporel ne fasse pas l'objet d'un BAAC, la décision incombant au niveau local des services de police (la recherche de l'UMRETTE [18] n'a pas porté sur cette question).

Une comparaison entre les départements montre des taux de blessés légers dans certains départements très élevés par rapport à la moyenne, différences qui ne peuvent pas être attribuées à des niveaux de dangerosité effectivement plus élevés (voir au chapitre 4 le diagramme 6 et 4.3.3). Cette donnée est donc impossible à utiliser pour des comparaisons spatiales en France. Il est, de plus, très probable que les pratiques de recueil dans ce domaine ont varié dans le temps.

Quant à la **comparaison internationale en matière de blessés légers** (voir le diagramme 3 du chapitre 5), il apparaît à l'évidence que la pratique effective (sinon la définition) du recueil des accidents corporels légers varie de façon beaucoup trop importante entre les pays pour que des études de ce type aient une signification quelconque. Ainsi, la France et le Royaume-Uni ont des taux moyens de tués par habitant dans un rapport de 2,5 à 1, alors que leurs taux des blessés légers par habitant sont inversés, dans un rapport de 1 à 2. L'interprétation naïve d'une telle différence en termes « d'indices de gravité » (hélas si fréquente) est totalement insuffisante : il s'agit bien de différences liées, non pas à la gravité, mais aux pratiques juridiques, de police et d'assurance (absence de constat amiable dans certains pays), etc.

La différence du simple au double entre les BAAC et les accidents corporels enregistrés dans les hôpitaux dans le département du Rhône mise en évidence par l'UMRETTE [18], augmentée éventuellement des blessés légers n'ayant pas été à l'hôpital, explique de façon parfaitement vraisemblable que le décompte français pourrait être au niveau du décompte des blessés légers au Royaume-Uni en tenant compte par ailleurs des effets de densité (voir les chapitres 5 et 6).

### 2.1.4 La modernisation du fichier national des accidents

On doit élargir le débat sur la définition des victimes à l'ensemble des données du « bulletin d'analyse d'accident de la circulation ». En effet, le fichier des accidents fait l'objet d'un « plan de modernisation ».

S'agissant d'une opération très importante, en cours de réalisation, il est impossible d'en faire une évaluation. Les détails et les perspectives d'achèvement de cette réforme en termes de moyens ne sont pas encore tous fixés. Aussi n'avons-nous tenté que de faire un « état des lieux de la modernisation » en début 2003 (mais qui sera évidemment en partie périmé peu après la publication du présent rapport, nous nous en excusons).

**Pour un exposé complet des problématiques et de l'état des travaux** en début 2003, on peut s'appuyer sur quatre textes, le premier de juin 2002 et les trois derniers présents sur le site de l'ONISR sur le site <http://www.securite-routiere.equipement.gouv.fr/observatoire> en janvier 2003 :

- l'exposé sur « La réalisation d'un plan qualité » dans « La sécurité routière en France. Bilan de l'année 2001 » [14, page 47, voir aussi l'ensemble des pages 46 à 49] ;

- « *Le fichier national des accidents corporels de la circulation routière en France* », Jean Chapelon, ONISR, non daté, mais probablement du milieu 2001, [34] ;
- « *Modernisation du fichier accident. Le scénario retenu après avis des services concernés* », DSCR-ONISR, janvier 2001, [35] ;
- « *État d'avancement du projet de modernisation du fichier accident* », DSCR-ONISR, 17 janvier 2003, [36].

Il s'agit d'un projet de très grande envergure qui porte sur de nombreux aspects : simplification du BAAC, contrôle de la qualité du BAAC, bouleversement des circuits de collecte, avec une déconcentration au niveau départemental dans les directions départementales de l'Équipement.

La description de l'opération peut se résumer à ces extraits décrivant l'opération en 2002 [14, page 47] :

*« Les travaux de ce groupe ont d'abord porté sur la construction et la diffusion - sous forme d'un tableau de bord mensuel - d'indicateurs de qualité des BAAC (complétude, taux d'erreur, délai de transmission...), ainsi que sur la mise en oeuvre d'opérations de communication et de "remotivation" à l'intention des services de police et de gendarmerie chargés d'établir ces bulletins. Le groupe s'est ensuite attaché à l'élaboration d'un nouveau guide de référence pour le remplissage des BAAC, puis à l'expertise et à l'amélioration des circuits de transmission.*

*Parallèlement à ces travaux de consolidation, a été engagée une vaste opération de consultation auprès des différents utilisateurs du fichier, tant internes qu'externes, en vue d'un allègement raisonné du BAAC. ... Cet examen ... a montré que le BAAC pouvait être allégé d'environ 20 %, soit par suppression de simples rubriques qui, dans la pratique, sont rarement ou très rarement renseignées,...*

*Outre ces opérations de simplification du document de collecte, le projet de rénovation inclut une refonte complète des circuits de transmission avec mise en place de bases de données départementales... Dans la nouvelle architecture informatique appuyée sur un réseau de serveurs locaux, le fichier national sera, bien sûr, obtenu par extraction/validation des informations engrangées dans les bases de données départementales...*

*La mise en œuvre s'effectuera de façon progressive. La généralisation à l'ensemble des départements est prévue à l'horizon 2003. ».*

L'exposé de la problématique d'une réforme de ce genre est résumé ainsi [35] :

*« Le contenu des bulletins d'analyse d'accidents corporels (BAAC)... fait l'objet d'un certain nombre de critiques à la fois par les forces de l'ordre qui le trouvent trop lourd et par les utilisateurs qui critiquent la qualité et les délais d'obtention des données. Il a été décidé de réaliser la modernisation et la simplification de ces bulletins. Le constat de départ était celui de positions antagonistes : le souci a été d'adopter une position équilibrée et de démontrer qu'il n'y avait pas de véritables antagonismes et que les deux objectifs de simplifier et d'améliorer la qualité devraient être poursuivis en même temps.*

*En effet, c'est en simplifiant que l'on peut obtenir un système de données d'informations fiable et de qualité. À l'inverse, la qualité d'un système d'information signifie que le recueil des informations est adapté au but recherché. Recueillir des informations que l'on ne traite pas et qui ne sont pas utiles va à l'encontre de l'idée d'économie de moyens et donc du critère de qualité.<sup>42</sup>*

*Il y a toutefois deux préalables essentiels :*

- *du côté des forces de l'ordre : il est important qu'elles considèrent que l'activité de recueil des BAAC fait vraiment partie de leur mission de sécurité routière. Dès que l'Etat lance une politique, il faut bien mesurer l'efficacité de cette politique. Au surplus, la charge de recueil des BAAC n'est pas si lourde en valeur relative et comparée à d'autres tâches (PV pour accidents légers ou recueil des timbres amendes) ;*

---

<sup>42</sup> Ce paragraphe important est en Note dans le texte cité.

- *du côté des utilisateurs : il est important qu'ils prennent en considération que, de toute façon, la charge que représente le recueil des BAAC doit avoir une justification et qu'ils doivent se demander s'ils ont une véritable utilité de ces données. »*

Le premier problème ne date pas d'hier : en 1954, le premier tome de la Série « *Les accidents corporels de la circulation routière* » [13] s'exprime dans ses *Généralités* presque dans les mêmes termes :

*« Il est à espérer que, dans l'avenir, les Services [de police] correspondants comprendront l'intérêt des statistiques et la nécessité de recenser complètement et exactement les accidents corporels de leurs zones. »*

La décentralisation des BAAC au niveau des départements est présentée comme un moyen d'améliorer la qualité des BAAC en motivant les forces de l'ordre qui le remplissent et les DDE qui corrigent après coup le fichier national :

*« Actuellement, l'organisation du recueil des données est trop centralisée. Les premiers contrôles et vérifications se font au niveau national au sein de l'Observatoire de sécurité routière. Ceci n'est pas optimum car une connaissance locale est souvent nécessaire pour corriger les données. De plus, les forces de l'ordre ne disposent pas, ou pas facilement, des données qu'elles produisent. Enfin, le système aboutit à des fichiers différents entre le niveau national et le niveau local.*

*Un troisième point propose donc d'étudier la déconcentration du fichier en des bases de données départementales partagées entre les différents services concernés par la sécurité routière. Dans cette hypothèse, l'architecture du système de collecte des fiches accidents reposerait sur des serveurs locaux qui permettraient de rapprocher les utilisateurs locaux (DDE) et les producteurs locaux (forces de l'ordre) et améliorerait ainsi à la fois la qualité et le partage des informations. » [35]*

Le projet de « nouveau BAAC », défini au terme d'une concertation avec les utilisateurs, semble à peu près fixé. On trouve les éléments supprimés ou modifiés par rapport au BAAC de 1993 dans l'Annexe du document « *État d'avancement du projet de modernisation du fichier accident* » du 17 janvier 2003 [36]. On peut y constater que les modifications sont assez peu importantes :

- les suppressions portent sur des points concernant la route (état de la route, marquage, signalisation, environnement), le contrôle technique, le chargement du véhicule, la variable AIS (gravité des blessures fournie par un médecin) ;
- les réponses à quelques questions sont un peu modifiées ;
- le principal « ajout » porte sur une « variable de synthèse type d'accident » ;
- un ajout ultérieur sur le dépistage des drogues est envisagé.

Les priorités des « améliorations de qualité » espérées sont clairement indiquées [36] :

*« Les priorités ont été clarifiées. Ce sont :*

- *l'exhaustivité, car de nombreux accidents corporels en général légers ne font pas l'objet de BAAC ;*
- *la localisation de l'accident qui est absolument essentielle pour les gestionnaires de voirie ;*
- *les données sur l'alcool,*
- *les données sur le port de la ceinture. »*

Nous souscrivons totalement à ces priorités. Pour notre part, nous aurions aimé qu'on y ajoute quelques phénomènes nouveaux comme le développement de la conduite sans permis et/ou sans assurance (mal

transcrits dans le BAAC sous sa forme ancienne<sup>43</sup> et dont on peut souhaiter qu'elles soient mieux renseignées) et le « débridage » massif des moteurs de deux-roues (non transcrit dans le BAAC).

La notion de « présumé responsable de l'accident » reste aussi médiocrement définie qu'auparavant.

**En conclusion, rappelons que la qualité des BAAC dépend avant tout du soin apporté par les polices à leur remplissage.** Le refus de la Gendarmerie en décembre 2001 du « passage à 30 jours », alors que « *un des points du projet de modernisation du fichier accident concerne ce passage de 6 à 30 jours* » [34], pourrait faire mal augurer du changement de ses pratiques anciennes de remplissage des BAAC. **Il nous paraît indispensible qu'une volonté politique soit marquée au sujet de la qualité des BAAC.**

Comme en 1954, dans le premier Bilan publié de la sécurité routière [13], concluons :

*« Il est à espérer que, dans l'avenir, les Services [de police] correspondants comprendront l'intérêt des statistiques et la nécessité de recenser complètement et exactement les accidents corporels de leurs zones. »*

### **2.1.5 Insuffisances des autres statistiques : le problème « des trafics »**

#### *2.1.5.1 Les autres statistiques*

Le Bilan national de sécurité routière recense un certain nombre de résultats d'enquêtes statistiques, sur le trafic national qui représente environ 20 % du trafic total, sur les parcs de véhicules de tout genre, sur les vitesses pratiquées par catégorie de véhicules, sur les actions de contrôle et répression (nombre de contrôles et de procès-verbaux pour diverses infractions, condamnations), sur les moyens de contrôle et répression, etc.

Ces enquêtes donnent des éclairages précieux sur un certain nombre de domaines, mais leur qualité est très variable. D'abord, cela est dû au grand nombre de sources, Équipement, Polices diverses, Justice, Finances. Par exemple, le devenir exact des procès-verbaux pour infraction est inconnu<sup>44</sup> (les estimations sur le pourcentage de paiement effectif de tel type d'infraction varient du simple au double...) [15].

Les notions de « plan d'enquête » et « d'échantillonnage » sont absentes de la plupart de ces enquêtes. Les horaires de travail des enquêteurs, ou leur appartenance à tel ou tel service, semblent beaucoup plus déterminants que le souci de « débiaiser » les échantillons enquêtés, ou d'adapter ceux-ci aux différences de fréquence des accidents sur la journée, par exemple. Les données détaillées sur le trafic par catégories d'usagers, l'alcool, le port de la ceinture, le nombre de P. V., etc. sont rarement « redressées » selon les horaires. Or, la dangerosité par rapport au trafic augmente fortement la nuit.

Les résultats fournis sur certains sujets apparaissent particulièrement sommaires, comme sur le port de la ceinture, pourtant un facteur essentiel de l'accidentologie routière (ce point ne figurait plus dans les statistiques publiées pendant longtemps, du fait de l'existence de polémiques à ce sujet).

#### *2.1.5.2 Les trafics comme « indicateurs d'exposition au risque »*

On a vu que le trafic n'est pas ou peu utilisé comme « indicateur d'exposition au risque ». Ce rôle est tenu indûment par « l'indice de gravité ». Cette non-utilisation des données de trafic est « théorisée » en posant que le trafic est une variable exogène sans intérêt pour l'analyse des variations du niveau de l'insécurité routière, par exemple pour le nombre de tués/an.

---

<sup>43</sup> Les réponses possibles à la rubrique « permis » du BAAC sont ambiguës : « valide, périmé, suspendu, apprentissage, catégorie non valable, défaut de permis ». Cette dernière réponse regroupe de fait la non présentation et l'absence réelle de permis et nécessite une enquête ultérieure. De même pour la rubrique « assurance », les rubriques : « oui, non, non présentation » ne permettent pas de savoir si la non présentation ne recouvre pas un défaut d'assurance (lors d'un accident mortel récent très médiatisé, il a fallu un certain temps à la Police pour prouver que le conducteur n'avait en fait plus d'assurance malgré ses affirmations).

<sup>44</sup> Une première évaluation du système judiciaire de traitements des infractions est en cours.

La position du SETRA est très claire sur cette théorisation<sup>45</sup>.

*« La connaissance du trafic n'a qu'une utilité secondaire pour deux raisons :*

*- le trafic n'est connu que très grossièrement. Par exemple on ne le connaît pas ventilé par âge et en plus, pas partout...*

*- comparé à ce que peut apporter la connaissance du trafic, le fichier accident BAAC est beaucoup plus riche car il permet de croiser de nombreuses variables et donc de rechercher des "gisements".*

*A la limite, si l'on arrivait à baisser le nombre de tués sans baisser le nombre d'accident on aurait, pour l'essentiel, atteint l'objectif fondamental de la sécurité routière et cela un indicateur de gravité le dit contrairement à un indicateur de taux d'accidents. »*

**Le trafic est très mal connu dans ses détails.** Or, c'est le premier « facteur d'exposition au risque ». La répartition des trafics automobiles, géographique et/ou par réseaux (en dehors du réseau national) est mal connue. Les catégories de réseaux sont peu pertinentes (surtout pour les réseaux en agglomération). Les trafics globaux des piétons sont inconnus. Ceux des cyclistes et deux-roues motorisés sont connus globalement, mais on ne peut pas parler de segmentation. Les modalités précises du trafic poids lourds, notamment par réseaux, sont mal connues.

Du fait de cette connaissance imparfaite, l'utilisation des données de trafic dans les analyses générales de sécurité routière est particulièrement peu fréquente. Ce n'est guère que dans les études locales que le trafic est utilisé. Mais, nous montrerons au chapitre 3 que des données sur ce type d'exposition au risque existent et offrent des éléments d'analyse déjà pertinents.

Cette théorisation de la non-influence du trafic heurte tellement le bon sens qu'il nous a paru nécessaire d'y consacrer une analyse plus détaillée au chapitre 2.4 ci-après. Nous montrerons aussi aux chapitres 3, 6 et 8 combien la prise en compte du trafic comme indicateur d'exposition au risque peut être fructueuse.

**Le manque de moyens est régulièrement invoqué** pour justifier la persistance des insuffisances des enquêtes, quel que soit le secteur. Ce phénomène de la résistance des enquêtes au changement n'est pas propre au domaine de la sécurité routière. Mais, il est certainement possible d'y améliorer beaucoup l'utilité des enquêtes à moyens constants.

La grande répétitivité d'une année sur l'autre des résultats de certaines enquêtes laisse penser qu'une fréquence moins grande permettrait de dégager des moyens pour améliorer leur qualité ou leur représentativité, ou même réaliser d'autres enquêtes. De même, certains traitements pour des publications mensuelles, du trafic par exemple, sont certainement une source de travail inutile. Il paraît donc indispensable de réexaminer l'intérêt de ces enquêtes, afin de les supprimer ou de les espacer. Cela pourrait permettre de dégager des moyens.

### **2.1.6 Le traitement des BAAC**

L'examen des pratiques actuelles d'accès aux BAAC paraît de peu d'intérêt a priori compte tenu de la réforme en cours du système de collecte et de traitement des BAAC

Il est toutefois indiqué dans « *État d'avancement du projet de modernisation du fichier accident* », du 17 janvier 2003 [35] que :

*« [durant la phase expérimentale 2002] ce nouveau circuit s'appuiera sur les logiciels existants, dont CONCERTO, comme support de la base de données locale.*

---

45 Cette citation provient d'un responsable du Département sécurité, exploitation, équipement du Centre de la sécurité et des techniques routières du SETRA, chargé du traitement des BAAC, en 2003 (on appréciera toute la naïveté de l'argument contenu dans le dernier paragraphe).

*[Puis que] l'étape suivante va être engagée au second trimestre [2003]. Elle devra déterminer les moyens nécessaires... Pour cela un bureau d'étude sera missionné qui sera amené à auditionner les différents services sur leurs besoins et leurs contraintes et à proposer un scénario technique. »*

Dans cette perspective, il nous a paru indispensable de faire un état des lieux des « pratiques de traitement des données » qui ont conditionné très directement dans le passé les types de résultats utilisés dans un ensemble aussi dispersé que celui des départements (DDE et polices) et de la recherche. La mission du bureau d'étude définie ci-dessus comportera inévitablement l'examen des divers logiciels disponibles.

Il existe, à notre connaissance, au moins 5 logiciels différents utilisés actuellement pour les traitements des données des BAAC :

- le logiciel CONCERTO utilisé au SETRA et dans les DDE et Offices régionaux de sécurité routière,
- à l'INRETS Arcueil, les BAAC étaient traités (et le sont encore) sous UNIX par le logiciel INGRES fonctionnant en réseau interne ;
- à l'INRETS Arcueil, un traitement sur PC avec le logiciel COSY, disponible depuis la fin 2002,
- le requêteur ASSAS, fonctionnant sous SAS sur PC, développé par le CETE du Nord vers 1990,
- à l'INRETS de Lyon-Bron, l'UMRETTE traite les BAAC directement sous SAS.

Le principal outil des DDE (et du SETRA et de l'ONISR) est un logiciel spécifique complexe CONCERTO<sup>46</sup>, dédié aux BAAC, mis en place en 1993 :

- qui permet l'établissement de tableaux croisés<sup>47</sup>, avec un certain nombre de requêtes toutes faites donnant aussi des diagrammes préformatés ;
- qui intègre des modules de traitement statistique simple comme METHODS (voir ci-après) et un système d'information géographique.

La non utilisation du logiciel CONCERTO pour les travaux de recherche est attribuée par les chercheurs aux insuffisances de « moyens d'analyse statistique » de ce logiciel.

À l'INRETS Arcueil, le traitement sous Unix par un logiciel Ingres fonctionne en réseau interne. Il n'existe donc pas sur PC. Il est théoriquement en libre accès à tous les chercheurs de l'INRETS. Mais, les requêtes de traitement par le réseau interne supposent la maîtrise du langage SQL, très peu répandue parmi eux. Ce qui fait que l'accès aux BAAC dépendait de 1 ou 2 chercheurs maîtrisant ce langage. C'est certainement une des raisons pour lesquelles les autres chercheurs de l'INRETS Arcueil se sont désintéressés des BAAC depuis assez longtemps.

Le traitement sur PC avec le logiciel COSY disponible à l'INRETS Arcueil depuis la fin 2002 n'a en fait jamais été réellement utilisé.

Le CETE du Nord a développé dès 1990 un système autonome d'accès aux BAAC, avec un logiciel de requête spécifique ASSAS<sup>48</sup> apparemment très facile d'accès, qui fonctionne sur la base du logiciel SAS sur PC. SAS est un logiciel « commercial » de statistiques très répandu<sup>49</sup>. Il est évidemment beaucoup plus complet que CONCERTO en ce qui concerne les possibilités de traitement statistiques. Des membres du

---

<sup>46</sup> Il est possible que d'autres logiciels de traitement que CONCERTO soient utilisés çà ou là dans les DDE. Certaines DDE utilisent aussi des systèmes d'information géographique spécifiques différents de celui de CONCERTO.

<sup>47</sup> Les avis des utilisateurs divergent sur la facilité de création de requêtes nouvelles avec CONCERTO. Pour certains ces demandes nouvelles sont compliquées à faire. Pour d'autres la principale raison de la rareté des demandes nouvelles serait la mauvaise qualité de certaines données, notamment celles de comportement.

<sup>48</sup> ASSAS n'est toujours pas diffusé officiellement par le SETRA. Selon le responsable du CETE du Nord, tête de réseau pour le logiciel ASSAS, le nombre d'utilisateurs réels ne dépasserait pas cinq.

<sup>49</sup> Plusieurs centaines de SAS sont utilisés au ministère de l'Équipement dans des domaines divers (logement notamment).

SETRA semblent aussi utiliser SAS et ASSAS pour certains travaux de préférence à CONCERTO.

Enfin, le traitement direct des BAAC sous SAS est pratiqué à l'INRETS de Lyon-Bron (laboratoire UMRETTE), notamment par un chercheur, Jean-Louis Martin, habitué de SAS.

Les travaux de recherche uniquement basés sur les BAAC sont extrêmement peu nombreux (en dehors du SETRA). On ne peut guère citer qu'un travail en cours où l'UMRETTE (M. Martin) collabore avec l'ONISR, notamment sur l'utilisation de la variable « type de véhicule » codé par le « groupe alphanumérique figurant sur la carte grise » pour remonter au type de véhicule réel et à ses caractéristiques, de poids par exemple.

Les quelques autres travaux de l'INRETS que l'on peut citer utilisent les BAAC en liaison avec le fichier des procès-verbaux au 1/50, ou pour la comparaison avec le registre des hôpitaux du département du Rhône, ou sur des points très particuliers (deux-roues).

Mentionnons enfin que les logiciels commerciaux d'analyse statistique SAS ou SPSS paraissent très utilisés à l'étranger en sécurité routière, aux Pays-Bas par exemple, et notamment les techniques d'analyse non linéaires comme HOMALS et OVERALS (dans SPSS ou TRANSREG dans SAS).

**Le véritable problème n'est donc pas le « support de la base de données locales » mais ses « moyens d'analyse statistique » :**

- le logiciel « officiel » du ministère, CONCERTO, ne dispose pas de « moyens d'analyse statistique » très poussés. Toute recherche doit faire appel à un autre logiciel d'analyse statistique, du type de SAS (cas des travaux de Jean-Louis Martin [42] ou du SETRA [21 et 57]) ;
- les DDE ne disposent pas en général d'un logiciel d'analyse statistique et en sont réduits aux quelques tests de METHODS (intégré à CONCERTO) ;
- l'utilisation directe d'un logiciel d'analyse statistique performant comme SAS (ou SPSS) :
  - o permettrait d'éviter ce recours à deux logiciels différents ;
  - o inciterait les utilisateurs des DDE et ORSR à sortir des tableaux préprogrammés qui forment actuellement la quasi-totalité de leurs travaux ;
  - o permettrait des « tests de significativité » autrement vrais que les tests actuels (voir 2.9.3).

Le choix du logiciel serait donc l'occasion de donner aux DDE et ORSR les moyens réels d'analyser les données de sécurité routière.

**En conclusion nous recommandons vivement un examen des divers logiciels disponibles dans la phase d'étude de mi 2003 du système d'exploitation des données de la réforme des BAAC.**

### ***2.1.7 Les formulaires de recueil d'accidents à l'étranger***

Sans avoir poussé notre examen, nous avons constaté sur des fichiers étrangers correspondant à nos BAAC que les données et les procédures différaient beaucoup des nôtres, comme pour le formulaire STATS 19 du Royaume-Uni.

Dans le cadre de la modernisation des BAAC, certains emprunts ont été faits à des formulaires étrangers, comme le projet d'introduction d'une « variable de synthèse » [35], déjà utilisée en Allemagne, Autriche, Danemark, Finlande, Pays-Bas et Suède.

Par contre, il ne semble pas exister une « étude systématique d'ensemble » comparant les divers formulaires et procédures en Europe. Cela serait sans doute intéressant, surtout en y ajoutant des investigations sur l'utilisation des fichiers constitués, par la recherche, les services locaux, etc. Par exemple, les chercheurs

français auraient ainsi des vues sur l'utilisation réelle de la « variable de synthèse » dans les pays qui la pratiquent<sup>50</sup>.

## 2.2 Un problème fondamental : la mauvaise prise en compte de la variabilité probabiliste dans le domaine de la sécurité routière

### 2.2.1 Importance reconnue « en théorie » de la variabilité probabiliste

On sait que la taille de l'échantillon sur lequel on collecte des données introduit une variabilité d'origine probabiliste. Si on joue à pile ou face avec une pièce parfaitement équilibrée un nombre de fois  $2N$ , le nombre de jets pile n'est évidemment pas  $N$  exactement. C'est ce qu'on appelle une « épreuve ». En pourcentage, on se rapprochera d'autant plus de  $N$  que ce nombre  $N$  sera grand. C'est tout le problème de la taille de l'échantillon de sondage qui est posé. Dans beaucoup de cas, il est possible de choisir la taille de cet échantillon, afin de réduire les variations probabilistes. Dans beaucoup de statistiques publiques, on ne procède pas par échantillonnage, mais par un décompte exhaustif : c'est le cas dans les recensements de population, le nombre de chômeurs ou la sécurité routière. Pour obtenir des données plus détaillées que de simples décomptes exhaustifs, avec le minimum d'incertitude, il faut souvent utiliser des échantillons extrêmement importants : ainsi, aux USA, le bureau du Recensement des USA traite une enquête mensuelle, la « Current Population Survey », portant sur 100 000 Américains, analogue de notre INSEE.

Mais, en sécurité routière on ne peut que décompter les accidents et les victimes. Or, les effectifs concernés sont très réduits :

- moins de 8 000 tués par an,
- 25 000 blessés graves par an, dont la définition est déjà très médiocre,
- 130 000 blessés légers, que leur définition particulièrement variable dans l'espace et dans le temps rend inutilisables pour des traitements statistiques significatifs.

Sur le « domaine espace-temps » le plus grand généralement considéré, la France pendant une année, le nombre de tués effectivement constaté à 1 chance sur 10 de se trouver hors de l'intervalle de  $\pm 1,9\%$  de la valeur à laquelle on arriverait si on était capable de recommencer l'épreuve (voir le **diagramme 9**<sup>51</sup>) dans un grand nombre d'univers parallèles avec les mêmes gens, les mêmes réseaux, le même degré d'intempéries sur l'année, mais où d'autres causes, un repas plus ou moins arrosé, un reflet, le changement d'heure d'un déplacement, le passage d'un animal, une rafale de vent, voire même le célèbre « battement d'ailes d'un papillon en Chine qui déclenche le typhon » auraient changé.

Or, de 1997 à 2001, les variations annuelles du nombre de tués ont été de l'ordre de 1 à 3 % en plus ou en moins. C'est dire qu'elles peuvent avoir des causes purement probabilistes. A contrario, les baisses enregistrées à partir de la fin 2002 sont significatives.

Les accidents se produisent au hasard dans le temps et dans l'espace. S'agissant d'un phénomène aléatoire, on peut juste indiquer la probabilité d'avoir un accident dans un « domaine espace-temps ». L'occurrence d'un accident de la route est décrite par un processus spatio-temporel aléatoire de Poisson [24]. Ce résultat est d'origine théorique : « *Le processus de Poisson comme limite universelle d'une somme de processus aléatoires joue le même rôle clé que la loi de Laplace-Gauss en tant que limite universelle d'une somme de distributions aléatoires.* » [24, 25 et 26]. Il peut être vérifié de façon approximative sur les distributions réelles pour les effectifs de plusieurs dizaines de d'accidents mortels sur une localisation géographique donnée.

---

<sup>50</sup> Cette « variable de synthèse » serait peut-être intéressante aussi dans les procédures REAGIR.

<sup>51</sup> Tous les diagrammes du chapitre 2 sont regroupés en fin de chapitre.

La gravité des effets de la collision (tués, blessés) et le caractère aléatoire du nombre de personnes impliquées (taux d'occupation des véhicules notamment) engendre une distribution de probabilité du nombre de victimes par accident un peu différente d'une loi de Poisson. Le type de distribution résultant pour les victimes suit approximativement une loi de Poisson sur-dispersée. Il reste certainement des recherches à faire pour préciser ces distributions<sup>52</sup>.

Les **diagrammes 1 et 2** illustrent la variation mois par mois du nombre de tués/mois. **Noter la variabilité étonnamment forte du « nombre de tués par accident », 6 à 8 % d'amplitude au niveau du mois.**

Tous ces éléments font l'objet d'une reconnaissance scientifique à la fois incontestée et fort ancienne. Ainsi, le **cours de « Statistiques et Infra » du SETRA**, destiné aux agents des DDE, exposait ces prémisses et leurs conséquences en ce qui concerne les études « d'accidentologie locale », c'est à dire typiquement la recherche de « point (ou zone) noir(e) » [24].

Le **logiciel METODS** [72], dont les divers tests sont intégrés dans le logiciel CONCERTO de traitement des BAAC, propose aux DDE une approche probabiliste de l'accidentologie locale : « *Le logiciel METODS permet de sélectionner et d'analyser des sections dangereuses ainsi que de procéder à une évaluation a posteriori de l'impact des aménagements de sécurité qui sont réalisés, en éliminant toutes les variations dues à des fluctuations aléatoires.* » Il est aussi utilisé au niveau national.

### **2.2.2 Absence « en pratique » de prise en compte de la variabilité probabiliste**

Il convient ici de définir les grandes catégories de « domaines espace-temps » rencontrés :

- en « accidentologie locale », on travaille sur des réseaux restreints pour rechercher les zones d'accumulation d'accidents, ou évaluer les effets d'un aménagement (les périodes sont variables, parfois de plusieurs années) ;
- au niveau du département (ou d'autres collectivités locales), on considère le plus souvent les variations d'une année sur l'autre ;
- au niveau national, les analyses sont plus diversifiées :
  - analyses temporelles sur l'ensemble du pays : évolution mois par mois, année par année ou analyse des petites variations,
  - analyses spatiales comparatives entre départements (ou régions) sur des durées annuelles ou pluriannuelles.

Mettons ici à part certains travaux de recherche ultra minoritaires (pour des modélisations, des analyses causales générales, etc.), qui utilisent des méthodes statistiques évoluées, mais restent confinés aux publications scientifiques, sans écho dans la pratique publique ni dans la presse ou l'opinion, et examinons les études et publications des diverses administrations.

Les études d'accidentologie locale, dans la pratique, comportent rarement une analyse probabiliste (dans les DDE ou services des collectivités locales). L'application de METODS dans CONCERTO est très peu utilisée dans les DDE.

Au niveau du département, de la région ou du pays, les travaux statistiques simples ne comportent, à notre connaissance, jamais aucune indication d'incertitude probabiliste ; nous nous référons ici précisément aux publications de ces travaux, issues des DDE [29], DRE, collectivités locales, services nationaux (SETRA, ONISR). Si un test de significativité a été fait, il n'est pas indiqué. Les très rares cas d'indication d'une « non significativité » se réfèrent à des « seuils de nombre d'évènements ». Ainsi, le bilan en région Provence-Alpes-Côte-d'Azur donne pour « significatifs » tous les pourcentages portant sur des effectifs supérieurs à 50 [28]. Une telle indication est tout à fait insuffisante en l'absence d'un test portant sur la valeur du pourcentage.

---

<sup>52</sup> Dans ce rapport, on traitera presque uniquement de faits concernant les parties centrales des distributions. Aussi peut-on laisser de côté la question difficile des formes précises de distribution des victimes. Le principal problème concerne les fréquences des accidents à très fort nombre de victimes et donc les franges de la distribution.

L'utilisation de loin la plus fréquente des statistiques de sécurité routière à ces niveaux est la comparaison temporelle simple (d'une année sur l'autre). On fait des commentaires sur des pourcentages d'évolution très inférieurs à l'incertitude relevant d'une origine probabiliste. On verra ci-dessous qu'il faut ajouter à l'aléa probabiliste des incertitudes dues aux erreurs sur les données liées à l'inexhaustivité des recueils ou à des aléas non corrigés (météorologie, positions des week-ends et des vacances sur la période, etc.). Les gloses ainsi faites à partir de chiffres bruts relèvent toutes d'un processus « d'interprétation naïve » et sont donc toutes infondées scientifiquement.

Contrairement à une opinion répandue, les effectifs de blessés légers sont suffisamment faibles pour que l'incertitude probabiliste (avec un intervalle de confiance de 90 %) soit importante au niveau du département : pour les 30 « plus petits effectifs départementaux », en dessous de 650 par an, elle est supérieure à  $\pm 7\%$ , pour les 30 suivants ( $< 1200/\text{an}$ ) elle est supérieure à  $\pm 5\%$  et pour les « grands effectifs départementaux », environ 3000 par an, elle est de  $\pm 3\%$ . De plus, on a vu que cette donnée a une définition particulièrement fragile.

De très rares travaux comportent l'affichage de « l'utilisation de tests statistiques ». C'est notamment le cas des utilisations de logiciels d'analyse complexes spécifiques à la sécurité routière, GIBOULÉE ou METHODS, que nous examinerons précisément. On montrera que les tests statistiques donnent des résultats erronés dans METHODS. GIBOULÉE utilise une méthode de désaisonnalisation classique et se rattache par là à de bonnes pratiques. Mais, GIBOULÉE comporte aussi une partie d'analyse conjoncturelle fort peu orthodoxe vis-à-vis de l'appréciation des aléas incompressibles ou « bruit blanc ».

Il ne faut donc pas se leurrer : la référence à des tests statistiques ne prouve aucunement l'utilisation correcte de méthodes probabilistes adaptées.

## 2.3 Autres causes d'incertitude

À côté des incertitudes d'origine probabiliste, il existe un certain nombre d'incertitudes liées aux difficultés inhérentes au décompte des victimes ou à l'occurrence d'aléas agissant sur la fréquence des accidents.

### 2.3.1 Incertitudes sur les décomptes

Il existe deux origines d'incertitude dans le type de décompte utilisé :

- le manque de « robustesse » des définitions des blessés graves ou légers, qui devrait conduire à la plus grande prudence dans l'analyse de leurs statistiques (voir chapitre 2.1.3 ci-dessus) ;
- la sous-estimation par oubli, variable selon les catégories, l'endroit ou l'époque.

Sur le décompte des tués, on avancera, sous toutes réserves, une incertitude égale à la moitié de la sous-estimation moyenne par oubli :

- sur une année dans le département moyen (80 tués), sous-estimation de l'ordre à 8, soit une incertitude de  $+5\%$  (l'étude de l'UMRETTE arrive à une sous-estimation de  $6\%$  sur 4 ans sur le Rhône [18]),
- sur un mois moyen en France (650 tués), sous-estimation inférieure à 30, soit une incertitude de  $+2,5\%$ ,
- sur une année en France (7 800 tués), sous-estimation inférieure à 200, soit une incertitude de  $+1,2\%$ .

Pour les blessés graves, l'incertitude due aux erreurs de décompte est certainement plus large (voir 2.1.3). Pour les blessés légers, l'incertitude est encore accentuée par leur définition particulièrement fragile. Les variations spatiales de leur « taux ramenés à la population » suggère même des incertitudes de plusieurs dizaines de pour cent (voir 4.3.3).

### 2.3.2 Les incertitudes relatives à des causalités aléatoires

Des variations du nombre d'accidents, tués, blessés, etc. sont dues à des causes aléatoires mais repérables et mesurables. Traditionnellement, par exemple dans le modèle GIBOULEE, on distingue trois grandes catégories :

- les variations de type calendaire du trafic et de sa composition,
- les aléas météorologiques,
- les variations saisonnières, très répétitives cycliquement.

#### 2.3.2.1 L'aléa calendaire

Il est lié d'abord au nombre de jours du mois et à celui des jours de week-end durant un mois donné. Le nombre de jours du mois est connu et s'élimine lorsqu'on compare le même mois sur deux années successives (sauf février en année bissextile). Les fêtes et les vacances sont souvent à date fixes, mais varient en position dans la semaine (diagramme 3).

Les variations selon le jour de la semaine, le nombre de week-end, fêtes et vacances durant le mois sont liées aux variations « quantitatives » du trafic ; mais surtout à ses variations « qualitatives ».

Ainsi, durant un week-end, le trafic a un volume plus élevé qu'un jour moyen de semaine, mais il comporte aussi des différences qualitatives majorant en général le nombre de victimes à trafic égal :

- plus grande part de trafic de nuit (ce facteur varie sur l'année),
- taux d'occupation des véhicules plus élevés,
- proportion plus importante de conducteurs inexpérimentés,
- proportion plus importante de trafic en moto (à vérifier),
- faible proportion de poids lourds (facteur minorant le nombre de victimes).

Sans oublier que le trafic automobile est loin de représenter une estimation parfaite de la totalité des facteurs d'exposition au risque des piétons et des deux roues (qui possèdent leurs propres variations de trafic).

L'incertitude globale sur un mois liée à l'aléa calendaire estimée par le modèle GIBOULÉE atteint  $\pm 3\%$  dans 18 % des cas (on relève même 3 corrections de  $+5\%$  et une de  $-5\%$  sur 84 mois). L'influence des seuls week-ends ne devrait pas dépasser  $\pm 1,5\%$ . L'influence des vacances serait à l'origine de ces valeurs, mais peut-être sont-elles en fait surestimées.

#### 2.3.2.2 L'aléa météorologique

L'incertitude liée aux aléas météorologiques fait que, en gros, le taux d'accidents mortels double durant les périodes « d'intempéries ». On estime qu'un supplément de 7 % des tués est dû aux intempéries. En effet 14 % des tués l'ont été durant ces intempéries représentant 7% du temps en moyenne sur l'année. Les corrections sur une durée de l'année semblent très faibles, de l'ordre de  $\pm 2\%$ . Le modèle GIBOULÉE arrive à des corrections néanmoins plus élevées, comprise entre  $+1,5$  et  $+2,5\%$  sur l'année glissante pour la période 1999/2001 (diagramme 4).

Sur le mois, les corrections sont évidemment plus élevées. Le modèle GIBOULÉE les estime globalement entre  $\pm 5\%$ , avec toutefois des pointes dépassant ces valeurs dans 15 % des mois et dépassant parfois  $-10\%$  et  $+8\%$ . Ici encore, il est pratiquement assuré que ces valeurs extrêmes sont très surestimées<sup>53</sup>.

---

<sup>53</sup> L'examen du diagramme 4 montre en janvier 1997 une « diminution » de  $-10,63\%$  par rapport au niveau moyen. Il s'agirait donc sur cette période de 7 ans du « mois idéal sans aucune intempérie ». Il est troublant de constater que tous les autres « beaux mois » sont à plus de 5 % au dessus de celui-ci. En effet le « supplément moyen de tués dus aux intempéries » est de 7 % seulement (s'il faisait toujours beau, le nombre de tués serait de 86 % plus 7 %). Il y a là une contradiction flagrante.

Nous n'avons pas examiné en détail le « modèle des effets météorologiques » appliqué. Il s'appuie sur des données apparemment complexes fournies par MétéoFrance. Il semble utiliser des corrections de type linéaire assez simples à partir de durées d'intempéries.

Mais, il paraît absolument évident que les corrections ne peuvent pas être de type linéaire. La principale raison est que les effets du mauvais temps sur la dangerosité de la conduite sont liés à des situations de surprise du conducteur. Ils s'atténuent si le mauvais temps persiste par habitude des conducteurs. Ainsi, des accidents se produisent après une chute de neige, mais les conducteurs réagissent rapidement en posant des chaînes, en ralentissant ou en limitant leurs déplacements. Ce défaut du modèle est probablement à l'origine des surestimations des corrections en cas de mauvais temps persistant.

Nous n'avons pas essayé d'évaluer ce modèle. Mais, les corrections météorologiques résultent d'une modélisation datant de 20 ans environ dont les principes et les éléments de calibrage n'ont jamais été réexaminés. Un réexamen semble absolument indispensable pour deux raisons au moins :

- le modèle utilisé a été évidemment validé à partir des données des BAAC disponibles à l'époque. Or, la définition des périodes d'intempérie dans les BAAC est assez vague et les données effectivement enregistrées par les polices sont particulièrement peu fiables. La validation du modèle effectuée à cette époque a certainement été fragile ;
- beaucoup de choses ont changé vis-à-vis des intempéries dans les pratiques des usagers et les moyens à leur disposition, notamment le freinage ABS.

**Il nous paraît indispensable de faire le point sur l'adaptation des corrections météorologiques mensuelles à la situation actuelle.**

### *2.3.2.3 Les variations saisonnières*

Les facteurs des variations saisonnières intra-annuelles des nombres d'accidents et victimes dues aux variations du trafic (automobile) sont de deux natures, quantitatives et qualitatives (diagramme 5) :

- la variation périodique du trafic sur l'année a une amplitude très forte, mais paraît très répétitive au niveau du mois dans l'année, déduction faite des variations liées au trend ; elle s'élimine pratiquement lorsqu'on compare le même mois sur deux années successives, ou lorsque l'on compare deux années. L'incertitude liée à cette cause est inférieure à  $\pm 1\%$  dans ces deux cas ;
- les conditions de circulation varient : on constate ainsi que le nombre de tués augmente à trafic égal durant les mois d'octobre à février, ce qui est probablement très lié aux différences de « météorologie moyenne » et à l'augmentation de la part du trafic de nuit.

Les corrections estimées par le modèle GIBOULEE sont généralement fortes :

- autour de  $+10\%$  pour juin, juillet, septembre, octobre, novembre et décembre ;
- entre  $-10\%$  et  $-15\%$  pour janvier, février, mars et avril et de  $-5\%$  en mai.

En conclusion, lorsqu'on ne procède à aucune correction sur l'espace France entière :

- au niveau du mois, les incertitudes ci-dessus peuvent se cumuler et atteindre  $\pm 8\%$  à  $\pm 10\%$ , qui viennent s'ajouter aux incertitudes de type probabiliste (de l'ordre de  $\pm 8\%$  avec un intervalle de confiance de  $90\%$ ). Cela diminue considérablement l'intérêt de la comparaison des chiffres bruts du nombre de tués mensuels d'une année sur l'autre telle qu'elle est pratiquée couramment (seul l'aléa saisonnier étant diminué par comparaison de deux mois identiques) ;
- au niveau de l'année, les incertitudes calendaires et saisonnières diminuent fortement ( $\pm 0,3\%$ ), mais il reste l'incertitude sur l'aléa météorologique soit  $\pm 1,5\%$  qui s'ajoute à l'incertitude d'origine probabiliste ( $\pm 2\%$ ).

Lorsqu'on fait des corrections sur l'espace France entière, il reste une incertitude due au fait que celles-ci ne peuvent être parfaites. On verra plus loin que le modèle GIBOULÉE du SETRA laisse des incertitudes qu'on peut évaluer ainsi :

- au niveau du mois,  $\pm 1,5\%$  pour la correction calendaire (plus probablement  $\pm 0,5\%$ , car GIBOULÉE semble surévaluer cette correction), et  $\pm 1\%$  sur la correction météo (avec probablement quelques cas aberrants) ;
- au niveau de l'année,  $\pm 0,3\%$  au total cumulant de petites incertitudes sur les effets calendaires, saisonniers et, surtout, météorologiques.

En résumé, les incertitudes sur les accidents découlant de causes aléatoires sur l'espace France entière :

- sur l'année, sont nettement plus faible que les incertitudes de nature probabiliste ;
- sur le mois, sont de même grandeur ( $\pm 8\%$ ) que les incertitudes de nature probabiliste ( $\pm 8\%$ ) auxquelles elles s'ajoutent, sauf si on fait les corrections nécessaires (auquel cas elles restent de l'ordre de  $\pm 1\%$ ). Rappelons ici que :
  - o il est de pratique courante de comparer un mois avec le mois analogue de l'année précédente, ce qui élimine pratiquement la correction saisonnière (mais pas calendaire) ;
  - o il est impossible de faire les corrections à temps pour des communications mensuelles, car le processus est lent (il faut avoir les données météo ; le lissage se fait avant-après).

#### 2.3.2.4 La question non résolue du rapport « tués/mois divisé par accidents/mois »

Le diagramme 2 montre que le ratio « tués/mois divisé par accidents/mois » calculé au niveau du mois varie très fortement, avec une amplitude de l'ordre de  $\pm 4\%$ . Les éléments de périodicité de cette courbe sont très faibles<sup>54</sup>, comme le montre la comparaison avec le diagramme 1. En effet, les facteurs de type périodique (taux d'occupation, trafics poids lourd) coexistent avec des aléas purs portant sur les accidents à grand nombre de victimes, beaucoup plus rares en nombre, mais responsables d'une part importante des victimes.

La correction saisonnière, basée sur la répétitivité sur l'année des variations qualitatives ne donc peut valablement prétendre rendre compte que d'une faible partie de la variabilité de ce ratio.

**C'est donc une question qui reste totalement non résolue. On peut estimer que l'amplitude de la variabilité mensuelle non explicable liée au rapport « tués par accident » est de l'ordre de  $\pm 3\%$ .**

## 2.4 La question de la non-prise en compte directe du trafic

Dans la pratique actuelle des études de l'Administration, en France, le nombre de tués est conçu comme indépendant du volume du trafic.

Pourtant, l'augmentation du volume de trafic automobile sur le long terme est évidemment un facteur d'augmentation du nombre d'accidents et de victimes. Mais, la décroissance du nombre de tués à l'œuvre de 1971 à 2000, concomitante avec une croissance forte et continue du trafic, a conduit un certain nombre d'analystes à nier son influence, contre tout bon sens. Cette position à des causes multiples (voir 2.1.5).

La raison principale pour laquelle on n'utilise pas de données mensuelles de trafic est qu'on n'en dispose pas au niveau de la France entière : seul le trafic « réseau national » fait l'objet de mesures régulières, mais il représente moins de 37 % du trafic et seulement 27 % des tués (en effet, il comprend les voies les moins accidentogènes).

En deuxième lieu, l'évolution du trafic ne peut être connue précisément que sur le long terme et non sur « la période courte » (quelques années). En effet, la connaissance du trafic national sur le long terme provient d'analyses complexes (parc de véhicules, consommation de carburant, trafic par véhicule, etc.) qui doivent être corrigées à intervalles réguliers de l'ordre de la dizaine d'années pour redresser les dérives des modèles

---

<sup>54</sup> On peut noter un vague régularité concernant les vacances d'été.

utilisés. Ainsi, en 1999, l'estimation du trafic motorisé total des années antérieures à 1999 a été diminuée de - 4 % environ par le Compte des Transports de la Nation [30].

Milliards véhicules.km/an	1994	1995	1996	1997	1998
Estimation jusqu'en 1998	487	496	503	514,9	531,1
Estimation en 1999, valable depuis	465,3	476,4	482,4	491,7	507

En troisième lieu, on a vu en 2.3.2.3 que les effets dus aux variations «qualitatives» du trafic liés à la saisonnalité sont bien plus importants que les effets des variations «quantitatives». **Les auteurs de GIBOULÉE étaient donc fondés à négliger les variations volumiques dès lors qu'il s'agissait de faire une simple « correction des variations saisonnières » mois par mois. Mais, il n'en va absolument pas de même lorsque l'on s'intéresse aux variations sur des périodes plus longues que le mois.**

Ajoutons, enfin, que l'évolution du seul trafic automobile ne représente pas parfaitement l'exposition globale au risque. Il est évident que toute étude sur l'évolution de la sécurité routière doit prendre en compte les variations longues des différents trafics (automobile, poids lourds, bicyclette, deux-roues motorisé, piétons). En fait, il existe très peu d'étude de ce type (voir chapitre 3).

Le trafic est donc éliminé en tant que « variable exogène » dans l'analyse des variations spatiales ou des évolutions temporelles à court terme.

Cette position est tout à fait cohérente avec la technique de correction « temporelle » (calendaires, météorologiques, saisonnières) pratiquée (comme dans le modèle GIBOULÉE) uniquement par le traitement du nombre de tués. L'hypothèse implicite est une relation de totale dépendance entre les variations de volume du trafic et de ses modalités (jour-nuit, jour de la semaine, mois, composition par types d'usagers, classes d'âge, etc.) et les variables calendaires et saisonnières seules prises en compte.

Or, le volume du trafic subit des fluctuations non négligeables sur le très court terme (quelques % sur le mois) dues à une grève, une forte période d'intempérie, un événement ponctuel comme la Coupe du monde de football, etc. Ces fluctuations aléatoires devraient être prises en compte spécifiquement dans le processus de correction des variations saisonnières. Mais, il n'en est rien car c'est impossible en pratique, faute de données.

Cette position de négation de l'influence du trafic comme variable exogène, loin d'être relativisée en tant que « donnée manquante pour l'examen des fluctuations conjoncturelles », est pensée comme absolue.

Notamment, on ne s'intéresse pas à son évolution sur le moyen ou long terme. Il existe des textes très précis des responsables sur ce sujet. Citons le texte proposé par le représentant du SETRA, Centre de la sécurité et des techniques routières (CSTR) au groupe Guyot à propos de l'évolution sur une durée de 15 ans, de 1985 inclus à 1999 inclus.

*« Le premier graphique [sur 1985-1999] ci-dessous montre le résultat de l'application du modèle à l'évolution de l'indicateur de trafic : la tendance de croissance est uniforme, malgré les petits pics de variations mensuelles ou trimestrielles. Cette quasi-uniformité de la tendance permet de conclure qu'aucun événement n'a affecté l'indicateur de trafic. En d'autres termes, le caractère constant de l'indicateur de trafic n'en fait pas une cause explicative des variations de tendance de l'accidentologie routière telle que nous allons la décrire ci-après. » [23]*

Le rapport Guyot [22] reprend cette position en concluant (c'est lui qui souligne) : *« On peut simplement retenir à ce stade que l'indicateur de trafic mesurable pour les véhicules légers (VL) et les poids lourds (PL) n'est pas **en lui-même** la cause des fluctuations de la tendance conjoncturelle que l'on observe sur le nombre des tués pendant la même période.*

Nous ne commenterons pas le détail de ces textes, laissant le lecteur juger des raisonnements présentés. Mais la position soutenue est particulièrement claire : puisque le trafic n'est pas « en lui-même » la cause (unique) des fluctuations des nombres de tués, on l'élimine des variables exogènes possibles.

Pourtant, cette position ne tient aucun compte d'éléments qui la contredisent :

- d'autres variables exogènes comme la météorologie et la composition calendaire de l'année sont prises en compte. Or, la météorologie notamment entraîne des variations (4 % d'amplitude) très inférieures aux variations conjoncturelles du trafic (près de 10 % d'amplitude) ;
- cette conclusion est posée sur une durée de 15 ans, 1985-1999, c'est à dire pour du moyen (ou long) terme, alors qu'elle ne pourrait à la rigueur concerner que le très court terme, la période de fluctuation cyclique étant de l'ordre de 1,5 an ;
- la période 1985-1999 a pourtant vu des modifications massives de l'évolution du trafic, avec deux inflexions majeures des taux de croissance en 1986 et 1991-1992, comme on le verra au chapitre 3 ;
- nous verrons aux chapitres 3 et 6 que la prise en compte du trafic comme variable explicative exogène est particulièrement fructueuse dans les études sur les variations temporelles à moyen et long terme.

Les effets pervers d'une telle « évacuation théorique du trafic » en tant que variable exogène de l'insécurité routière sont évidents :

- elle empêche de s'intéresser à la variation du trend sur le long terme ;
- elle est une des sources de rationalisation des erreurs scientifiques de l'analyse des petites variations dont on parlera ci-après.

## 2.5 Valeurs types des incertitudes de type probabiliste et aléatoires causales

Les deux tableaux ci-dessous présentent des valeurs types pour divers domaines « espace-temps » :

- des estimations des incertitudes dues à des causes aléatoires (météo, calendaires, saisonnières) ;
- des estimation des incertitudes de type probabiliste (assimilées à l'intervalle de confiance à 90 %).

**Ces domaines de variabilité sont illustrés par les diagrammes n° 9 à 14 en fin de chapitre.**

Incertitudes dues à des causes aléatoires sur divers domaines espace-temps.

	Erreurs de décompte	Météo	Calendaires	Saisonnières
France-année sans corrections	+ 1,2 %	± 2 %	± 0,2 %	± 0,3 %
France-année après corrections	+ 1,2 %	± 0,5 % ?	± 0,15 %	± 0,15 %
France-mois non désaisonnalisé	+ 2,5 %	± 6 % ?	± 3,5 %	+13 à -15 %
France-mois désaisonnalisé <sup>55</sup>	+ 2,5 %	± 0,5 % ?	± 0,2 % ?	± 0,5 % ?
Département-année	+ 5 %	± 10 % ?	± 0,15 %	± 0,15 %

Les valeurs de ce tableau sont très indicatives. Notamment, les erreurs de décompte sont susceptibles de donner des incertitudes plus fortes que celles indiquées.

<sup>55</sup> Les estimations de cette ligne sont des valeur minimums. Le modèle GIBOULÉE donne des valeurs nettement plus élevées, peut-être surévaluées.

## Estimation des incertitudes de type probabiliste sur divers domaines espace-temps

Domaine espace-temps	Classes accidents ou victimes	Valeur moyenne	Intervalle confiance 90 %
France-an	Tués à 7800 tués/an	7800	± 1,9 %
France-mois	Tués à 650 tués/mois	650	± 7,2 %
Très gros département-an	Accidents corporels	3000	± 3,1 %
Département moyen-an	Accidents corporels	1200	± 5,3 %
Petit département-an	Accidents corporels	750	± 7 %
Département-an à 150 tués/an	Tués moyenne sur 5 ans	750	± 7 %
Département-an à 100 tués/an	Tués moyenne sur 5 ans	500	± 8 %
Département-an à 70 tués/an	Tués moyenne sur 5 ans	350	± 10 %
Département-an à 50 tués/an	Tués moyenne sur 5 ans	250	± 12 %
Département-an à 30 tués/an	Tués moyenne sur 5 ans	150	± 16 %
Département-an à 150 tués/an	Tués sur une année donnée	150	± 16 %
département-an à 90 tués/an	Tués sur une année donnée	90	± 22 %
Département-an à 70 tués/an	Tués sur une année donnée	70	± 24 %
Département-an à 50 tués/an	Tués sur une année donnée	50	± 28 %
Département-an à 30 tués/an	Tués sur une année donnée	30	± 35 %

## 2.6 Les études locales

Il s'agit ici essentiellement de repérer scientifiquement les accumulations d'accidents. Le but est en général de programmer des travaux ou de les évaluer après réalisation.

Les Cellules départementales d'exploitation et de sécurité (CDES) des DDE, les services départementaux ou les CETE semblent le plus souvent s'en tenir aux valeurs brutes des nombres d'accidents pour repérer les points d'accumulation, en introduisant éventuellement des notions de « densité d'accidents » (nombre par kilomètre par an) ou de « taux d'accidents » (nombre/véhicules.km). La nomenclature utilisée par les documents annuels issus de diverses Cellules départementales d'exploitation et de sécurité (CDES) met en évidence que ces notions archi-simples sont l'objet d'un flou certain à ce niveau.

Une difficulté majeure de l'approche géographique de l'accidentologie locale est la rigidité de la représentation du « point noir », conçu le plus souvent sous la forme la plus restrictive d'un carrefour, voire même d'un point de conflit dans un carrefour, alors que des conceptions plus modernes [27] visent plus des « sections dangereuses », générant des accidents par l'inhomogénéité des niveaux de conflits entre usagers et l'évolution discordante des aménagements.

Quand elles font des tests statistiques, les CDES ne disposent que du logiciel METHODS ou de son équivalent dans CONCERTO.

On verra plus loin que les tests statistiques du logiciel METHODS ont subi une modification majeure en 2000. Ils étaient utilisés pour la comparaison d'une année sur l'autre du nombre d'accidents corporels dans le domaine département-an. Le test dans son calibrage actuel indique des variations significatives (entre 1997 et 1998) pour 24 départements sur 97, alors que, sous sa forme antérieure, il donnait comme significatifs les variations de 67 départements. Trois fois plus ! **Les services eux-mêmes ont donc estimé que le logiciel METHODS donnait jusque'en 1999 des résultats grossièrement faux.**

Les services qui ont repéré ce dysfonctionnement et ont modifié en 1999 les tests de METHODS ne semblent pas s'être assurés le concours de spécialistes externes pour cette modification. La question reste posée de la validité des tests actuels.

En conclusion, un examen plus poussé des pratiques actuelles des études statistiques d'accidentologie locale paraît absolument nécessaire.

## **2.7 Le niveau du département et de la région**

Comme on l'a signalé plus haut, sous réserve des variations locales d'organisation, ce sont les mêmes personnes qui produisent les études d'accidentologie locale et les analyses au niveau du département.

Les départements produisent, outre les études locales, deux types de documents :

- des communications répétitives (généralement annuelles, mais souvent plus fréquentes) basées sur quelques indicateurs globaux (nombre de tués/an, blessés/an, etc.),
- des bilans annuels comportant les indicateurs classiques de type SETRA et des cartographies des accidents.

### ***2.7.1 Les communications sur la sécurité routière***

Les indicateurs globaux ne sont pratiquement jamais accompagnés d'une estimation de significativité valable. Les chiffres bruts présentés font l'objet de commentaires dont le contenu scientifique est évidemment des plus faibles, pour cette raison précise.

Le cas de Paris (seul département sans implication de la DDE) offre un exemple particulièrement illustrant. Alors que le nombre de tués annuel variait assez peu autour de 90, les chiffres ont été de 67 en 2000, suivi de 114 en 2001. On imagine le flot de commentaires officiels, journalistiques, etc. Le chiffre 2000 a déclenché la satisfaction des autorités, qui ont ensuite stigmatisé de supposées dégradations des comportements en 2001. Comment des commentateurs peuvent-ils penser que de telles variations du nombre de tués donnent une image quantitative satisfaisante du niveau de sécurité routière ? Il tombe pourtant sous le sens que les usagers du réseau parisien n'ont pas pu se comporter de façon deux fois plus dangereuse d'une année sur l'autre, qui plus est, en l'absence de toute mesure particulière (intensification ou baisse des contrôles par exemple) et alors que les trafics sont absolument stables.

Or, le diagramme 12 montre que ces deux valeurs ont une probabilité relativement grande de se produire dans le contexte d'une stabilité absolue du degré d'insécurité du département ! On peut arriver à cette conclusion en tenant uniquement compte de la variabilité probabiliste sans faire aucun appel à des éléments de correction, de type météo par exemple. Curieusement, la valeur de 67 tués en 2000 apparaît moins probable que celle de 114 en 2001.

### ***2.7.2 Les bilans départementaux annuels***

La réalisation des bilans semble totalement laissée à l'initiative de chaque CDES. Il en va de même en ce qui concerne les Bilans régionaux issus des Observatoires régionaux. Ces documents sont très disparates : ceux que nous avons examinés ont de 4 à 28 pages, certains sont annuels, d'autres quadrimestriels. Certains n'utilisent que les représentations habituelles issues des traitements du fichier des BAAC. D'autres y ajoutent des représentations cartographiques [29].

Par contre, ils ont un point commun : aucune indication d'une significativité correctement établie n'apparaît jamais. Dans le cas du document annuel de la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur, tous les pourcentages d'évolution pour des effectifs supérieurs à 50 sont réputés significatifs, ce qui est loin d'être vrai [28].

Les indicateurs utilisés (gravité, densité, taux) et les traitements (par heure, type de jours, type de mois, catégorie de réseau, intempéries) sont les mêmes qu'au niveau national. La faiblesse des effectifs les rend

encore moins pertinents du fait des dispersions probabilistes. Dans quelques cas on trouve des éléments non classiques, par exemple sur l'alcool en région PACA<sup>56</sup> [28].

Certains de nos interlocuteurs justifient la « simplicité » de ces documents de deux façons :

- par la nécessité de frapper les destinataires, qui seraient rebutés par des analyses un peu plus complexes ;
- par la mauvaise qualité des variables de comportements des BAAC.

Il nous semblerait très important d'entreprendre un travail d'examen des pratiques actuelles et de proposer aux CDES un schéma commun « rénové » pour la réalisation de ces bilans. Ce schéma devra être spécifiquement adapté aux besoins des départements et à la faiblesse des effectifs.

L'absence au niveau du « bilan annuel », bien plus détaillé, de tout appareil scientifique visant les incertitudes ne peut que conforter les autorités départementales (DDE, préfet, responsables policiers, Conseil général) dans l'utilisation naïve des variations annuelles ci-dessus. De la même façon, elle participe au maintien des représentations « déterministes » de l'accident routier et surtout de l'action des pouvoirs publics. Le fait même de commenter des variations maintient chez ceux-ci la croyance que les « petites actions » des pouvoirs publics ont des effets à très court terme, ce qui est totalement faux.

**L'importance pédagogique d'une réforme de la conception et de la présentation des bilans départementaux** de sécurité routière nous paraît tout aussi fondamentale que la pratique d'analyses locales probabilistes pour faire évoluer les représentations au niveau des autorités départementales.

## 2.8 Les utilisations classiques des statistiques au niveau national

La communication est au centre des analyses de statistiques au niveau national. Citons, en preuve de cette affirmation, le Comité Interministériel de Sécurité Routière du 25 octobre 2000 (CISR 2000) ; c'est nous qui soulignons.

### *« Publication mensuelle d'un baromètre de l'accidentologie*

*Depuis plusieurs mois, il est possible de disposer de résultats mensuels provisoires d'accidentologie dans des délais brefs qui se substituent aux seuls résultats de week-end de grande circulation. La publication régulière de bilans transparents est un facteur essentiel de sensibilisation de l'opinion.*

*L'Observatoire National Interministériel de Sécurité Routière publiera chaque mois un baromètre mensuel suivant une méthodologie qui, sur proposition du Conseil scientifique du Comité National de Sécurité Routière, pourra être adaptée et affinée.*

*Il s'agit, à travers cet indicateur, d'obtenir une référence commune pour la société. »*

### 2.8.1 Les publications mensuelles du SETRA et de l'ONISR-DSCR

Il existe trois publications mensuelles concernant les accidents de la route :

- le « Flash mensuel circulation-sécurité » réalisée par le SETRA (CSTR) sous le timbre commun de la direction des routes et de la DSCR, diffusé avec 5 mois de décalage,
- la « note de conjoncture » de l'ONISR,
- le « baromètre » de l'ONISR.

---

<sup>56</sup> L'examen de ces résultats laisse d'ailleurs perplexe : les différences entre départements sont telles qu'on serait tenté de penser à des différences de pratiques des services de police dans la rédaction des BAAC.

Le Flash mensuel présente l'évolution de la circulation et de la sécurité sur le réseau national par types de réseaux, autoroutes concédées ou non, routes nationales, et celle de la sécurité sur l'ensemble du réseau français. Des pourcentages de variation par rapport au même mois de l'année précédente et de variation en année glissante sont calculés pour à peu près toutes les données. Il n'y a aucun commentaire, si ce n'est la mise en exergue des variations par rapport au même mois de l'année précédente. La note de conjoncture de l'ONISR (récapitulant le « baromètre mensuel ») présente très succinctement les données brutes d'accidents et les données corrigées des variations saisonnières et commente brièvement les variations des nombres de tués et blessés. Aucune de ces trois publications ne comporte d'appareil critique sur le degré de significativité des variations présentées et surtout « commentées ».

### ***2.8.2 Les traitements « classiques » des données statistiques par le SETRA***

Le SETRA produit des statistiques de trafic sur le réseau national et un certain nombre de travaux à partir du fichier des BAAC. C'est le Centre de la sécurité et des techniques routières (CSTR) et plus précisément son Département « sécurité, exploitation, équipement » qui en sont chargés. Ces traitements comportent :

- une soixantaine de tableaux de croisement, se reproduisant d'une année sur l'autre, repris ensuite pour leur plus grande part dans les « Bilans annuels » des départements et du pays ;
- pour le Bilan national, une analyse des évolutions annuelles comparées dans les départements (METHODS) et une analyse de l'évolution au niveau national (GIBOULÉE).

On va s'intéresser d'abord aux tableaux croisés traditionnels, mis en place dès les années 1950 (le premier Bilan publié date de 1954). Il semble y avoir très peu d'études spécifiques sur des sujets différents de ceux relevant de ces croisements. Les départements utilisent presque tous le même type de tableaux prédéterminés.

Le SETRA, chargé du bilan national jusqu'à la création de l'ONISR, avait défini un certain nombre de croisements qu'il effectue presque sans changement depuis longtemps. Les grandes catégories de définition des tableaux croisés (une soixantaine) sont les suivantes :

- en colonne on trouve généralement le détail du nombre des accidents et victimes, ou parfois simplement des victimes ;
- pour des traitements au niveau France, on utilise en ligne les grandes catégories suivantes :
  - o des variables géographiques agglomérées :
    - les types de réseau, routes nationales, départementales, autoroutes, etc.
    - le « milieu » : rase campagne ou urbain avec six classes dont l'une (> 300 000 habitants) doit représenter plus de 50 % (le Bilan national agrège encore plus avec une catégorie > 100 000 habitants),
    - certains tableaux combinent les types de réseau et le « milieu » ;
  - o les types d'usagers, qui intervient aussi en variable secondaire dans un certain nombre d'autres tableaux croisés ;
    - le type de véhicule impliqué dans l'accident,
    - les catégories : passager ou conducteur,
  - o le type d'accidents : à véhicule unique, avec piétons, nombre de véhicules, catégories de véhicules impliqués, etc.
    - la présence ou non d'obstacles,
    - l'âge des victimes et éventuellement le sexe, croisés aussi avec le type d'usagers,
    - des variables temporelles : heures, jour de la semaine, mois, jour-nuit,
    - des variables concernant la chaussée : profil en long, tracé, état de surface,

- des variables concernant la météo : temps, chaussée mouillée, neige, etc.
- des variables concernant la présence d'obstacle ou la manœuvre du véhicule,
- deux tableaux seulement sont consacrés aux accidents et victimes par département ; il n'y a aucun croisement à ce niveau-là avec les types d'usagers, la période, la météo.

Ces « traitements » des données statistiques sont restés extrêmement figés depuis l'origine dans les années 1950. De nombreuses variables des BAAC de 1993 n'ont jamais, ou presque, été exploitées jusqu'en 1999, si on s'en réfère aux tableaux contenus dans les Bilans nationaux et leurs Annexes :

- variables de comportement :
  - o port de la ceinture et du casque,
  - o taux d'alcoolisation,
  - o l'ancienneté de possession du permis,
  - o la relation entre les catégories d'usagers et le milieu,
- la variable « présumé responsable de l'accident » (il est vrai fort mal définie dans le BAAC),
- les variables géographiques détaillées, comme la commune, qui permettraient des segmentations de la taille des agglomérations beaucoup plus intéressantes que la segmentation figée actuelle ;
- l'implication des poids-lourds, facteur essentiel de la dangerosité,
- les immatriculations des véhicules donnant accès à des catégories comme le transit de transport de marchandises ou le tourisme, etc.

La situation que nous décrivons au niveau du SETRA est reproduite quasiment à l'identique (quoique à une échelle plus réduite) dans les brochures issues des DDE et des Observatoires régionaux. Nous nous sommes interrogés sur la raison de ce caractère stéréotypé des exploitations statistiques des BAAC. Il paraît difficile de trancher entre trois hypothèses :

- la « routine » pure et simple, liée à la présence de tableaux et diagrammes préprogrammés dans CONCERTO,
- une opinion très répandue dans les DDE et les Observatoires régionaux qui ne veulent pas exploiter les données de comportement, jugées de trop médiocre qualité ;
- des avis épars qui ajoutent que le logiciel CONCERTO permet difficilement la création de demandes de traitements nouveaux un peu compliquées.

### ***2.8.3 L'oubli des « trois règles d'or » dans les analyses statistiques***

L'expression des « **trois règles d'or** », que nous empruntons au rapport SARTRE [8, 9] vise les trois grands dysfonctionnements des comportements :

- le non-respect des **limites de vitesse**,
- la conduite sous l'influence de **l'alcool**,
- le non-port de **la ceinture** de sécurité.

Ces trois catégories sont fondamentales. Chaque « Bilan national » devrait donc commencer par trois analyses sur les statistiques d'accidents et victimes en relation avec les transgressions des trois règles d'or.

**Les BAAC de 1993 ne comportent pas de donnée sur la vitesse**<sup>57</sup>. Ils ne permettent donc pas de donner des éléments sur les victimes. Mais, on pourrait tirer des éléments des analyses REAGIR, par exemple, ou du fichier des PV au 1/50 de l'INRETS.

Par contre, les autres données ont été introduites dans les BAAC :

- vers 1967-1968 pour la ceinture de sécurité,
- vers 1993 pour le taux d'alcoolémie (il existait des indications dès 1978 sur le « dépassement du taux légal »).

**Il serait absolument fondamental que le Bilan national illustre les deux « règles d'or » « alcool et ceinture » par des éléments chiffrés sur les accidents et victimes liés à leur transgression. Or, il n'en était rien jusqu'à une date très récente.**

**Pour la ceinture**, les Bilans ont comporté un traitement assez élaboré à partir des BAAC, évaluant le surcroît de mortalité dû au non-port de la ceinture. Ces analyses ne sont apparues que durant de rares périodes : de 1977 à 1980 (ou 1981) sur la France entière, puis de 1990 à 1993 dans le domaine Gendarmerie seulement.

Ces analyses statistiques toutes simples comparaient, dans les accidents de véhicules particuliers, le nombre d'usagers impliqués - et les tués parmi eux - selon qu'ils étaient ceinturés ou non ceinturés. Un facteur de probabilité différentielle d'être tué supérieur à 3 selon qu'on portait sa ceinture ou non se dégageait de ces études. L'analyse distinguait la Rase campagne, les agglomérations de moins de 5 000 habitants et le milieu urbain.

Ces analyses ont été supprimées en 1994, apparemment sans aucun motif<sup>58</sup> jusqu'en 2001. On peut penser que le port de la ceinture n'était plus considéré comme une priorité dans le contrôle exercé par les forces de polices.

**Pour l'alcool, les Bilans n'ont jamais comporté d'analyse des données des BAAC**, ni d'étude de fond sur les victimes.

En 1998, le Bilan présentait une étude sur l'alcool, issue de l'INRETS et basée sur le « fichier des PV au 1/50 » et non sur les BAAC. Cette étude, très sommaire et peu précise<sup>59</sup>, donne juste des « pourcentages d'alcoolémie illégale » sur quelques catégories.

Il faut attendre le Bilan 2001 pour trouver une étude d'ensemble sur l'alcool donnant des éléments sur les victimes<sup>60</sup> et une étude sur les « *Vies sauvées grâce au port de la ceinture de sécurité* » [14 année 2001].

**Par contre, on trouve des pages entières de résultats d'enquêtes sur les infractions aux trois règles d'or** et les sanctions les concernant (plus de 20 pages dans le même Bilan 1998). Il y a une contradiction évidente entre l'attention portée aux transgressions elles-mêmes et le manque d'études sur les conséquences des dites transgressions. Cette contradiction semble témoigner d'une volonté plus ou moins consciente de non-dit, dont il faudrait rechercher les causes.

---

<sup>57</sup> Le bulletin de 1954 comportait une indication de vitesse.

<sup>58</sup> On a dit que ces données alimentaient des polémiques, du fait de leur caractère approximatif. Mentionnons de rares et très sommaires « études » sur la ceinture aux places arrières, ou sur les sièges pour bébés.

<sup>59</sup> Les effectifs sont très faibles : 460 conducteurs impliqués dans des accidents mortels et dont l'alcoolémie est connue. Les incertitudes sont forcément très élevées, surtout lorsqu'on subdivise cet effectif : conducteurs présumés responsables, accidents mortels à un seul véhicule sans piéton (63 cas). Mais, elles ne sont pas indiquées. Une telle pratique paraît peu compatible avec le statut scientifique de l'INRETS, sous réserve que des indications de significativité n'aient pas été supprimées lors de l'écriture du résumé pour le Bilan.

<sup>60</sup> On a mentionné par ailleurs une étude récente du SETRA sur l'alcool [21 et 57]. Cette étude n'utilise encore pas les possibilités de traitement des BAAC : sectionnement plus fin de la variable « taux d'alcoolémie », croisement avec des variables d'ancienneté du permis, etc. Les éléments d'exposition au risque sont très réduits et trop globaux pour être utiles.

**En conclusion**, on ne saurait trop souligner le caractère formel et figé des tableaux croisés, aux résultats très répétitifs d'une année sur l'autre, mais qui garnissent à peu de frais les Bilans départementaux et le Bilan national annuels, en permettant des commentaires convenus, répétés eux-aussi d'année en année.

**Notamment, il faut sortir de cette impossibilité des Bilans à rendre compte d'une façon statistique des « effets » de l'alcool et du non-port de la ceinture.**

## 2.9 Les « analyses statistiques » dans le « Bilan national » annuel

Le Bilan national annuel comprend trois types d'analyses :

- les « tableaux types SETRA » commentés,
- des « fiches thématiques » et « analyses sectorielles » résumées (des publications complémentaires les détaillent) ;
- trois grandes analyses plus complexes, dont les deux premières existent depuis plus de 20 ans et la troisième est récente (2001) :
  - une analyse des évolutions annuelles comparées dans les départements (METHODS),
  - une analyse de l'évolution au niveau national (GIBOULÉE),
  - une comparaison spatiale entre départements (IAL).

### 2.9.1 *Le commentaire des tableaux « type SETRA »*

Le corps du « Bilan national » annuel réalisé par le SETRA (pour la direction des Routes et de la circulation routière, puis la DCSR) jusqu'en 1989 était constitué essentiellement – pour sa partie statistique - de la présentation des tableaux croisés ci-dessus.

Après la création de l'ONISR le Bilan national publié par l'ONISR-DSCR a conservé longtemps le même esprit, basé sur des exploitations du fichier des BAAC par le SETRA, comme on vient de le voir.

Ces tableaux traditionnels continuent à former la base du Bilan national. Ils ne sont jamais accompagnés d'une indication des taux d'incertitude (qui seraient la plupart du temps largement supérieurs aux variations calculées). Le commentaire des tableaux du Bilan était systématiquement axé sur l'évolution d'une année sur l'autre, à tel point que certains tableaux publiés ne donnaient pas les valeurs mais uniquement des pourcentages d'évolution.

Le recours à des taux d'évolutions sur plusieurs années, qui pourrait seul permettre de dégager des évolutions plus significatives, est rarement utilisé : l'impératif de comparaison d'une année sur l'autre paraît absolu.

Redisons enfin ici que les tableaux croisés des « Bilans départementaux ou régionaux » sont bâtis sur le même modèle que le Bilan national traditionnel pratiqué jusqu'en 2000.

### 2.9.2 *Les « Analyses thématiques et synthèses » nouvelles*

Depuis le Bilan national concernant l'année 2000, on trouve un certain nombre d'analyses complémentaires aux tableaux traditionnels<sup>61</sup>. **Il faut évidemment saluer l'effort très récent mené par l'Observatoire dans le domaine des analyses nouvelles.**

---

<sup>61</sup> Signalons que l'ONISR avait commencé à publier une revue, composée d'articles sur des études de fonds, qui n'a eu que 3 numéros à notre connaissance de 1994 à 1997, « *Les cahiers de l'Observatoire national de la sécurité routière* » [75].

On notera par exemple des éléments concernant l'alcool, l'ensemble des deux-roues motorisés ou le détail des usagers de certains types de deux roues (125 cm<sup>3</sup> par exemple). Ces analyses ciblées portent souvent sur des effectifs très faibles, dont la variabilité probabiliste, ici encore non prise en compte, est bien plus élevée que les variations effectivement observées. Citons une description de ces analyses tirée du site de l'ONISR<sup>62</sup> :

« Le **bilan 2001** est présenté quasiment in extenso de manière pratique. Par ailleurs, des approfondissements sur des **grands thèmes** par type d'usager, type de déplacement, conditions climatiques, etc. sont publiés avec une série de notes de synthèse thématiques sur des sujets d'actualité

Pour en savoir plus, vous pouvez consulter :

- "**les grands thèmes**" : chaque année, l'Observatoire publie à la Documentation Française des ouvrages thématique qui complètent le rapport annuel. En 2000, l'Observatoire a publié les grands thèmes qui est une actualisation de l'ouvrage paru en 1996 sur les chiffres de l'année 1995,
- **les notes de synthèses** qui sont des notes internes à l'Observatoire non publiées jusqu'ici.

Les fiches thématiques présentées ci-dessous contiennent les principaux chiffres et commentaires de l'insécurité routière en France, à travers ses grands thèmes : les catégories d'usagers, les classes d'âge, les comportements (vitesse, alcool, ceinture, casque), les réseaux, les conditions climatiques. En outre, un dernier chapitre est réservé aux comparaisons internationales. Ces fiches portent principalement sur les données de l'année 2000.

Par ailleurs, **quatre études sectorielles** ont été menées en 2002. Ces études, plus détaillées que les autres fiches, concernent les piétons, les bicyclettes, les motos et les poids lourds et intègrent les données de l'année 2001. A l'heure actuelle, seule l'étude concernant les **poids lourds** a été finalisée et mise en ligne. »

Nous ne pouvons évidemment pas commenter ici ces études une à une.

Arrêtons-nous sur la **fiche thématique « La sécurité des poids lourds »** [37], récemment mise sur le site de l'ONISR. L'esprit de cette volumineuse étude (53 pages) reste étonnamment proche de celui des tableaux croisés traditionnels. Elle regroupe tous les poids lourds de plus de 3,5 tonnes PTAC<sup>63</sup>. On y trouve :

- des « **indices de surgravité** » calculés en divisant au niveau global français :
  - o « le nombre d'accidents de tel ou tel type impliquant au moins un poids lourd (et des victimes correspondantes) »,
  - o par « le nombre de l'ensemble des accidents (ou des victimes) de tel ou tel type »,
- selon les heures, jours, mois, jour-nuit,
- selon des répartitions urbain-rase-campagne, par catégories de routes, hors ou en intersection, etc.,
- selon les types d'usagers victimes.

L'« exposition au risque » spécifique aux poids lourds, c'est à dire leur trafic dans l'ensemble du trafic automobile est prise de façon très globale : on ne considère que les chiffres du trafic total français en véhicules.km pour les deux catégories « immatriculé en France ou à l'étranger » de plus de 5 tonnes PTAC (alors que les BAAC donnent les accidents pour les plus de 3,5 tonnes PTAC).

Or, il est d'expérience courante que le trafic poids lourds a des caractéristiques spatio-temporelles très différentes du trafic général :

- selon ses horaires propres dans la journée, les jours ouvrés, les mois (effets des vacances),

---

<sup>62</sup> Sur le site <http://www.securite-routiere.equipement.gouv.fr/observatoire>

<sup>63</sup> Les BAAC permettent pourtant de séparer en plusieurs catégories de charge.

- selon les réseaux : les poids lourds sont beaucoup plus présents sur les autoroutes et grandes voies que sur les autres réseaux, dans des facteurs 2 ou 5 parfois.

Les éléments de comparaison de cette étude apparaissent donc comme très formels et ne sauraient en aucun cas donner une vue « scientifique » complète de la « dangerosité des poids lourds » faute d'une analyse d'après les expositions au risque par réseau, par heure, etc., qui, même si les données disponibles sont grossières, vaudraient incomparablement mieux que l'unique indication fournie du trafic poids lourds par rapport au trafic global annuel français.

**Une réflexion sur la « nature scientifique » souhaitable des « analyses sectorielles » reste donc à faire.** L'élargissement du cercle des scientifiques associés à cette réflexion est indispensable pour rompre avec la médiocrité des vues traditionnelles de l'analyse des statistiques d'accidents.

### **2.9.3 L'évolution des accidents corporels par départements : le logiciel METODS**

Dès 1956, le Bilan annuel du SETRA présentait une « analyse par département de l'évolution du nombre de tués par rapport à l'année précédente » traduite sur une carte, à côté du tableau des chiffres de l'année et de l'année précédente. De 1956 à 1959 cette analyse persiste, puis disparaît vers 1960 pour réapparaître en 1977 (par rapport à 1976) avec deux cartes de comparaisons sur les nombres d'accidents corporels et sur le nombre d'accidents mortels, ceci jusqu'en 1984 au moins (nous n'avons pas pu consulter les documents 1985 à 1989).

En 1990, le premier bilan de l'ONISR présente la comparaison de type actuel portant sur les accidents corporels seuls (pour 1990-1989). Le logiciel METODS, qui apparaît dans le Bilan 1993-1992, a été développé vers 1990, soit il y a une douzaine d'années<sup>64</sup>. En 2001 le Bilan<sup>65</sup> indique :

*« Les évolutions de chaque département ont fait l'objet d'un test statistique permettant de déterminer si les écarts à l'évolution nationale sont ou non significatifs. L'outil utilisé pour le traitement des données est le logiciel METODS, développé par le SETRA et le CETE du Sud-Ouest. »*

Or, aucune « définition » du terme « significatif » n'est donnée. Généralement, en statistiques, ce terme se réfère à des intervalles de confiance de 95 % ou 90 %. Que recouvre, donc, cette apparence scientifique ?

Nous avons vérifié, en l'utilisant nous-même, que le test porte uniquement sur les deux années comparées, sans aucune intervention des moyennes calculées sur les années antérieures. Il prend en compte uniquement le nombre brut des « accidents corporels » (nombre total d'accidents y compris les accidents mortels). Il emploie un test par une « loi binomiale » (selon le manuel d'utilisation [72]).

#### **2.9.3.1 Inadaptation du test statistique de METODS**

La carte intitulée « Évolution des accidents en 2001 par rapport à 2000 » (pour le dernier Bilan) distingue par des couleurs les cinq catégories de départements présentant une tendance « très significativement favorable, significativement favorable, non significative, significativement défavorable ou très significativement défavorable ». Un tableau et une carte analogues (avec trois catégories seulement) concernent les vingt-deux régions.

La qualification de « significatif » est relative à un intervalle de confiance fixé arbitrairement par les auteurs de METODS, mais qui n'est nullement explicité dans le Bilan [13] (ni dans le manuel d'utilisation [72]).

<sup>64</sup> Dès 1956, un souci de « significativité » existait : pour les effectifs de tués par département inférieurs à 50, on ne donnait le taux de variation qu'à partir de +25% (le taux annuel moyen d'évolution 1956/1955 était de +9,9 %).

<sup>65</sup> Dans les Bilans récents le tableau donne, pour l'ensemble des 96 départements français pour l'année considérée et l'année précédente, le nombre des accidents corporels et des tués et blessés

On constate une évolution très sensible dans la série de ces cartes. Ainsi, entre 1997 et 1998, pour une évolution en moyenne nationale de -0,7%, 67 départements étaient répertoriés comme ayant eu une évolution significative. Entre 2000 et 2001, pour une évolution en moyenne nationale de -3,7%, seuls 24 départements sont répertoriés comme ayant eu une évolution significative. Dans les deux cas, la répartition des évolutions favorables ou défavorables est à peu près égale.

**Si on applique le test dans son calibrage<sup>66</sup> actuel aux variations entre 1997 et 1998, il indique des variations significatives pour 24 départements seulement sur 97, alors que, sous sa forme réellement utilisée pour comparer 1997 et 1998, il donnait comme significatives les variations dans 67 départements. Trois fois plus !**

**Jusqu'en 1999 le logiciel METHODS donnait donc des résultats reconnus aberrants à cette date.**

Cette profonde réforme de METHODS en fin 1999 semble avoir été faite à un niveau subalterne<sup>67</sup>. Il serait intéressant de savoir qui en a eu l'initiative. **L'existence d'un « contrôle du caractère scientifique » des applications statistiques du SETRA se pose donc très clairement.** La question reste ainsi posée de la validité des tests actuels.

**Or, la valeur du test apparaît encore très suspecte.** Nous avons considéré le cas de deux des départements classés comme ayant eu une « évolution très significativement défavorable » de 2000 à 2001, choisis avec des pourcentages d'évolution et des valeurs de moyenne très différents, afin de couvrir la plupart des cas :

- la Seine-Maritime dont le nombre des accidents corporels est passé de 2328 à 2390 (+ 6,6% corrigé de l'évolution nationale) ;
- la Haute-Corse dont le nombre des accidents corporels est passé de 650 à 698 (+ 11,5% corrigé de l'évolution nationale).

**Les deux diagrammes 13 et 14 illustrent les deux cas ci-dessus<sup>68</sup>.**

Nous avons calculé la position des deux valeurs 2000 et 2001 par rapport à la courbe de probabilités d'une loi de Poisson dont la moyenne est celle des valeurs 2000-2001 (seul estimateur possible dans METHODS). Pour ces deux départements, il apparaît que les deux valeurs 2000 et 2001 sont hautement probables (approximativement situées dans l'intervalle à 70 % pour la Haute-Corse et 60 % pour la Seine-Maritime). Notons ici qu'aucune procédure de correction (météorologique notamment) n'a été appliquée dans METHODS et que la dispersion réelle est nettement plus large que la distribution purement poissonnienne utilisée par nous dans ces diagrammes.

Nous n'avons pas traité la totalité des départements retenus, mais **cela suffit à suggérer que le test utilisé actuellement est toujours très inadapté** à la véritable dispersion des nombres d'accidents corporels sur le domaine « département-an ».

#### *2.9.3.2 Quelle est la valeur du « critère accidents corporels » ?*

**Le manque de robustesse de la définition des blessés légers** est valable pour les accidents n'ayant fait que des blessés légers, qui représentent la grosse majorité des accidents «corporels» (en fait le total des accidents, y compris mortels). On se reportera ci-après au chapitre 4.2 (notamment diagrammes 4 et 6) pour

---

<sup>66</sup> Ce nouveau calibrage, non utilisé début 1999, a été appliqué début 2000 aux variations 1998-1999. Rappelons que l'intervalle de confiance qui qualifie la « significativité » n'est toujours pas explicite dans le Bilan [13] ni le manuel d'utilisation [72].

<sup>67</sup> Le chef du « Département sécurité, exploitation, équipement » du SETRA, qui a tenu ce poste de septembre 1999 à fin 2002, ainsi que le secrétaire général de l'ONISR actuel (arrivé en 2000), nous ont dit tout ignorer de cette modification pourtant massive.

<sup>68</sup> Le problème réel impliquant la variabilité de la moyenne elle-même est trop difficile à illustrer.

une illustration de ce manque de robustesse et la variabilité spatiale des pratiques de recueil<sup>69</sup>. Il est donc vraisemblable que la variabilité temporelle de ce recueil soit élevée, elle aussi.

**Le critère global « accidents corporels » est-il vraiment représentatif du niveau réel de sécurité ?** Il a l'avantage de la simplicité et on comprend qu'il ait été choisi pour cette raison par l'ONISR en 1990. Mais ce choix ne ruine-t-il pas toute la valeur scientifique de la comparaison ?

Les divers classements des départements d'après le pourcentage d'évolution de 2000 à 2001 diffèrent extrêmement selon que l'on considère les accidents corporels ou les catégories des victimes, notamment des tués ou des blessés graves. C'est par exemple le cas sur 2001-2000 pour les départements du Gers, de la Creuse, des Landes et de la Manche qui :

- n'ont pas été retenus par METODS comme ayant eu une évolution significativement défavorable (ou favorable) en accidents corporels, tout en ayant eu des évolutions comparables à celles des départements retenus<sup>70</sup> ;
- mais ont eu des évolutions en tués et blessés graves beaucoup plus défavorables (ou favorables) que celles de plus de la moitié des départements retenus.

Le critère « accidents corporels » est donc très peu représentatif du niveau de sécurité global. Il est très médiocre vis-à-vis de la complexité des catégories de victimes (tués, blessés graves, blessés légers). Les classements changeraient du tout au tout selon les catégories de victimes ou avec un critère « fonction pondérée de l'ensemble des catégories de victimes » à établir.

**En conclusion, l'intérêt scientifique du maintien de ce type de comparaison est inexistant**, compte tenu des deux conclusions partielles faites ci-dessus :

- le nombre de départements où l'évolution paraîtra significative, déjà très faible, devrait tomber à quelques cas seulement (moins de 5 en 2001) avec un test de significativité plus réaliste que celui de METODS (dans son calibrage actuel) ;
- la robustesse et la représentativité du critère « nombre d'accidents corporels » sont très médiocres.

#### **2.9.4 Les « indicateurs (départementaux) d'accidentologie locale » (IAL)**

Une demande ancienne et constante visait la comparaison du niveau de sécurité des départements entre eux. Une étude récente de l'ONISR a abouti à la conception des « indicateurs d'accidentologie locale » [14] et [31].

*« Le but de l'IAL est de fournir un indicateur départemental prenant en compte l'importance du trafic et de sa répartition entre les différentes catégories de réseaux (autoroute, route nationale, route départementale, zone urbaine). L'IAL compare les résultats d'un département à ce qu'il serait si ce département avait eu les mêmes taux de risques que la France entière sur ces différents réseaux. L'indicateur choisi pour la sécurité est le nombre de tués sur cinq ans, ceci pour deux raisons : le nombre de tués est un indicateur plus fiable que le nombre de victimes graves ; travailler sur cinq ans assure une variation aléatoire moindre. » [14, année 2001, page 94].*

Cette définition comporte l'indication de l'adoption d'hypothèses contraignantes et, on va le voir, trop ambitieuses, qui condamnent ce type d'approche sous sa forme actuelle :

---

<sup>69</sup> Un de nos informateurs affirmait que, à l'intérieur d'une même région et d'une même police (les CRS), les pratiques de recueil des blessés légers variaient de façon notable entre les circonscriptions de ladite police.

<sup>70</sup> Il s'agit généralement de départements à faibles effectifs d'accidents corporels, exclus par le test de METODS.

- la moyenne des tués sur cinq ans est réputée avoir une incertitude probabiliste négligeable, tenue pour nulle dans les calculs, alors qu'elle est en réalité importante ;
- les classes de réseaux utilisées sont réputées avoir une dangerosité uniforme sur la France entière, ce qui est loin d'être le cas, notamment pour les réseaux urbains et les parties urbaines des autres réseaux ;
- le mode de calcul de l'IAL cumule les incertitudes sur ses différents éléments.

Quatre indices sont fournis pour chaque département : tous réseaux, autoroutes, routes nationales, routes départementales.

Examinons ce qu'il en est de l'indice global « tous réseaux ». Pour les cinquante plus « petits » départements (au sens « à faible nombre de tués/an »), l'intervalle de confiance à 90 % de la moyenne sur cinq ans par rapport à la valeur vraie va d'un minimum de  $\pm 10\%$  (effectifs annuels maximum de 70, soient 350 en 5 ans) à plus de  $\pm 15\%$  pour les 15 plus petits. Ajoutons à cette incertitude probabiliste les incertitudes de mesure, la non-corrrection selon les conditions météorologiques, les incertitudes sur les divers trafics (les trafics sur les routes départementales et encore plus sur les réseaux vicinaux, sont particulièrement mal connus) et les incertitudes dues à l'évolution différentielle des réseaux. Il apparaît alors que l'incertitude globale sur l'IAL dépasse  $\pm 20\%$  pour plus de la moitié des 97 départements. Or, plus de la moitié des IAL est contenue dans cet intervalle.

**On voit donc que, sauf pour les valeurs les plus extrêmes, le classement des IAL « tous réseaux » ne signifie rien.** De plus, de nombreux IAL semblent inexplicables : des départements reconnus comme notoirement dangereux, comme les Landes ou le Loiret se retrouvent près de la moyenne, alors que la Moselle, département apparemment bon, apparaît comme le deuxième le plus médiocre de France selon les IAL (voir ces trois départements sur le diagramme 7 du chapitre 4).

**Les IAL relatifs à une catégorie particulière** reposent évidemment sur des effectifs moyens beaucoup plus faibles que ceux de l'indice « tous réseaux ». L'incertitude probabiliste qui en découle, bien supérieure à celle des « IAL tous réseaux », leur ôte pratiquement toute signification, quelle que soit la taille du département.

**L'évolution de l'IAL de tel ou tel département** fait l'objet de commentaires dans les premières études utilisant les IAL. L'incertitude probabiliste augmentant pour les mêmes raisons que ci-dessus, il est de toute façon exclu qu'on puisse suivre d'année en année les évolutions des IAL.

**Dans les parties extrêmes<sup>71</sup> du classement selon l'indicateur « tous réseaux »** on constate que :

- il permet de retrouver à peu près les départements les plus dangereux qui ressortent d'autres types de classement, par rapport aux densités de population par exemple (voir les diagrammes 7 et 8 du chapitre 4) ;
- mais, il accorde une valeur IAL très basse à la quasi-totalité des départements les plus denses, tout en excluant des départements apparemment très semblables.

Cette prime aux départements les plus denses, donc les plus urbains, qui devraient normalement se répartir autour de la moyenne, montre que l'hypothèse d'une homogénéité des dangerosités du trafic urbain sur les agglomérations françaises ne résiste pas à l'examen. Les conditions de circulation sont tellement différentes entre des petites agglomérations (descendant ici jusqu'à 5 000 habitants) et les grandes conurbations (jusqu'à l'agglomération parisienne) que cela entraîne des conditions de sécurité non comparables. De même, supposer l'homogénéité des dangerosités dans la classe des routes départementales regroupant celles de la petite couronne parisienne et celles de départements ruraux est une hypothèse trop ambitieuse.

En conclusion, les IAL ne peuvent être tenus pour une représentation scientifique valable des différences entre départements :

- les indicateurs pour chaque réseau particulier n'ont aucune signification réelle du fait de la variabilité probabiliste ;

---

<sup>71</sup> Ces parties concernent des départements où l'IAL est élevé et où le nombre de tués/an n'est pas trop petit. C'est à dire en fait une dizaine de « départements assez peuplés ».

- même pour « l'IAL tous réseaux », l'importance des incertitudes probabilistes (et celles dues à des aléas non corrigés, notamment météorologiques) sur le nombre de tués exclut que l'IAL puisse être significatif pour la grande majorité de départements où le nombre de tués est trop faible ;
- l'importance des incertitudes sur les trafics reste inconnue,
- la segmentation des catégories de trafic, notamment urbains, est insuffisamment discriminante.

L'usage que pourraient être tentés d'en faire les départements les mieux classés ou les autorités nationales (allocation de moyens de contrôle par exemple), devrait conduire à abandonner complètement ce type d'approche.

### **2.9.5 Conclusion sur les comparaisons entre départements (METHODS et IAL)**

En conclusion de notre examen, il apparaît que les deux analyses METHODS et IAL sont très proches d'une interprétation naïve, malgré leur apparence « quantitative » et scientifique. Les tests statistiques « bricolés » de METHODS et les hypothèses trop ambitieuses des IAL (dont celle d'une variabilité probabiliste quasi nulle sur cinq ans) suffisent déjà à les condamner.

**L'incohérence des deux critères utilisés, nombre d'accidents corporels dans METHODS contre nombre de tués des IAL**, accentue encore le très bas degré d'élaboration de la réflexion dans ce domaine.

**La comparaison des « évolutions d'une année sur l'autre du nombre d'accidents corporels » devrait être abandonnée.** Dans la situation actuelle de variation faible de la sécurité routière, les évolutions d'une année sur l'autre sont certainement non-significatives. Le critère « accidents corporels » est dénué de vraie signification. On pourrait envisager une comparaison sur une moyenne durée (cinq ans) avec un ratio complexe « fonction des types de victimes » difficile à optimiser. Une évaluation des possibilités de « significativité », à partir des incertitudes sur chaque donnée, devrait être faite avant toute nouvelle recherche.

**Quant aux IAL, une amélioration de la méthode paraît peu probable.** La méconnaissance du détail du trafic condamne probablement une telle approche :

- l'incertitude sur les trafics automobiles hors du réseau national est trop forte ;
- la recherche d'une « segmentation appropriée » des trafics automobiles (urbains notamment, mais aussi sur routes départementales) paraît impossible compte tenu des données disponibles ;
- les variations par catégories des victimes à l'intérieur d'une même classe d'agglomérations sont massives : dans Paris et sa petite couronne, les piétons et deux roues représentent 71 % des tués contre 44 % dans le Rhône et 36 % dans le Nord. Le trafic automobile est donc un très mauvais indicateur d'exposition au risque dans les départements très denses ;
- la connaissance des facteurs d'exposition au risque des piétons, cyclistes et deux-roues motorisés, déjà inconnue au niveau national, le restera longtemps au niveau départemental ;
- la nécessité de travailler sur plusieurs années pour réduire l'aléa probabiliste sur le nombre des victimes est contrariée par l'évolution des réseaux entre-temps.

Les « résultats scientifiques » d'un classement du type IAL semblent bien peu intéressants vis-à-vis de l'effort d'analyse scientifique (et/ou de recueil de données) qui reste à faire. Il nous paraîtrait beaucoup plus intéressant de procéder à des analyses détaillées :

- concernant spécifiquement les quelques « départements à problèmes », facilement repérables ;
- sur la base d'une ouverture plus grande des facteurs exogènes, densités, type de réseaux, type de trafics, etc. (voir le chapitre 4.4).

### **2.9.6 L'évolution au niveau national : le modèle GIBOULÉE**

L'objectif affiché par GIBOULÉE est double :

- évaluer et tenir compte des aléas des trois catégories suivantes : aléa calendaire, aléas météorologiques, variations saisonnières ; c'est une « **désaisonnalisation** » de type classique ;
- définir une courbe de «tendance conjoncturelle » en vue d'étudier l'évolution de la sécurité routière et de réaliser une « **évaluation des mesures de sécurité routière** » prises<sup>72</sup>.

Les éléments de variabilité du « nombre de tués par mois » sont de trois ordres :

- la variabilité probabiliste sur la survenue des accidents selon une Loi de Poisson,
- la variabilité probabiliste sur le nombre de tués/accident (diagramme 2), très forte et peu saisonnière,
- les « aléas » qu'on peut relier à une « cause », seuls traités par GIBOULÉE.

#### 2.9.6.1 La désaisonnalisation

GIBOULÉE utilise une méthode de décomposition traditionnelle, « le rapport à la moyenne mobile », sous sa forme dite X-11 ARIMA, développée par le bureau du Recensement des USA, il y a plus de cinquante ans.

GIBOULÉE estime les corrections à apporter selon trois catégories d'aléas :

- corrections météorologiques, qui résultent d'un « modèle » et non d'une analyse statistique ;
- corrections de saisonnalité,
- effets calendaires dus à la variation du nombre de week-ends, jours fériés et vacances.

Les données utilisées sont :

- des nombres de tués mensuels (mais les auteurs signalent qu'il leur paraît possible d'utiliser les blessés graves ou légers),
- des données météorologiques complexes,
- la liste des week-ends, fêtes et vacances.

On a déjà examiné la nature et la valeur de ces corrections en 2.3 ci-dessus.

Ces corrections sont agrégées au niveau du mois, chacune indépendamment, puis soustraites du « nombre de tués par jour pour chaque mois », donnant alors un «nombre de tués par jour corrigé des variations saisonnières » dit « nombre de tués CVS ».

Nous n'entrerons pas plus dans le détail de ce processus de « désaisonnalisation », utilisé très classiquement dans GIBOULÉE, même si l'on peut se poser de nombreuses questions, sur la validité du modèle de corrections météorologiques, l'interférence possible entre les corrections calendaires et les corrections saisonnières, la répétitivité des corrections saisonnières, la vraisemblance des valeurs de pointe de certaines corrections, etc.

Mais, on supposera que l'ensemble de ces corrections est acceptable.

Il n'en est pas de même de l'utilisation que l'on fait ensuite des valeurs CVS.

#### 2.9.6.2 Les corrections non-statistiques et aléas probabilistes irréductibles

La qualification de « corrigés des variations saisonnières » (CVS) des valeurs du nombre de tués issues de GIBOULÉE est trompeuse. Le sens précis de ce terme statistique signifie que les corrections sont issues de la décomposition des données statistiques elles-mêmes (voir en 2.9.6.3 ci-après), ce qui n'est pas le cas.

En effet, il reste les trois problèmes non résolus ci-après.

---

<sup>72</sup> La traduction de cette analyse par une courbe « Évolution du nombre de tués depuis 1970 » en année glissante avec l'indication des « grandes mesures de sécurité routière » (suggérant par son graphisme une relation très directe entre l'évolution et ces mesures) est largement répandue (Bilans annuels, Rapport Guyot, sites d'associations, etc.).

**La correction météo est issue de l'application d'une modèle** qui est supposé représenter l'effet de cette variable exogène. Cette correction ne vaut évidemment que ce que vaut le modèle lui-même. Nous avons déjà examiné en 2.3.2.2 les problèmes posés par le modèle de corrections météorologiques.

**La prise en compte totale des variations aléatoires du ratio «tués/mois divisé par accidents/mois» reste impossible** par des méthodes de désaisonnalisation statistique<sup>73</sup>. En effet, les éléments de périodicité de cette variable sont très faibles et ne peuvent être éliminés que très partiellement par une désaisonnalisation. On a examiné cette question en 2.3.2.4 ci-dessus. L'incertitude aléatoire qui subsiste du fait de cette variable est de l'ordre de  $\pm 3\%$ .

**Elle s'ajoute à la variabilité probabiliste de la survenue des accidents**, totalement irréductible par désaisonnalisation. Sur un mois moyen de 650 tués, soit 600 accidents, elle est de  $\pm 7\%$  pour un intervalle de confiance à 90%.

2.9.6.3 La « *tendance GIBOULÉE* » n'est pas la « *moyenne centrée sur un an des valeurs CVS* »

À partir des valeurs du nombre de tués CVS, **les utilisateurs de GIBOULÉE calculent une « courbe de tendance »** du type moyenne mobile centrée. Il s'agirait d'« *une courbe lissée* » [22] ou d'« *une moyenne mobile centrée d'Henderson* » [7]. La durée de lissage n'est pas précisée.

Toutefois, **la période de lissage n'est pas de 12 mois, mais est beaucoup plus courte, vraisemblablement 6 mois. Ce point est capital pour la suite.** C'est ce qui ressort très clairement des valeurs représentées sur le **diagramme 6**.

Les auteurs expliquent ensuite [7] :

*« L'écart entre la valeur désaisonnalisée et la valeur de tendance, ou résidu, prend en compte l'effet instantané des variables non prises en compte dans le modèle, pour le mois considéré ; en revanche, leur effet durable (sur plusieurs mois) s'exprime par l'inflexion de la tendance conjoncturelle. »*

Cette affirmation pose de gros problèmes conceptuels. GIBOULÉE utilise - rappelons-le - une méthode de décomposition traditionnelle, « le rapport à la moyenne mobile », sous sa forme dite X-11 ARIMA, utilisée par le bureau du Recensement des USA, dont nous nous permettons de souligner qu'il traite une enquête mensuelle, la « Current Population Survey », portant sur 100 000 Américains (et non une population bien plus petite de 650 tués par mois).

La méthode du rapport à la moyenne mobile définit le trend (« tendance » en français) de façon totalement différente de celle de GIBOULÉE. Citons le « Wonnacott et Wonnacott », manuel de statistiques de base, sur le sujet [2 pages 799-800] :

*« Cette décomposition traditionnelle d'une série chronologique Y suppose que celle-ci comporte 4 composantes. Ces dernières correspondent grosso modo aux 3 composantes analysées précédemment - trend, mouvement saisonnier, résidu - sauf que le résidu est maintenant divisé en une partie cyclique C et un aléa (ou bruit) A. En d'autres termes, les composantes d'une série chronologique sont : trend, mouvement saisonnier, mouvement cyclique et aléa (T, S, C et A).*

*La première étape consiste à lisser la série chronologique Y en analysant la moyenne. Plus précisément, on calcule la moyenne des quatre premiers trimestres, puis celle des quatre trimestres après un décalage d'un trimestre, et ainsi de suite. Mais, comme l'on veut centrer chaque moyenne sur un trimestre particulier, plutôt que de la laisser se placer à mi-chemin entre deux trimestres, on calcule de nouveau une moyenne en prenant les résultats précédents deux par deux. On obtient ainsi la **moyenne mobile centrée M**.*

*On observe que M est beaucoup plus lissée que la série initiale parce qu'elle ne contient plus les amples variations saisonnières S. La variation saisonnière est supprimée.*

*Plus généralement, la série M élimine les fluctuations de la série initiale, qu'elles soient générées par la variation saisonnière S ou par l'aléa A. Après l'élimination de ces composantes, la moyenne mobile comprend encore d'autres composantes : le trend T et la composante cyclique C. Sa forme*

---

<sup>73</sup> Même en supposant que la saisonnalité des accidents est parfaite, ce qui est évidemment loin d'être le cas.

*ressemblant à celle d'une vague confirme que M contient véritablement la composante cyclique C et le trend T, ce dernier pouvant être isolé d'après la droite des moindres carrés.*

*Le trend T et le cycle C étant définis par la moyenne mobile M, on se tourne maintenant vers le problème de l'analyse des deux autres composantes : les variations saisonnières et l'aléa A. [suit la description de la méthode de désaisonnalisation]*»

On voit bien les problèmes posés par la pratique de GIBOULÉE :

- dans les modèles ARIMA classiques, on appelle « trend » ou « tendance » la courbe de régression calculée d'après «la moyenne mobile annuelle de la série brute Y» par un processus de régression linéaire (ou plus complexe éventuellement) ;
- or, en théorie, dans le cas simple d'une désaisonnalisation sans intervention de données extérieures, « la moyenne mobile annuelle de la série brute Y» et la « moyenne mobile annuelle des valeurs corrigées des variations saisonnières » sont identiques ;
- en cas d'intervention d'un modèle de correction sur une variable exogène, comme les corrections météorologiques de GIBOULÉE, on doit recalculer une « moyenne mobile annuelle des valeurs corrigées des variations saisonnières ».

**Dans GIBOULÉE, la «tendance», censée être une nouvelle «moyenne mobile des valeurs corrigées des variations saisonnières», est obtenue par un lissage sur une période plus courte que les douze mois nécessaires :**

- **cette pratique est totalement contraire aux modèles ARIMA** et spécifique à « moyenne mobile annuelle des valeurs corrigées des variations saisonnières » ;
- dans GIBOULÉE, la définition des « résidus », normalement calculés entre les valeurs CVS et le « trend », est calculée entre les valeurs CVS et la « moyenne mobile sur six (?) mois des valeurs corrigées des variations saisonnières » ;
- les « résidus » ainsi définis ne contiennent plus la totalité de « l'aléa A ».

GIBOULÉE semble donc être une tentative d'application de techniques d'évaluation conjoncturelle, probablement inapplicables ici du fait de l'importance du «bruit blanc» par rapport aux «variations conjoncturelles par rapport à la tendance ».

**Il est, évidemment, obligatoire que les valeurs CVS obéissent au minimum à la loi de dispersion probabiliste** pour le « domaine France-mois » considéré, environ 650 tués/mois (en fait, les aléas non pris en compte élargissent la dispersion), sous réserve d'une autocorrélation résiduelle qui traduirait l'existence de facteurs non encore pris en compte.

**Les trois diagrammes 6, 7 et 8 illustrent cette question de la dispersion résiduelle** (en fin de chapitre).

D'abord, il est très visible sur le **graphique 6** que le lissage des valeurs CVS dans GIBOULÉE est fait sur une période bien plus courte que 12 mois.

Lorsqu'on compare la dispersion des valeurs mensuelles CVS autour de la « tendance GIBOULÉE » (toutes ramenées à leur moyenne) avec la probabilité théorique d'une loi de Poisson légèrement sur-dispersée, il apparaît que le « résidu » a été artificiellement réduit, puisqu'il a une dispersion beaucoup plus faible que la dispersion minimale théorique (diagramme 7).

On peut, par contre, estimer les « résidus » par différence entre les valeurs CVS et un « trend » ou « tendance modélisée » calculée en tenant compte des variations de trafic par un tout autre processus : le passage par un « indicateur d'insécurité » (nombre de tués divisé par le trafic) qui a été « modélisé » par régression (en supposant que cet indicateur varie de façon très continue et est insensible à de supposées «tendances conjoncturelles »). Cette « tendance modélisée » apparaît effectivement comme beaucoup moins variable que la « tendance » issue de GIBOULÉE. La distribution des valeurs mensuelles CVS obtenues à partir de cette « tendance modélisée » à la distribution théorique. On voit de façon évidente que cette distribution est très proche de la distribution théorique de la même loi de Poisson sur-dispersée que ci-dessus (diagramme 8).

En conclusion, on peut affirmer que la «tendance GIBOULÉE» ne représente pas la «tendance» au sens habituel du terme et provient en grande partie du lissage indu des résidus probabilistes. De même, il est faux de dire que « *le résidu [écart entre la valeur désaisonnalisée et la valeur de tendance] prend en compte l'effet instantané des variables non prises en compte dans le modèle, pour le mois considéré* » et que « *leur effet durable (sur plusieurs mois) s'exprime par l'inflexion de la tendance conjoncturelle* ».

#### 2.9.6.4 Le processus graphique de sélection des événements supposés avoir un « effet instantané »

L'utilisation faite par les utilisateurs de la « tendance » GIBOULÉE est uniquement « graphique » [7].

Elle consiste en une « *sélection purement subjective* » (selon les termes mêmes des auteurs) qui retient environ quatre événements par an susceptibles d'avoir un effet favorable. Celui-ci est décomposé en deux notions, d'ailleurs très vagues :

- « *l'effet instantané* » (ou écart instantané) dans le mois qui suit la date de la mesure,
- « *l'effet durable* » apprécié sur les six à douze mois qui suivent.

La liste d'événements - choisis « *subjectivement* » - dont on suppose qu'ils ont eu un « effet immédiat » sur les conducteurs comprend deux catégories :

- événements supposés avoir un effet favorable sur la sécurité (environ quatre par an) :
  - o « grandes campagnes de communication » de sécurité routière,
  - o « nouvelles réglementations » (en réalité plutôt des aménagements mineurs),
- événements « divers » : attentes des amnisties liées aux élections présidentielles, Coupe du monde de football.

Puis, la « *procédure graphique* » telle qu'elle est décrite dans le « Rapport Guyot » [22] est la suivante :

« *Dans le graphique :*

- *on constate que, certains mois, il y a un écart important par rapport au mois précédent (points singuliers sortant du nuage de points qui dessine la tendance) [seuls les écarts négatifs, jamais positifs, sont considérés, ce que le texte passe sous silence] ;*
- *on tente de rapprocher ce fait de l'événement "mesure politique ou réglementaire de sécurité routière prise ou non" le même mois ou le précédent. Si l'on retient l'hypothèse que la mesure a un effet immédiat, il est intéressant d'observer comment elle perdure sur les six à douze mois suivants.*

*L'écart instantané est simplement la variation en pourcentage du nombre de tués, mesuré le mois qui suit la date de mesures. »*

**Cette méthode est propre à GIBOULÉE. Elle n'appartient pas à l'arsenal classique des méthodes d'analyse conjoncturelle.**

La « spécificité » de la méthode GIBOULÉE est telle que l'avis de « spécialistes des statistiques conjoncturelles » pour confirmer ou infirmer le « caractère scientifique » de cette méthode serait indispensable. En effet, un certain nombre de personnes ont émis des doutes sérieux depuis quelque temps sur sa validité scientifique<sup>74</sup>.

**GIBOULÉE a fait récemment l'objet d'un examen par un groupe d'experts en « statistiques ».** À la suite d'une controverse sur la liaison entre l'attente des amnisties présidentielles de 1988 et 1995 et la remontée du nombre de tués en année glissante sur une période de l'ordre de six mois auparavant (la variation était par contre à la baisse avant l'élection de 1981), ce groupe d'experts s'est vu poser la question suivante par la DSCR et le Comité National de Sécurité Routière [7] :

---

<sup>74</sup> Le lecteur aura compris que nous partageons entièrement l'évidence de ces doutes. Mais, l'autorité scientifique nécessaire dans la controverse qui pourrait résulter de la remise en question radicale de GIBOULÉE devra être collective.

**« Peut-on mettre en évidence, en 1988 et/ou en 1995, dans les périodes encadrant les dates de l'élection présidentielle, une variation significative du nombre de tués sur les routes en France ? »**

Le groupe a examiné GIBOULÉE, ainsi que deux autres modèles d'analyse conjoncturelle que nous ne décrivons pas ici. Il a répondu négativement à la question sur l'amnistie et, pour faire bonne mesure, **il a affirmé qu'il n'existait pas de méthodologie d'évaluation valable actuellement**, énonçant les fautes scientifiques des méthodes qui lui avaient été présentées, et concluant ainsi :

*«... Le groupe d'experts considère dans son ensemble qu'une réponse scientifique à la question posée n'est pas aujourd'hui possible. Nous souhaitons recommander aux décideurs publics... de développer des méthodologies d'évaluation qui permettent... de répondre à ce type de questions récurrentes en sécurité routière : l'influence d'une mesure ou d'un événement sur la sécurité routière.»*

**En conclusion**, si l'on peut admettre que le processus de désaisonnalisation de GIBOULÉE est recevable scientifiquement (à quelques questions d'application mineures près), **l'utilisation de GIBOULÉE pour « l'analyse conjoncturelle », qui est son but réel, est irrecevable.**

#### 2.9.6.5 Possibilité ou impossibilité de l'analyse conjoncturelle ?

Est-il réellement possible de développer une méthodologie d'évaluation de l'influence d'une mesure réglementaire ou d'un événement médiatisé sur la sécurité routière pris individuellement ? Là est toute la question. Nous ne partageons pas l'optimisme exprimé ci-dessus dans la conclusion du groupe de travail sur l'influence de l'amnistie.

Recensons ici les principaux problèmes posés par l'application des techniques « d'analyse conjoncturelle selon une approche mois par mois » à ce cas précis :

- impossibilité de trouver dans le domaine « France-mois » un autre support de l'analyse que les « tués », seule mesure à peu près robuste, mais à très faibles effectifs ;
- impossibilité de tenir compte des variations conjoncturelles du trafic (quantitatives et qualitatives), inconnues, autrement que par un modèle de désaisonnalisation appliqué uniquement aux victimes ;
- inexistence d'une « mesure » de la diffusion dans l'ensemble des usagers de la route de la connaissance de telle réglementation ou tel événement médiatique ; l'événement dont on cherche à évaluer l'influence étant condamné à rester « ponctuel » et « non mesurable » ;
- **et, surtout, impossibilité de corriger la forte variabilité probabiliste du nombre de tués**, beaucoup plus élevée que celle d'éventuels effets conjoncturels (de l'ordre de 5 % au niveau du mois). En effet la variabilité probabiliste au niveau du mois porte :
  - sur la survenue des accidents selon une Loi de Poisson (amplitude  $\pm 6\%$ ),
  - sur la variabilité aléatoire non saisonnière du nombre de tués/accident (amplitude  $\pm 3\%$ ).

#### 2.9.6.6 Intérêt d'un modèle de « prévision »

La principale des finalités traditionnelles des modèles de désaisonnalisation comme celui du bureau de Recensement des USA, dont provient la méthode X-11 ARIMA utilisée par GIBOULÉE, est de modéliser l'évolution passée pour faire des « prévisions » par projection. L'analyse des variations conjoncturelles n'est en fait qu'un moyen au service de ce but.

Or, en sécurité routière, la prévision semble un « sujet tabou ». De fait, il n'existe pas de modèle de projection, alors que cela aurait été le prolongement normal d'une démarche comme celle de GIBOULÉE.

Pourtant, le discours gouvernemental n'est pas avare de prévisions, comme le slogan de 1997 :

**« On va diviser par deux le nombre de morts en cinq ans. »**

On en connaît le sort : la baisse enregistrée a été de moins de 10 %.

Plutôt que d'essayer de réaliser un modèle d'analyse conjoncturelle pour remplacer la seconde partie de GIBOULÉE, tâche difficile dont le seul but est de faire des « évaluations des mesures de sécurité routière », il nous paraît beaucoup plus intéressant de se pencher sur l'analyse des évolutions passées sur le long terme, afin de comprendre les grands mécanismes de cette évolution, qui ne sont certainement pas les effets immédiats de telle ou telle mesure réglementaire ou de telle campagne médiatique.

On pourrait, enfin, réaliser des modèles de prévision par projection de ces évolutions passées.

## 2.10 Les effets pervers de la pratique actuelle

L'attention exclusive portée dans le passé par l'Administration aux petites variations s'explique aisément :

- par le besoin de communiquer en sécurité routière à des dates rapprochées, auquel satisfait la pratique du commentaire fréquent des petites variations (mêmes non significatives) ;
- par la recherche d'une « évaluation encourageante » : le modèle GIBOULÉE, répondait à cette demande ;
- par les valeurs élevées des taux de variations, croissantes dans les années 1950-1960 où le système s'est mis en place, puis vivement décroissantes de 1972 à 1985, ce qui les rendait un peu plus significatives par rapport aux incertitudes probabilistes (lesquelles étaient elles-mêmes un peu plus faibles en valeur relative du fait d'effectifs plus élevés).

Les avantages de ce mode de satisfaction du besoin de « communiquer » en sécurité routière et d'une « évaluation positive des mesures de sécurité routière », pratiqué sans états d'âme en France et ailleurs, sont clairs :

- il se fait « à très faible coût » (sans compter celui du recueil des BAAC), au contraire d'études plus scientifiques ;
- il est cohérent avec la méconnaissance (en France) par la Presse, l'opinion publique (et peut-être les « responsables » ?) des problèmes posés par l'interprétation et « l'incertitude » des statistiques (penser aux sondages avant l'élection présidentielle de 2002) ;
- les éléments chiffrés livrés par l'Administration sont « indiscutables » : chaque pourcentage d'évolution est « vrai » ;
- la variabilité (probabiliste) même des pourcentages permet de renouveler sans fin un discours dont on sent confusément qu'il est cependant toujours la même.

Mais, il a des effets pervers dès que les pourcentages de variation deviennent faibles. Les nombreuses « hausses mensuelles apparentes » des années 1990-2001 ont débouché sur des interprétations injustifiées, du type « les automobilistes se relâchent », alors que ce n'étaient que des artefacts aléatoires. Dès décembre 2003, les mêmes problèmes se poseront à nouveau<sup>75</sup>.

Un prix à payer encore plus important pour « l'interprétation naïve » des petites variations était le rejet des contraintes scientifiques de base (pourtant présentes en théorie dans les organismes impliqués, SETRA, SES (DAEI) et INRETS). Or, le développement nécessaire de la connaissance ne peut se passer d'une approche rigoureuse.

---

<sup>75</sup> L'évolution du nombre des tués à partir de l'été 2002 offre une illustration parfaite de cet effet pervers. Une « baisse du mois comparé au même mois de l'année précédente » de l'ordre de - 30 % a été atteinte à partir de décembre 2002, après des baisses plus faibles dès juillet. Elle est évidemment significative. Mais, il faut concevoir que le rythme de baisse va se ralentir. Il est même très probable que la quasi-totalité de l'effet de la réorganisation de 2002 sera atteint en moins de un an et demi. On peut penser à des rythmes de baisse annuelle de l'ordre de - 2 à - 3 % à partir de l'été 2003. Dès décembre 2003, il est très probable qu'on rencontrera des « hausses apparentes ». Les résultats obtenus, pourtant inespérés, seront comme « annulés » en apparence par la variabilité probabiliste.

En ce qui concerne la recherche à partir des BAAC, on constate que la participation des « chercheurs » (INRETS notamment) a cessé avant 1990, du fait de cette méconnaissance même des contraintes scientifiques. L'analyse des BAAC est alors devenue la chose de quelques « praticiens » au SETRA et des demandeurs de la DSCR et de l'ONISR, avec les productions peu rigoureuses qu'on a mises en lumière.

## 2.11 Quelques préconisations sur l'utilisation des statistiques

En conclusion de ces deux premiers chapitres, nous proposons les préconisations qui suivent.

### 2.11.1 Sur le recueil des données

**Le processus de recueil des données, complexe et coûteux, reste fondamental.** Il fait forcément l'objet d'une tension entre les désirs de disposer des meilleures données possibles et les récriminations des polices qui supportent la plus grande part de la charge de travail nécessaire. Un renouveau de leur utilisation par les chercheurs semble nécessaire pour améliorer la justification de cette tâche.

**Une réforme du système des BAAC est en cours.** Elle vise d'abord à unifier et décentraliser le système de recueil, qui utilise actuellement des méthodes, des logiciels (il y en a 4 différents !) et des réseaux informatiques spécifiques à chaque force de police, ce qui doit être une source d'inefficacité. Des modifications par simplification de données peu utilisées et à création d'autres sont envisagées ; elles paraissent justifiées. De cette façon, on espère améliorer la qualité des BAAC qui a fait l'objet des plus vives critiques de nos interlocuteurs des DDE et des DRE (observatoires régionaux). **Le projet de réforme semble avoir laissé des questionnements nombreux dans ces services, qui devront être mieux informés.**

Deux problèmes fondamentaux sur le recensement des victimes devront être résolus :

- **le décompte des tués à 30 jours**, n'impliquant pas de travail supplémentaire, mais qui est la source de polémiques inutiles et est un frein majeur à la comparaison internationale ;
- **le décompte des blessés graves** (six jours d'hospitalisation) dont des études récentes (dans le département du Rhône) ont montré qu'il était très approximatif.

La question principale reste donc l'application des services de police à réaliser cette tâche, problème récurrent déjà signalé dans le Bilan de 1955. **La marque d'une volonté politique ferme sur ce sujet semble indispensable pour assurer une meilleure participation des services de police.**

### 2.11.2 L'utilisation de données « d'exposition au risque »

**L'utilisation constante de « l'indice de gravité<sup>76</sup> » comme indicateur d'exposition au risque est à proscrire.** Elle est d'ailleurs inconnue dans les pays avancés comme le Royaume-Uni, les Pays-Bas ou la Suède. Cette pratique française vise à compenser l'absence d'indicateurs d'exposition au risque.

**Le seul indicateur d'exposition au risque valable est le trafic spécifique aux catégories d'utilisateurs concernés**, détaillé, autant que faire se peut, selon les réseaux et les variables temporelles. Ce problème est crucial pour la recherche. **On peut souhaiter qu'une première étude fasse le point sur les données existantes**, qui sont plus nombreuses qu'on ne l'imagine, et qu'on pourrait rendre plus accessibles à tous, notamment dans les publications de l'ONISR, sur le Web, etc. Dans un second temps, il conviendra de réfléchir à leur amélioration.

---

<sup>76</sup> Rapport entre le nombre d'accidents mortels et d'accidents corporels total.

### **2.11.3 L'utilisation des statistiques par les administrations nationale, régionale ou départementale**

**L'introduction systématique d'une indication de significativité** est indispensable pour plusieurs raisons :

- les variations deviennent beaucoup plus lentes que par le passé et le changement de sens incessant des évolutions statistiques d'accidents ou victimes ne peut que dérouter les professionnels non-statisticiens, les médias et le public ;
- le « vide des Bilans » qui résulterait de l'impossibilité de commenter des pourcentages non-significatifs forcerait les services locaux ou nationaux à réfléchir, alors que la routine actuelle leur permet de « remplir » des documents annuels qui n'apportent rien de nouveau ;
- la prise en compte de la dimension probabiliste est nécessaire à la reconnaissance des autres facteurs que les comportements, notamment ceux liés aux défauts de l'infrastructure.

**Les trois analyses faites au niveau national** se révèlent basées sur des méthodes inadaptées et donnent des conclusions très peu fiables.

**L'analyse des évolutions annuelles comparées dans les départements par le logiciel METODS appliqué aux accidents corporels devait être abandonnée.**

**Les « Indices d'Accidentologie Locale »** pour la comparaison spatiale des nombres de tués entre départements sont basés sur des hypothèses manifestement trop ambitieuses. La segmentation des réseaux considérés comme devant avoir un taux d'accident homogène est inadaptée. Le détail des données de trafic nécessaires est inaccessible dans l'état actuel des mesures des divers trafics. Mais surtout, la méthode de calcul des IAL ignore délibérément l'incertitude probabiliste, tenue pour nulle sur la moyenne des tués sur 5 ans, ce qui est loin d'être le cas. Enfin, il est exclu qu'on puisse suivre d'année en année les évolutions des IAL. **On propose l'abandon de ce type d'analyse.**

**L'analyse de l'évolution au niveau national par GIBOULÉE**, reste intéressante en tant qu'application d'une méthode classique de désaisonnalisation et corrections des effets d'aléas causaux (météorologie, composition calendaire du mois).

**Par contre, l'utilisation des « petites variations conjoncturelles » de GIBOULÉE pour « évaluer les mesures de sécurité routière » devrait être abandonnée** car elle présente des aspects fort peu scientifiques :

- cette méthode interprète en fait le « bruit blanc » (aléas probabilistes) comme si c'était des petites variations conjoncturelles significatives ;
- elle utilise une « méthode graphique » fort peu orthodoxe vis-à-vis des statistiques classiques, confinant à la divination augurale des Anciens.

Enfin, GIBOULÉE est incapable de fournir des projections et des prévisions, qui sont généralement le but de ces techniques d'analyse chronologiques. Ceci notamment par sa non prise en compte du trafic.

L'analyse de l'évolution et la prévision doivent faire l'objet d'un examen approfondi. **Nous ne pouvons ici que recommander la création d'un nouveau modèle de prévision prenant en compte le trafic.**

### **2.11.4 L'accidentologie locale et les tests du logiciel METODS**

Nous avons montré sur un cas particulier d'utilisation que les tests du logiciel METODS (inséré dans CONCERTO) ont été très modifiés en 1999 et sont toujours inadaptés. Les modifications de 1999 ont été faites en interne, à un niveau subalterne d'exécution, sans appel à des collaborations scientifiques extérieures.

Sans méconnaître l'exigence de « simplicité » de ce logiciel destiné aux personnels non professionnels des

statistiques dans les CDES, il paraît possible d'obtenir un réglage scientifique des tests de significativité.

**Nous préconisons donc que METHODS soit réexaminé d'urgence par un « groupe ouvert » faisant appel à des spécialistes des statistiques extérieurs au ministère, afin d'être réformé ou remplacé.**

### **2.11.5 Recherche et renouvellement des analyses**

La recherche en Sécurité routière se fait dans les Administrations et dans les organismes de recherches proprement dits, l'INRETS notamment.

**Les « Analyses thématiques et synthèses » de l'ONISR**, apparues au Bilan 2000 sont une préoccupation récente, qu'il faut saluer. Il convient évidemment de poursuivre dans cette voie.

Toutefois, l'examen de ces premiers travaux montre qu'ils peinent à sortir des types d'analyses anciennes caractérisées par la non-prise en compte de la variabilité aléatoire et des biais, l'utilisation de l'indice de gravité, la non-utilisation des indicateurs d'exposition au risque, le manque d'attention porté aux segmentations significatives (populations à risques, réseaux), etc.

Le renforcement du niveau scientifique de l'ONISR et/ou la recherche de collaborations scientifiques extérieures sont indispensables pour assurer la qualité scientifique nécessaire à ces travaux.

**L'utilisation des BAAC par l'INRETS est actuellement très faible.** De même pour celle de son « fichier des procès-verbaux au 1/50 ». Il suffit de considérer le très petit nombre de travaux récents. Sans s'étendre sur les causes de cette situation, on peut penser à des erreurs techniques (centralisation des données interne à l'INRETS et difficulté d'accès aux logiciels), à une faiblesse de la « commande » (de l'ONISR ou de la DSCR) ou au contraste entre les mauvaises pratiques de l'administration et la rigueur scientifique nécessaire aux chercheurs. Le Département Évaluation et Recherches en Accidentologie de l'INRETS (DERA) lui-même s'est récemment « réorienté » vers des analyses de type sociologique, alors qu'il était le seul à être consacré aux analyses de type statistique, et il a donc perdu des statisticiens.

**Un renouveau de la recherche statistique à l'INRETS paraît fondamental**, ce qui demande des moyens.

**Une politique de développement de la Recherche Universitaire devra être mise en place.**

La facilité de l'accès aux données et, surtout, la libre publication des recherches sont certainement des conditions nécessaires à cette action (voir le cas emblématique de restriction de diffusion de la recherche sur les victimes du Rhône [18]).

**Pour finir, on peut indiquer un certain nombre de domaines de recherche** liés aux statistiques qui paraissent avoir été peu explorés durant les années récentes :

- l'approche fine des « populations à risques » à partir des BAAC mériterait d'être tentée ;
- l'utilisation de logiciels statistiques tels que SAS pour le traitement des bases de données des BAAC, afin d'éviter les allées et venues entre plusieurs logiciels,
- le renouveau des travaux sur les « effets » des manquements aux trois règles d'or » (alcool, vitesse, ceinture) dans le cadre de la réorganisation de 2002,
- les études sur la dangerosité des poids lourds,
- les études « prospectives »,
- la comparaison internationale quantifiée, etc.

**Et il faudra très vite interpréter les évolutions depuis la « réorganisation de l'été 2002 » sous son angle statistique.**

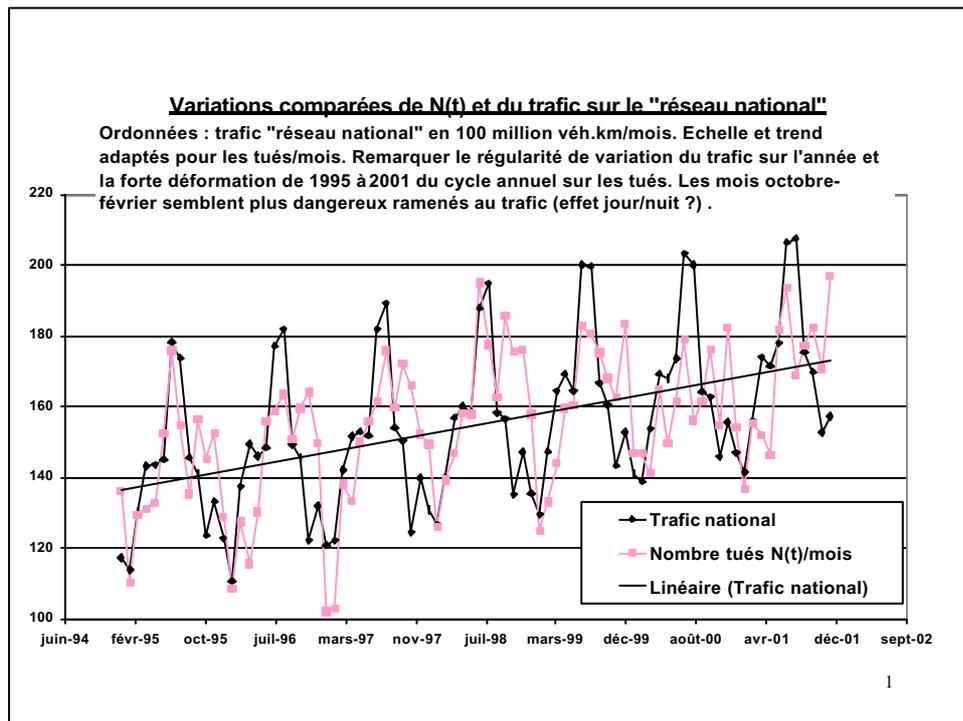


Diagramme 1 Variations mensuelles du trafic sur le réseau national comparées à celles des tués/mois.

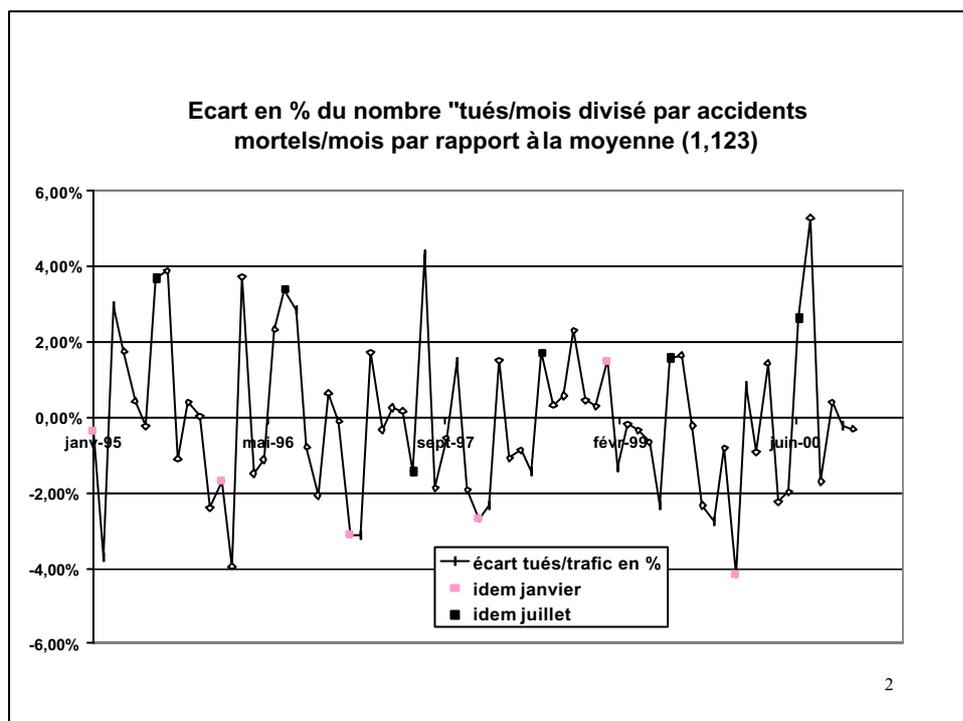


Diagramme 2 Variations des tués/mois par rapport aux accidents mortels/mois.

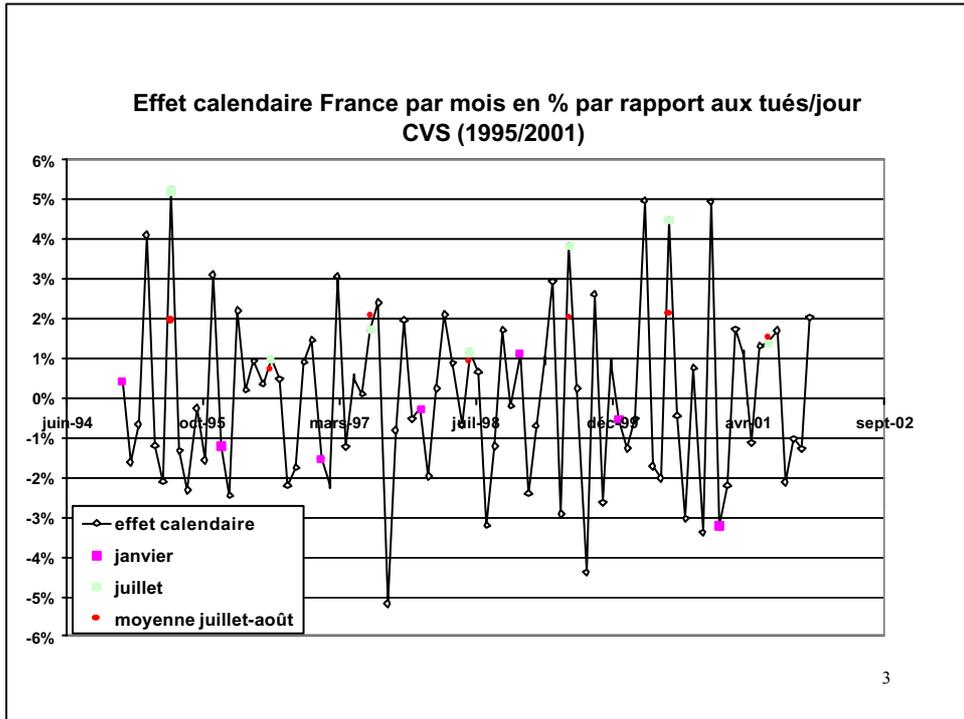


Diagramme 3 Corrections mensuelles calendaires.

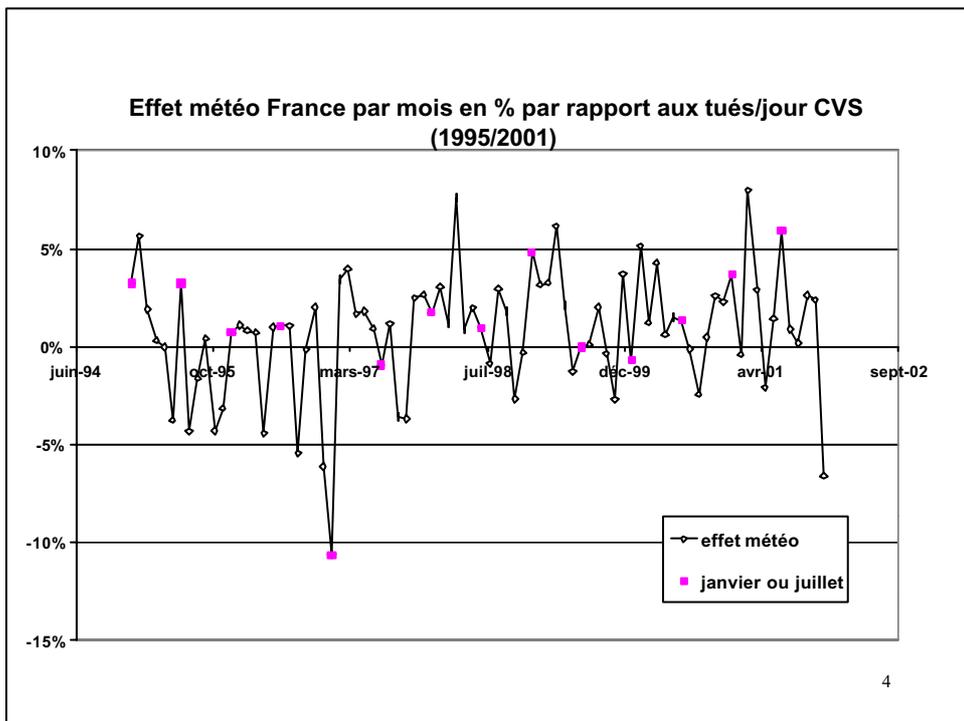


Diagramme 4 Corrections mensuelles météorologiques.

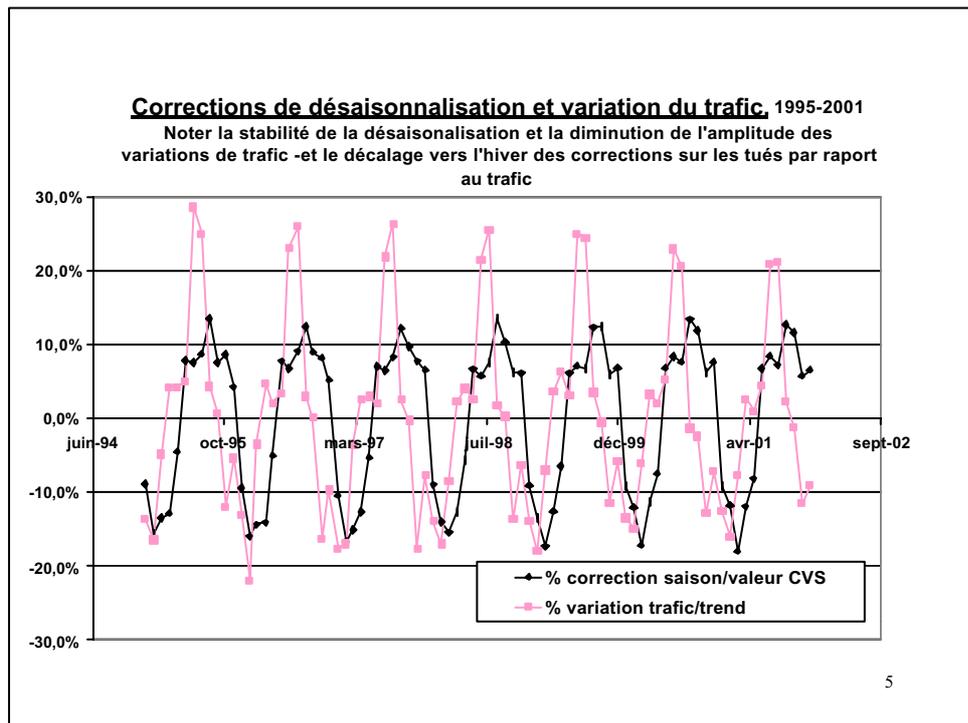


Diagramme 5 Corrections mensuelles saisonnières et variations du trafic/mois.

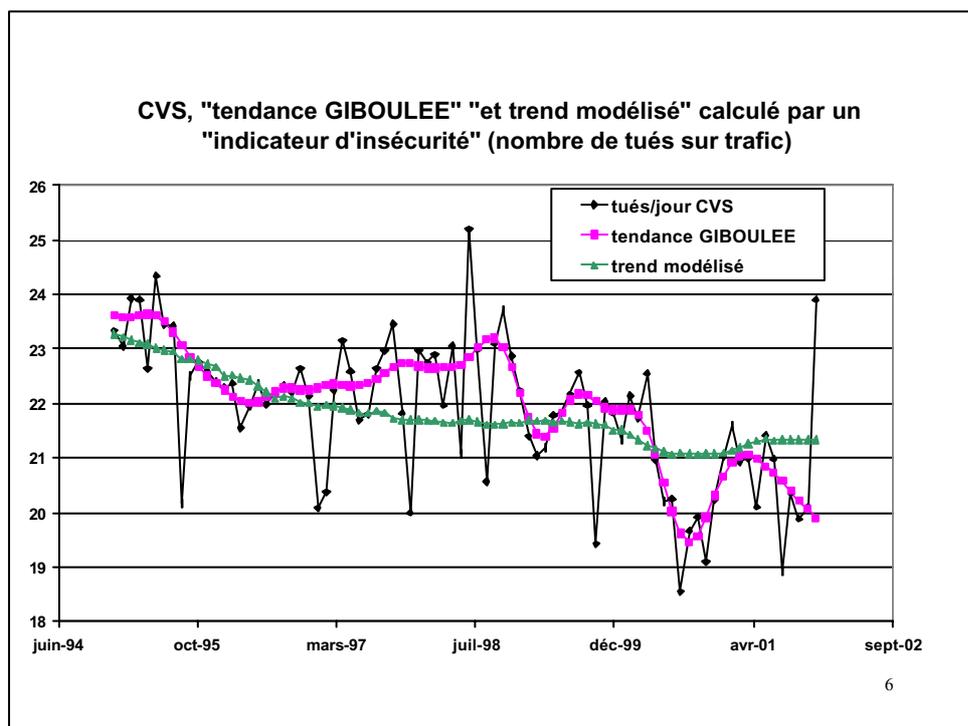


Diagramme 6 Valeurs corrigées des variables saisonnières et « trend selon GIBOULÉE » ou « trend modélisé ».

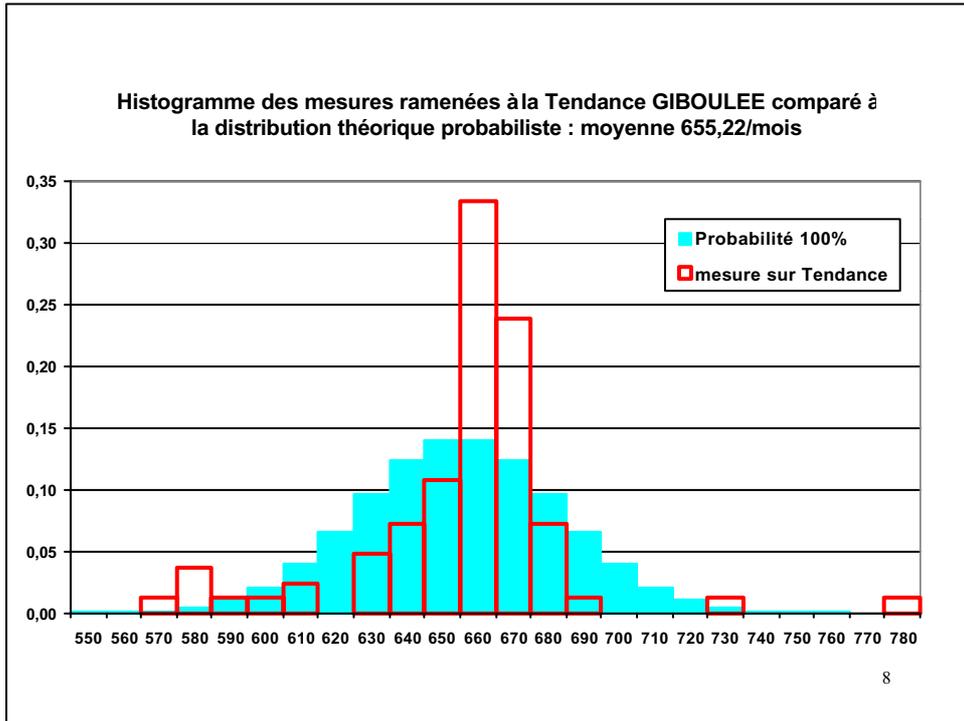


Diagramme 7 L'histogramme des écarts selon GIBOULÉE est insuffisamment dispersé par rapport à une loi de Poisson.

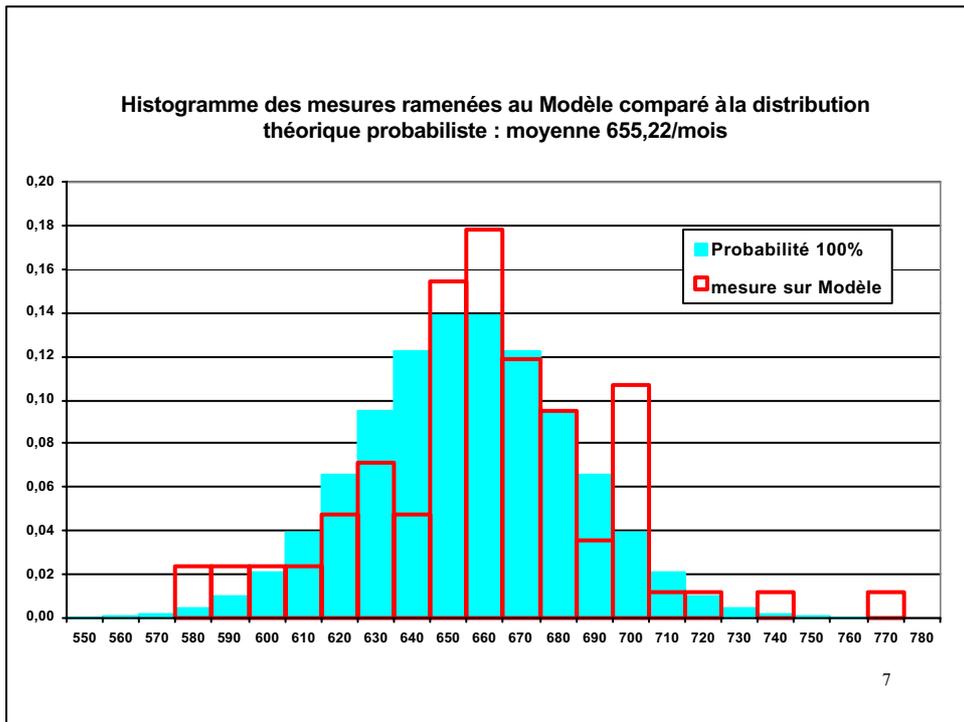


Diagramme 8 L'histogramme des écarts par rapport au «trend modélisé» est bien dispersé comme une loi de Poisson.

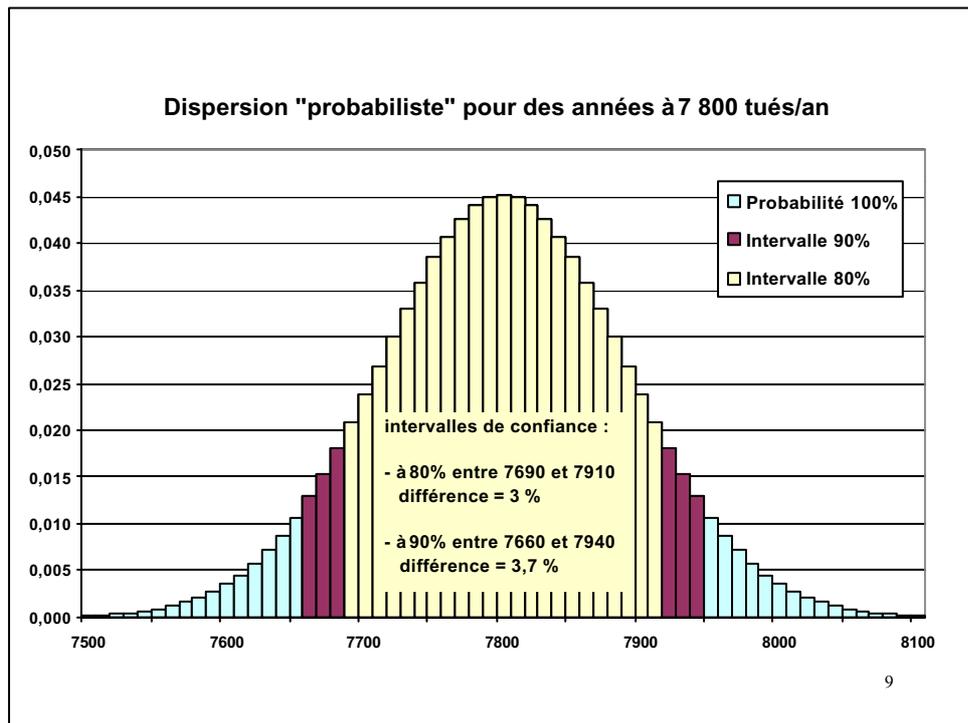


Diagramme 9 Dispersion « probabiliste » pour une année.

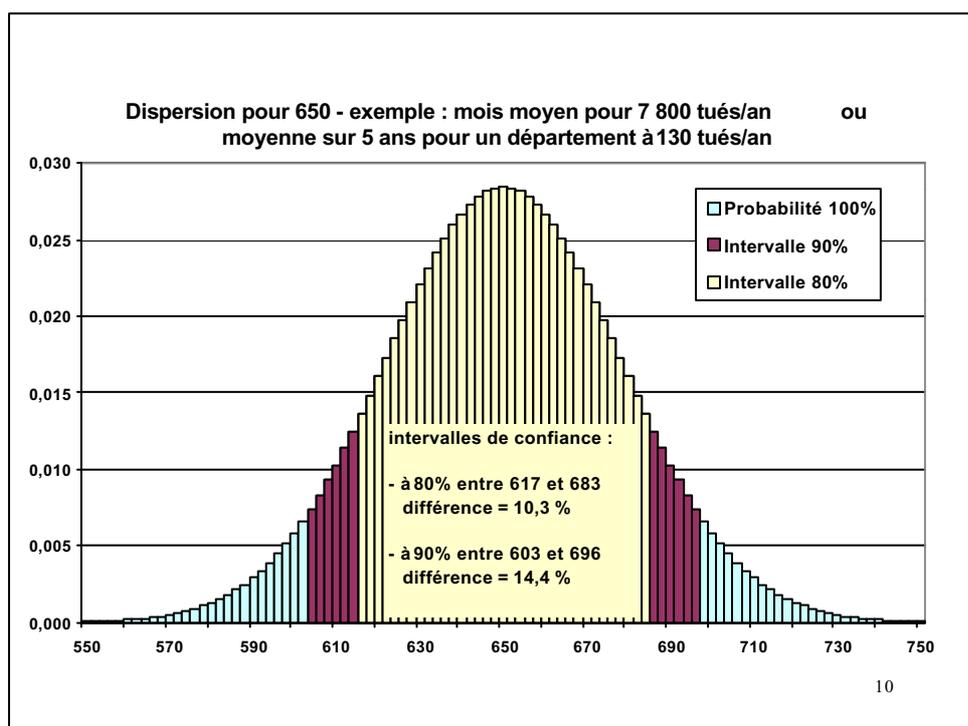


Diagramme 10 Dispersion « probabiliste » pour un mois moyen sur la France entière, ou les tués sur un gros département pendant 5 ans.

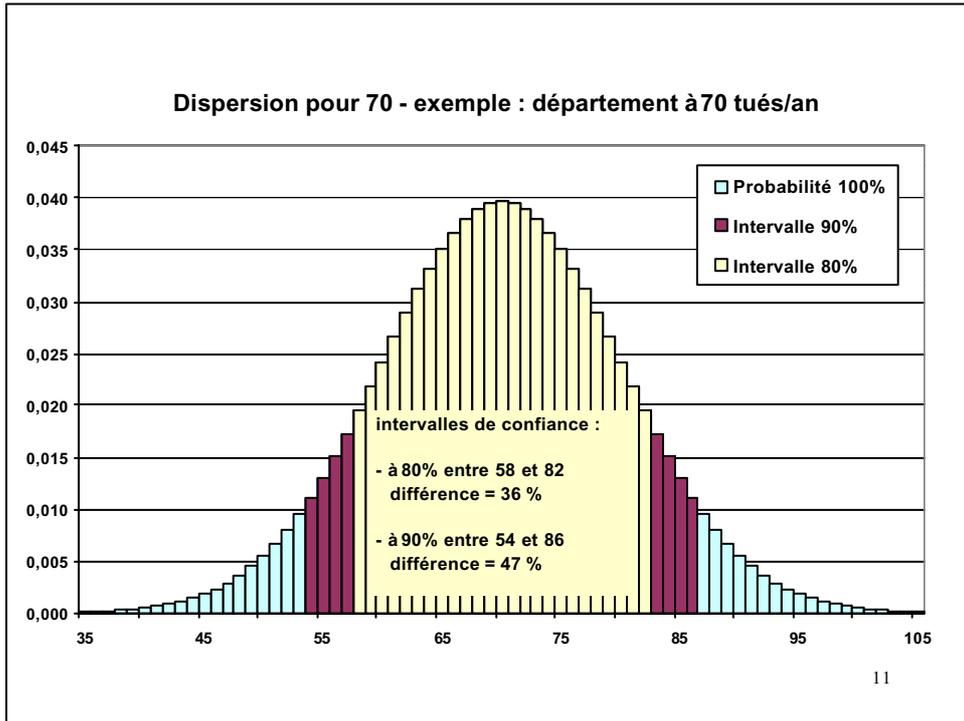


Diagramme 11 Dispersion «probabiliste» des tués pour une année sur le département moyen.

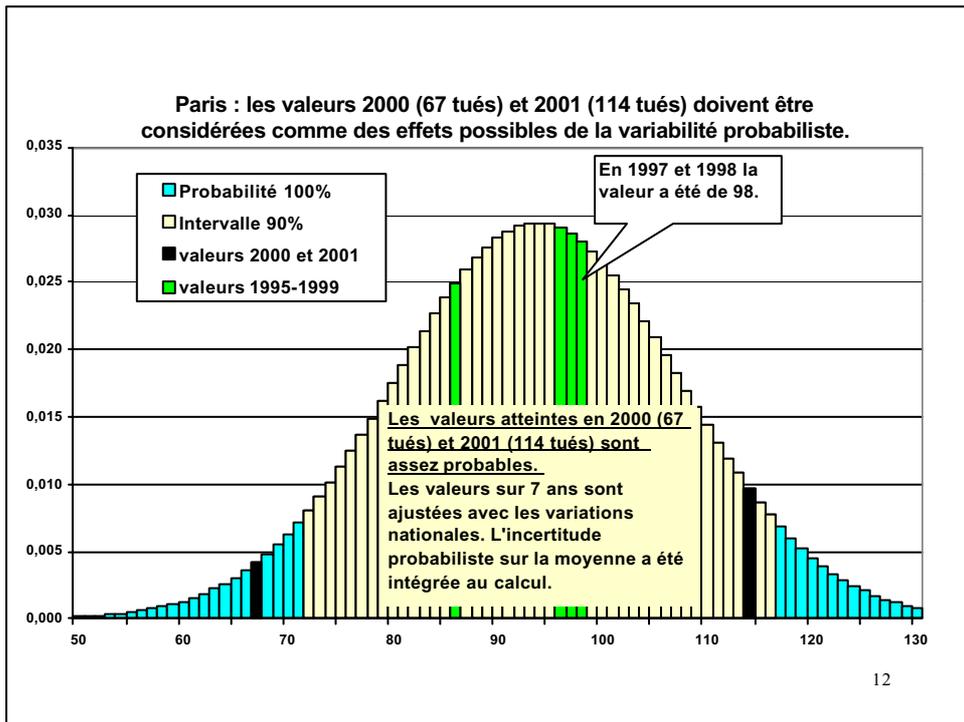


Diagramme 12 Les valeurs des tués de 2000 et 2001 pour Paris ne sont pas très improbables dans l'hypothèse d'une stabilité probabiliste du nombre de tués.

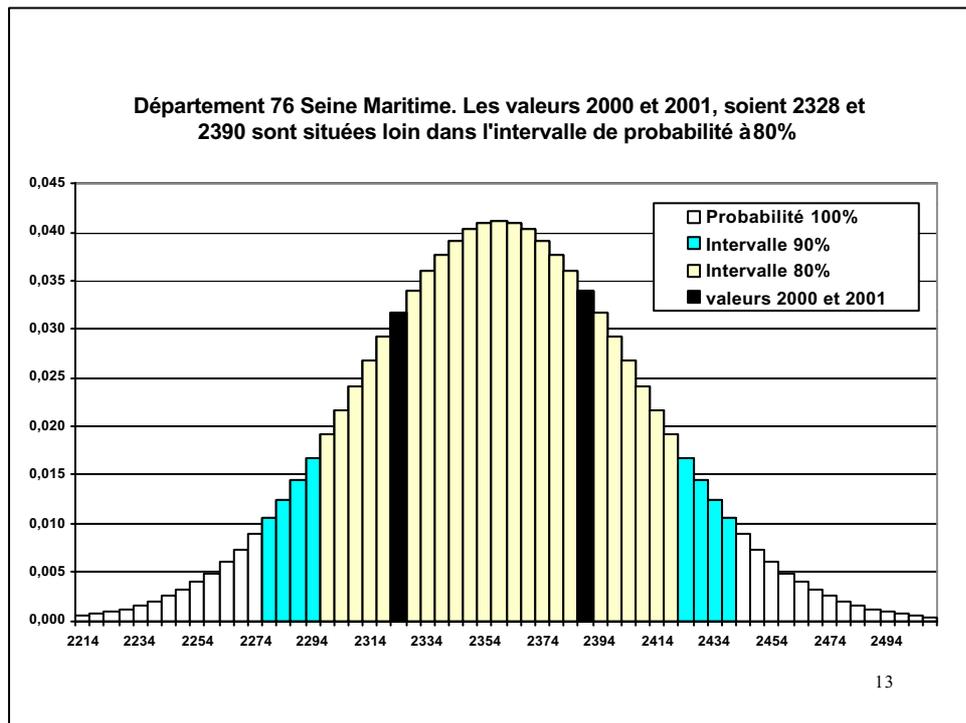


Diagramme 13 L'écart des valeurs des tués en 2000 et 2001 en Seine-Maritime est très probable, contrairement aux résultats de METODS.

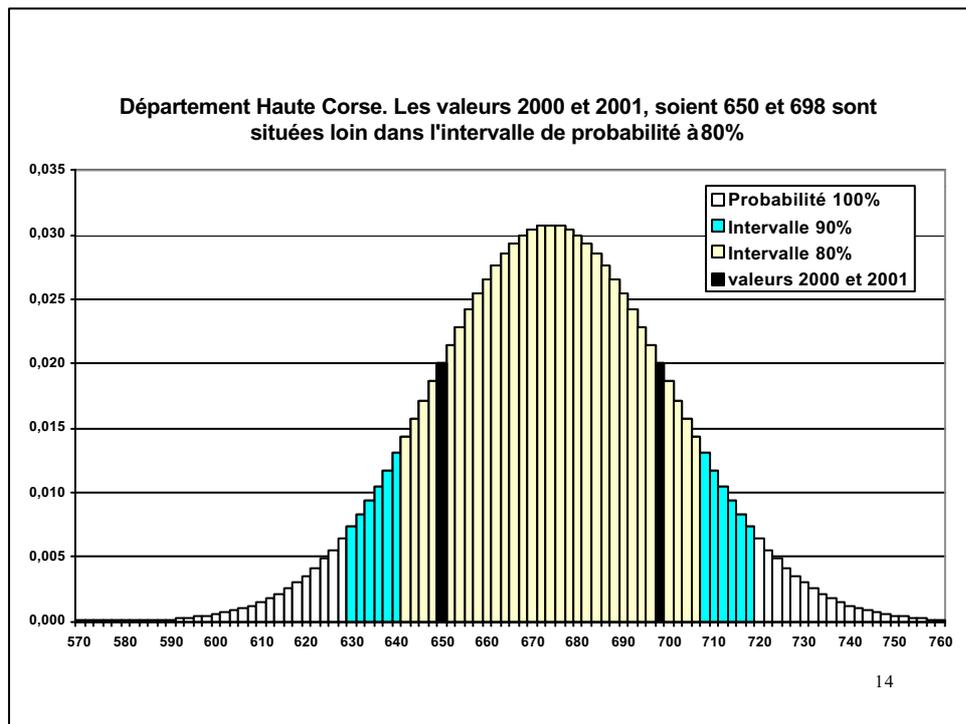


Diagramme 14 L'écart des valeurs des tués en 2000 et 2001 en Haute-Corse est très probable, contrairement aux résultats de METODS.

## SECONDE PARTIE

---

# ÉVOLUTION DE LA SECURITE ROUTIERE ET COMPARAISON INTERNATIONALE

La présente seconde partie propose un certain nombre « **d’analyses statistiques des variations spatio-temporelles des accidents de la route et les conséquences à en tirer sur la place des facteurs comportementaux et organisationnels** ».

Ces analyses sont nouvelles, ou renouvellent des recherches anciennes qui étaient restées hors du « consensus » des théories de la sécurité routière, tel qu’il est pratiqué en France (et aussi ailleurs).

Elles permettent d’illustrer le fait que l’on soit très loin d’avoir tiré tout ce que l’on pouvait des statistiques nationales et internationales existantes. Nous nous sommes attachés à deux directions de recherche :

- la proposition d’une « théorie de l’évolution de la sécurité routière » sur la longue durée, par opposition aux petites variations et études conjoncturelles examinées au chapitre 2,
- la comparaison internationale, à l’heure actuelle et dans ses évolutions longues.

On trouvera donc dans les chapitres 3 à 8 :

3 l’évolution de la sécurité routière en France de 1960 à 2001 dans une perspective d’interprétation de l’évolution passée et d’une modélisation de l’évolution future,

4 une analyse spatiale en France de la répartition des accidents et victimes faisant intervenir « une méthode de comparaison quantitative à base géographique »,

5 des éléments de comparaisons internationales sous deux aspects :

- comparaison des pays européens faisant intervenir « une méthode quantitative à base géographique »,
- comparaison des décompositions par type d’usagers entre la France, les Pays-Bas et le Royaume-Uni,

6 une comparaison des évolutions temporelles en France, Royaume-Uni et Suède,

7 les perspectives d’études des populations à risque et des effets de l’infrastructure à partir du système statistique actuel,

8 la proposition de concevoir l’évolution du « système de sécurité routière » comme « l’apprentissage d’une organisation » du type d’une entreprise industrielle. Cela permet d’analyser l’influence de « facteurs internes » qui n’ont jamais été mis en évidence, comme la démographie des conducteurs et la variation du taux d’occupation des véhicules. Cette conception, nourrie des constatations faites dans les chapitres précédents, permet de dégager des propositions nouvelles d’action.



## CHAPITRE 3

---

# L'EVOLUTION DE LA SECURITE ROUTIERE EN FRANCE DE 1954 A 2001

La « réorganisation de l'été 2002 » impose de limiter cette analyse de l'évolution à 2001. On traitera des quelques éléments connus sur l'évolution 2002/2003 en 3.9, ainsi qu'en 5.5.4, 8.6.2 et 8.8.

### 3.1 Les données : nombre de tués et trafic

#### 3.1.1 L'apprentissage d'une organisation

L'intérêt quasi exclusif porté jusqu'ici aux variations à court terme du nombre de tués par an et aux analyses de type GIBOULÉE ne permet pas de comprendre comment ce nombre évolue sur le long terme. En effet, il conduit à éliminer la variable « trafic » qui joue un rôle fondamental dans l'évolution sur la longue durée.

C'est sur la « théorie de l'apprentissage des organisations » que nous fonderons l'analyse de l'évolution à long terme de l'insécurité routière, des caractéristiques de la situation actuelle (c'est-à-dire l'évolution sur les quelques années précédentes) et de son extrapolation aux années à venir. On reviendra sur la théorie de l'apprentissage des organisations au chapitre 8.

Un type de représentation commode de l'évolution d'une organisation<sup>77</sup> une firme industrielle par exemple, est un diagramme qui indique pour chaque année trois types de valeurs :

- une production en volume,
- un « taux unitaire » : « coût de production » ou « taux de rejet de produits défectueux »,
- le produit de ces deux valeurs donne, selon le cas, le « chiffre d'affaire » ou le « nombre de produits défectueux ».

---

<sup>77</sup> Bien entendu, il ne s'agit ici que de représentation globale. Mais, ce type d'approche peut se diversifier selon les « taux unitaires » (ici le coût ou le taux de rejet, mais aussi l'intensité énergétique, le coût de réparation d'un produit défectueux, etc.), selon les types de produits, selon les usines de la firme, etc.

Dans le cas de « l'organisation Sécurité Routière », il tombe sous le sens que la donnée « production » est le trafic (ou plutôt les trafics de divers types). On retrouve ici l'exigence majeure de toute analyse en sécurité routière, celle de rapporter les victimes ou accidents à une « exposition au risque ». On examinera donc les valeurs annuelles suivantes pour chaque type d'accident ou victime :

- un valeur du trafic,
- un taux unitaire d'accidents ou victimes par unité de trafic,
- le nombre total d'accident ou victimes.

### 3.1.2 Les tués

La seule donnée utilisable pour caractériser l'évolution est le nombre de tués, comme on l'a vu au Chapitre 2. Le recensement des blessés graves ou légers dépend trop fortement des pratiques de recueil des données et a donc vraisemblablement varié dans le temps.

La série de données est celle des Bilans successifs depuis 1954 [13 et 14]. Les tués sont recensés à 6 jours depuis 1967 inclus. Ils étaient décomptés à 3 jours de 1954 à 1966. Le Bilan pour 1967 a établi que le passage de 3 à 6 jours augmentait le nombre de tués global de 7,0 % (13 585 et 12 696 tués à 6 et 3 jours respectivement). Sur une aussi courte période que 1954-1967, ce coefficient a probablement peu varié

**On a donc corrigé les valeurs avant 1967 par un coefficient de 1,07.** Pour les types d'usagers, on a appliqué le même coefficient de 1,07 tout en étant conscient de sa variabilité probable selon les types.

Comme on s'intéresse surtout à l'évolution récente, on n'a pas cherché à ramener les données à 30 jours. Cela aurait été un exercice totalement artificiel, faute de données pour les années lointaines.

**Le diagramme 1** du « nombre de tués en année glissante » ci-après montre que le nombre de tués à 6 jours n'a retrouvé son niveau de 1954 que très récemment. Les « années complètes » sont repérées sur le diagramme par des tirets horizontaux. On notera l'ampleur des oscillations. Avec un décalage de 6 mois en avant, cette courbe est quasi identique à la « moyenne centrée des tués sur une année glissante ».

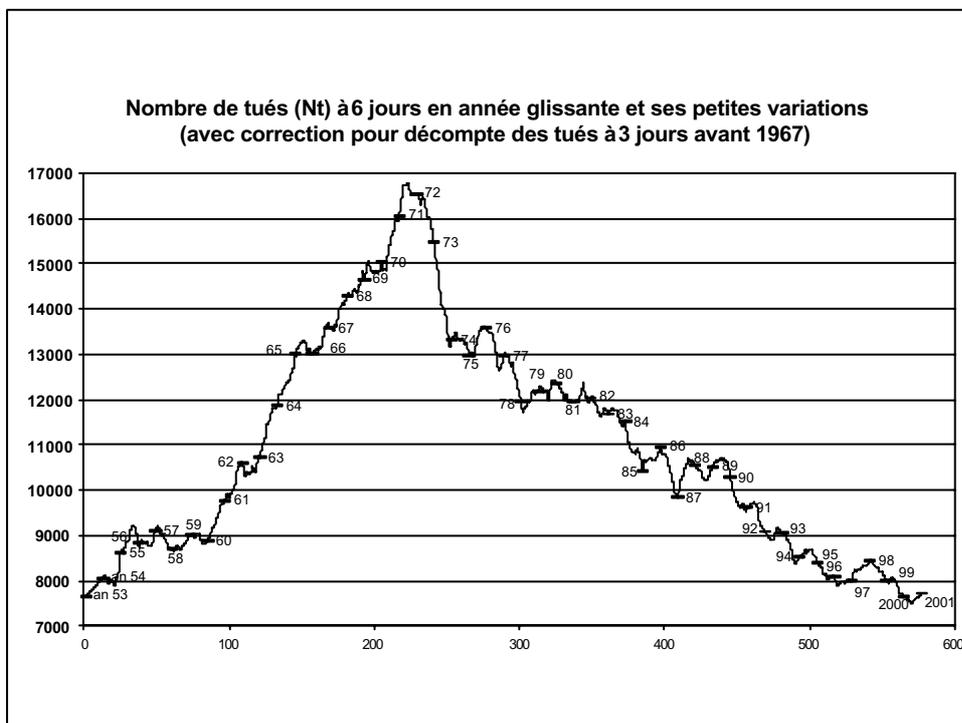


Diagramme 1 Variations à court terme et variation à long terme du nombre de tués/an.

### 3.1.3 Les trafics

Nous avons indiqué au Chapitre 2 quelles sont les données disponibles sur le trafic :

- l'évolution du trafic automobile est à peu près connue, mais demande des travaux de rattachements des diverses sources pour les années les plus récentes<sup>78</sup> ;
- mais, les trafics des piétons, cyclistes, deux roues motorisés sont plus mal connus. On exposera ce que l'on sait sur ces trafics particuliers.

## 3.2 Comment analyser l'évolution à long terme ?

Nous allons donc, pour une bonne représentation de l'évolution globale<sup>79</sup> à long terme, considérer l'ensemble des trois critères suivants pour l'année « t » sur la période 1960-2000 :

- le trafic annuel de tous les véhicules motorisés mesuré en véhicule.km par an, que nous appellerons « T(t) » ;
- le nombre de tués par an, que nous appellerons « N(t) » ;
- l'indice d'insécurité constituée par le ratio « nombre de tués par véhicule.km », que nous appellerons « I(t) ».

Ces trois valeurs sont des fonctions de l'année « t » et sont reliées par la relation :  $N(t) = I(t) \times T(t)$

**Le diagramme 2 représente ces trois courbes**, de 1960 à 2000, sur le même graphique en base 100 en valeur 1960. Le diagramme 3 représente ces trois courbes avec des échelles adaptées.

**Le trafic T(t)** a augmenté de 87,6 à 525 milliards de véhicule.km/an, soit une multiplication par un facteur 6, au rythme moyen de 11,7 milliards de véhicule.km par an. Bien que l'on puisse distinguer des phases de croissance plus ou moins rapide, la période récente contredit l'espoir d'une inflexion prochaine vers une croissance maîtrisée. La théorie de l'instauration prochaine d'un « découplage » entre la croissance du trafic et la croissance économique ne devrait pas se vérifier avant un certain nombre d'années.

**L'indice d'insécurité I(t)** a baissé de 100 à 14 tués/milliard véhicule.km, soit une division par 6,5 :

- il décroît très régulièrement depuis 1960, contrairement au nombre de tués par an ;
- sa décroissance n'est pas linéaire, mais de type exponentiel  $I(t) = \acute{a} + k.e^{-\hat{a}t}$
- les constantes  $\acute{a}$  et  $\hat{a}$  suffisent à caractériser la forme de la courbe, identique à une translation près. La constante k représente une origine des temps  $t_0$  :  $I(t) = \acute{a} + k.e^{-\hat{a}t} = \acute{a} + e^{\hat{a}t_0}.e^{-\hat{a}t}$

À première vue, cette courbe paraît décroître assez régulièrement et présenter peu d'irrégularité, notamment lors du maximum du nombre de tués par an qui se situe vers 1973. Mais, on verra que cette apparence régulière cache plusieurs phases qu'il faut distinguer soigneusement.

On affirme souvent que l'indice d'insécurité I(t) (tués par milliard de véhicule.km) représente bien la réalité du degré d'insécurité routière, au contraire du nombre de tués qui intègre notamment les variations du trafic. Cela est exact d'une certaine façon, mais il nous faudra nuancer fortement cette affirmation en examinant les différences des évolutions selon les catégories d'usagers.

---

<sup>78</sup> La source principale est [45] « Pour une modélisation de l'évolution de l'insécurité routière. Estimation du kilométrage mensuel en France de 1957 à 1993 : méthodologies et résultats », Laurence Jaeger, Sylvain Lassarre, rapport DERA n°9709, INRETS, 1997. On a dû rattacher ces données aux estimations pour les années les plus récentes développées par le SES dans les « Comptes des transports » [30]. On notera que pour les années les plus anciennes, ces données sont un peu supérieures aux données issues des Bilans [13] (90 milliards véhicules.km contre 80 en 1960).

<sup>79</sup> On verra ci-après des analyses analogues par type d'usagers.

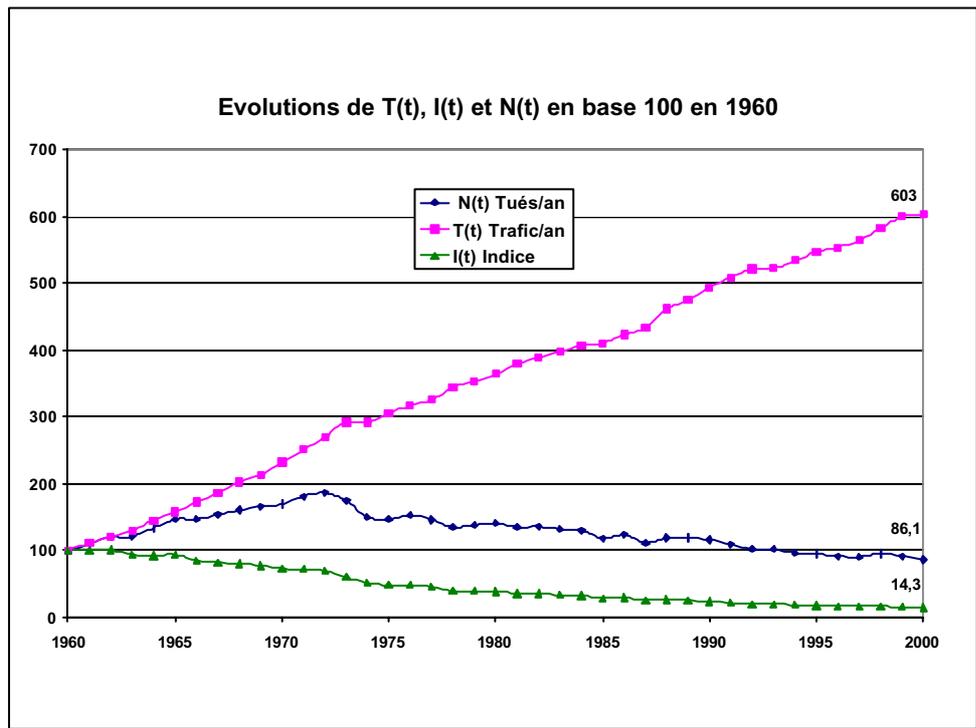


Diagramme 2 Variations du trafic T(t), des tués/an T(t) et de l'indice I(t) (tués/v.km).

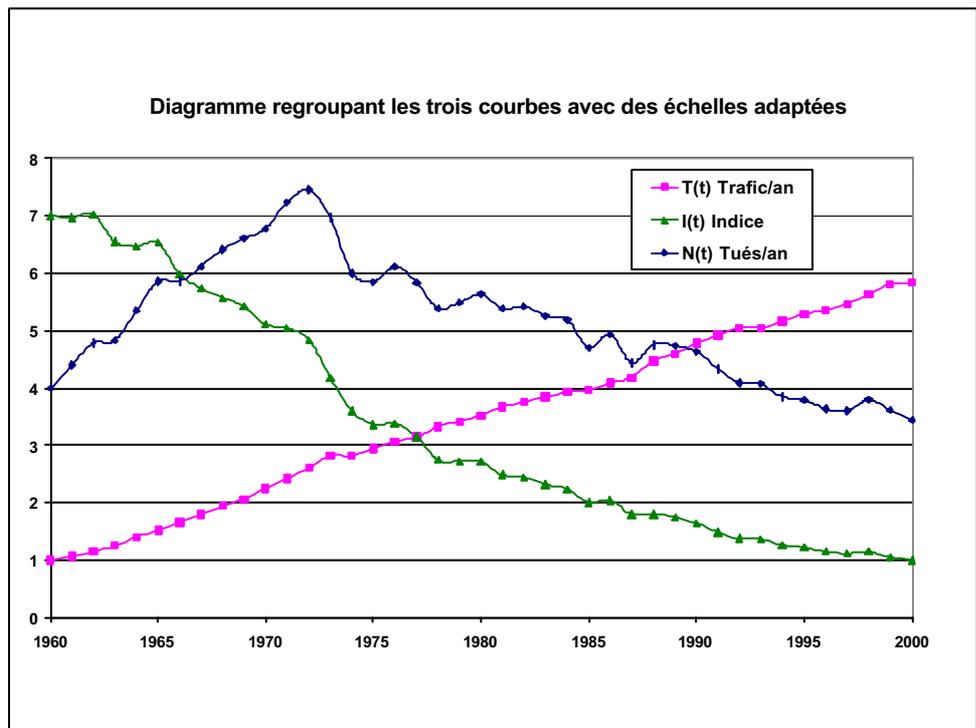


Diagramme 3 Variations du trafic T(t), des tués/an T(t) et de l'indice I(t) (tués/v.km). avec échelles adaptées

**Le nombre de tués par an**, qui était de 8876 en 1960, est passé par un maximum de 16 763 sur l'année glissante juillet 1971-juin 1972. Ce qui fixerait la date du maximum vers janvier 1972 (avec une incertitude allant de janvier à décembre 1972). Le nombre de tués par an est redescendu à 7643 en 2000 (7 720 en 2001). Les variations de  $N(t)$  sont donc complexes, car elles résultent des variations des deux autres fonctions. Il conviendra donc d'analyser les grandes variations de l'indice d'insécurité  $I(t)$  et du trafic  $T(t)$ , avant d'analyser celles de  $N(t)$ , ce que nous ferons en 6 ci-dessous.

### 3.3 Évolutions très différentes de l'indice d'insécurité par type d'utilisateurs

La répartition des tués par types d'utilisateurs a beaucoup varié dans le temps. **Le diagramme 4 présente les évolutions en deux catégories : « automobile » et « non automobile »**. Le nombre de tués dans des véhicules à quatre roues (voitures particulières et véhicules utilitaires) est passé entre 1960 et 2000 de 3 087 à 5 278 sur un total passant de 8 876 à 7 643. Soit une part d'utilisateurs des véhicules à quatre roues augmentant de 34,8 % à 69,1 %, tandis que les autres catégories d'utilisateurs diminuaient en proportion de 65,2 % à 30,9 %.

Les évolutions pour chaque catégorie d'utilisateurs entre 1960 et 2000 sont complexes et différentes. Nous allons donner quelques éléments sur les « indices d'insécurité » spécifiques de chaque catégorie. **Mais, ces premières analyses sont à prendre avec précaution**, notamment parce que les données de trafic spécifiques sont mal connues. De plus, le coefficient de correction global de 3 à 6 jours appliqué de 1960 à 1966 doit avoir quelques distorsions selon le type d'utilisateurs.

**Les diagrammes 5 et 5 bis détaillent les évolutions dans les catégories autres que les tués dans les véhicules à quatre roues**, que l'on commentera ci-après.

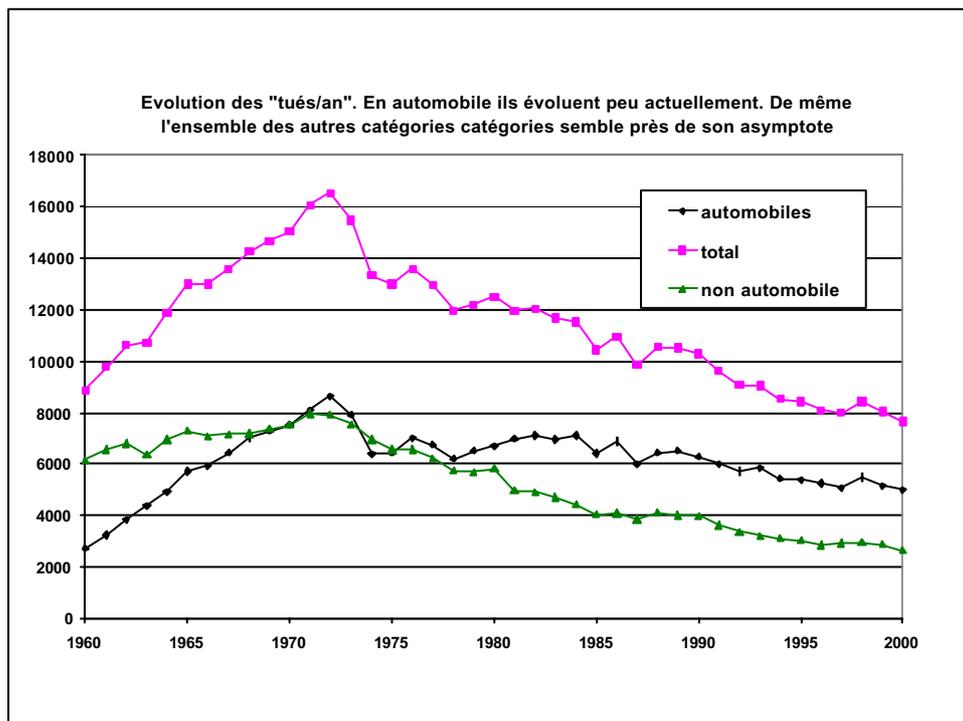


Diagramme 4 Variations du nombre total de tués/an en automobiles et parmi les autres usagers.

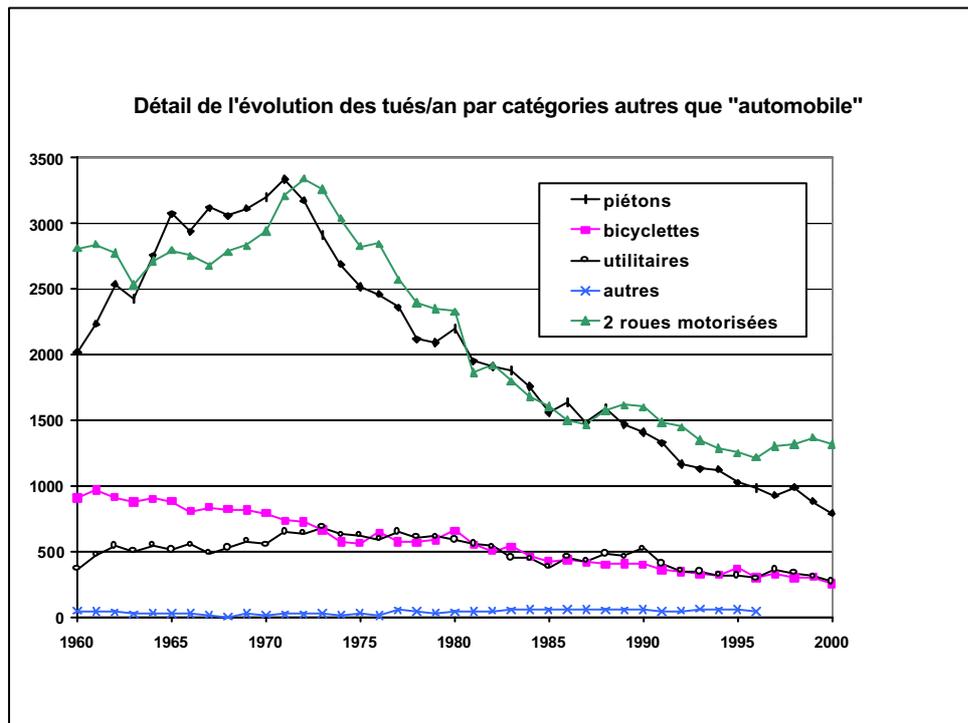


Diagramme 5 Variations du nombre de tués/an des catégories non-automobiles.

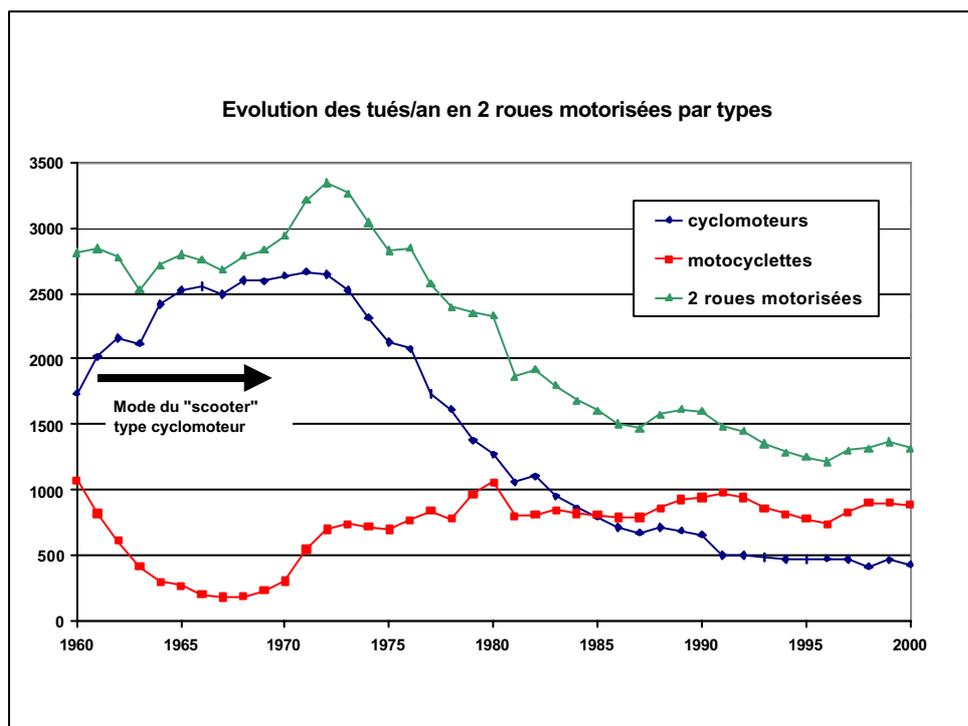


Diagramme 5 bis Variations du nombre de tués/an en 2 roues motorisés.

Pour chacune des trois catégories, bicyclette, deux roues motorisées et automobile on peut dresser des tableaux d'évolution des trois grandeurs T(t), I(t) et N(t). Pour les piétons on aura seulement N(t). Les différents trafics T(t) sont encore plus mal connus pour les années anciennes que le trafic global.

### 3.3.1 Piétons

Les piétons tués sont passés de 2021 à 793 (soit de 22,77 % à 10,38 % du total) entre 1960 et 2000 (**diagramme 5**). Ce nombre a augmenté jusqu'en 1971 (3 339) puis décré très régulièrement. Leur rattachement à un critère de « trafic piétons » est très difficile.

Cette forte diminution du nombre de piétons tués est due à au moins quatre causes différentes :

- l'évolution des trafics de piétons, très mal connus, mais en baisse probable,
- l'urbanisation générale de la population et les formes urbanistiques nouvelles ont fait varier fortement les proportions des divers types de trafic de piétons (par exemple entre les traversées de village à forte circulation et les voies des quartiers calmes);
- les mesures de contrôle des vitesses et de l'alcoolisation des conducteurs, comme le montre le passage par un maximum vers 1972 (analogue à celui des tués en automobile);
- un phénomène d'apprentissage propre aux piétons. Le piéton qui ignore les contraintes réelles (visibilité, temps de réaction, temps d'arrêt) de la conduite automobile est en position beaucoup plus dangereuse que le piéton possédant son permis de conduire. Le nombre de permis de conduire est ainsi passé de 6 millions à 35 millions entre 1960 et 2000 pour une augmentation de 15 % environ de la population. Ce phénomène serait au centre de l'évolution de la mortalité des piétons sur la route. La comparaison avec les pays étrangers semble le confirmer.

### 3.3.2 Cyclistes

Le nombre de tués à bicyclette est passé de 907 à 255 entre 1960 et 2000 (**diagramme 5**). D'une part, l'usage de la bicyclette a diminué fortement, bien qu'on ne dispose pas de données très précises à leur sujet. D'autre part, il y a certainement eu un phénomène d'apprentissage analogue à celui que l'on peut constater chez les piétons : beaucoup de cyclistes possèdent aussi leur permis de conduire une automobile en 2000 contrairement à 1960.

Selon J. M. Beauvais « *Estimation des parcours des deux-roues de 1965 à 1992* » (page 7) [46] on aurait la variation suivante en millions de véhicule.km par jour ouvrable :

	1969	1976	1983	1990
<i>millions de bicyclette.km par jour ouvrable</i>	21,49	19,02	13,86	12,00

En complétant ces données<sup>80</sup> on a : on aurait les chiffres du tableau suivant.

		1960	1970	1980	1990	2000
	<i>Million bicyclette.km/jour ouvrable</i>	23	21,3	16	12	11
<i>T(t)</i>	<i>Million bicyclette.km/an</i>	5750	5325	4000	3000	2750
<i>N(t)</i>	<i>Tués/an</i>	907	795	659	401	255
<i>I(t)</i>	<i>Tués par milliard bicyclette.km</i>	158	149	164	134	93

Ce tableau met en évidence une amélioration de l'indice spécifique « tués/bicyclette.km ». Ce ratio a diminué de 41 %. C'est moins que l'amélioration du ratio spécifique pour l'automobile (72 %). Il est difficile de distinguer les influences relatives des facteurs spécifiques aux cyclistes et de la croissance de la circulation des automobiles.

<sup>80</sup> 23 en 1960, 11 en 2000 et en prenant 250 jours ouvrables pour calculer les trafics annuels.

### 3.3.3 Les 2-roues motorisés

La distinction entre diverses catégories, cyclomoteurs, scooters, motos est illusoire<sup>81</sup> : leurs parts ont fortement varié dans le temps en France. Voir les **diagrammes 5 et 5 bis**. Il est donc très difficile de tenter une analyse par type de 2-roues de l'évolution globale de la mortalité des usagers de 2-roues motorisés.

Le nombre d'usagers de « motocyclettes » tués a fluctué de façon étonnante : de 1 074 en 1960, il est tombé à 184 en 1967, remonté à 1 059 en 1981, redescendu à 790 en 1986, pour remonter enfin à 945 en 1992 et retomber actuellement à 886. Dans le même temps, les usagers de « cyclomoteurs » tués sont passés de 1 739 en 1960 à 2 602 en 1968, 1 062 en 1981, puis ils ont décliné assez régulièrement jusqu'à 431 en 2000. On peut penser à des phénomènes de « vases communicants » entre ces diverses catégories.

Le nombre total d'usagers des deux roues motorisés tués a eu une évolution plus conforme à celle des autres catégories : il a augmenté de 2 629 en 1960 à 3 347 en 1972 puis a décliné assez régulièrement jusqu'à 1 317 en 2000.

Selon S. Lassarre [45], le kilométrage total effectué par les différentes catégories de deux roues aurait évolué de 16,2 à 6 milliards de véhicule.km entre 1960 et 1990. On peut compléter par des données SES jusqu'en 2000 [30]. Soit une diminution de plus de 75 %. L'évolution de l'indice spécifique « tués/deux roues motorisés.km » a évolué selon le tableau suivant.

		1960	1970	1980	1990	2000
	<i>Cyclomoteurs Tués/an</i>	1739	2637	1271	677	431
	<i>Motocyclettes Tués/an</i>	1074	206	1059	946	886
<i>T(t)</i>	<i>Milliard 2-roues motorisés.km/an</i>	16,2	14	11	6,23	7,10
<i>N(t)</i>	<i>Tués/an total</i>	2813	2943	2330	1603	1317
<i>I(t)</i>	<i>Tués par milliard de 2 roues motorisés.km</i>	173	210	212	257	185
	<i>Part des cyclomoteurs dans le trafic 2 roues motorisés</i>	75%	90%	63%	48%	39%

Il y a donc une dégradation de l'indice spécifique « tués/deux roues motorisés.km », passé de 173 à 257 en 1990, suivi d'une amélioration depuis jusqu'à 185 en 2000. Les causes n'ont pas fait l'objet d'analyses poussées à notre connaissance. Il faut probablement chercher dans plusieurs directions :

- augmentation du trafic automobile et de son interaction avec le trafic 2 roues,
- diminution de la part des cyclomoteurs moins rapides dans le total, (mais cela contredit l'évolution défavorable de 1960 à 1970),
- accroissement de la dangerosité des 2 roues motorisés utilisés : plus de motos, vitesses plus élevées, formation spécifique allégée, etc.
- a contrario, il devrait y avoir eu un apprentissage des conducteurs de 2 roues motorisés.

### 3.3.4 Les « quatre roues » (véhicules particuliers et utilitaires)

Le nombre de tués parmi les usagers de « quatre roues » est passé de 3 087 en 1960 à 9 269 en 1972, puis il a décliné assez régulièrement jusqu'à 5 278 en 2000 (diagramme 6). Dans le même temps leur trafic<sup>82</sup> était multiplié par six environ. Le ratio « usagers des quatre roues tués par milliard de véhicule.km » est donc passé de 40,6 à 9,7 entre 1960 et 2000. Soit une division de l'indice spécifique par un facteur 4.

<sup>81</sup> La distinction porte sur la cylindrée, moins de 50 cm<sup>3</sup> pour les « cyclomoteurs » (vrais ou petits scooters) et plus de 50 cm<sup>3</sup> pour les vélomoteurs, gros scooters et motocyclettes « vraies ». Ces définitions ont varié depuis 1954.

<sup>82</sup> Les sources, complexes, ont été indiquées ci-dessus dans la note 78.

		1954	1960	1970	1980	1990	2000
$T(t)$	Milliard véhicules.km/an	40	76	190	305	440	520
$N(t)$	Tués/an total	2108	320	7937	7098	6727	5197
$I(t)$	Tués par milliard de véhicules.km	52,7	42,2	41,8	23,27	15,3	10,0

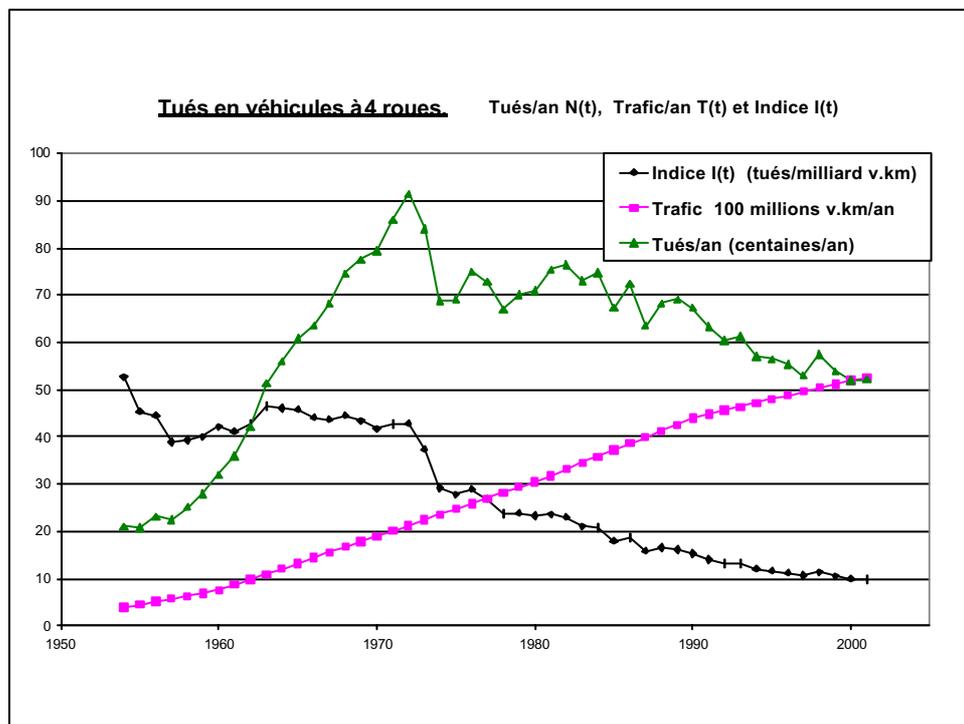


Diagramme 6 Variations du nombre de tués/an et du trafic en véhicules à 4 roues<sup>83</sup>.

Ce diagramme 6 est extrêmement frappant – comparé au diagramme 3 ci-dessus - parce qu'il montre que **l'évolution entre 1960 et 2000 de l'Indice  $I_{4R}(t)$  spécifique aux véhicules à 4 roues a été plus faible que celui de l'Indice général et assez différente :**

- il a été divisé par un facteur 4,5 de 1960 à 2000 contre un facteur 7 sur l'ensemble des catégories d'usagers ;
- avant 1972, date de la réorganisation de la sécurité routière et du maximum général des tués/an, l'indice  $I_{4R}(t)$  restait à peu près constant depuis 1954 ;
- les gains de 1954 à 1972 ont donc porté presque uniquement sur les autres catégories, piétons et deux roues.

Les « tués en véhicules à 4 roues » équivalent pratiquement aux « tués en véhicule légers et petits utilitaires ». En effet, les « tués dans les poids lourds » proprement dits forment une très faible part du total (2,5 % en 2001 ; ce pourcentage a peu varié). On verra que les poids lourds importent essentiellement par leur « implication dans les accidents » et non par le nombre de leurs usagers tués.

<sup>83</sup> Les valeurs les plus anciennes de  $I(t)$ ,  $T(t)$  et  $N(t)$  sont à considérer avec précautions. L'incertitude sur le trafic est certainement plus forte que pour les périodes plus récentes.

**La compréhension des facteurs d'évolution propres aux 4 roues est fondamentale parce qu'ils constituent aujourd'hui les deux tiers des tués.** La prospective de l'évolution générale dépend donc de la connaissance de leurs facteurs d'évolution pour repérer ceux qui restent les plus actifs.

**On reviendra sur l'évolution passée des tués en véhicules à 4 roues au Chapitre 8.**

### 3.3.5 L'impact mal connu de « l'implication des poids-lourds » dans les accidents

Le nombre de victimes usagers de véhicules utilitaires lourds (camions et véhicules articulés de plus de 3,5 tonnes de poids total en charge) représente une faible part du total des tués dans des véhicules automobiles à 4 roues : 110 sur 5 300. Bien entendu, ce chiffre faible ne reflète pas la dangerosité réelle des poids-lourds dans le trafic. Ils agissent essentiellement en augmentant la gravité de l'accident pour les autres usagers<sup>84</sup>.

L'indice spécifique le plus approprié est donc le ratio « tués dans un accident impliquant un poids lourd divisé par le trafic des poids lourds ». Le tableau ci-après donne l'évolution entre 1959 et 2001.

		1959	2001
<i>T(t)</i>	<i>Milliard poids lourds.km/an</i>	12	33
<i>N(t)</i>	<i>Tués/an dans un accident impliquant un poids lourd</i>	1193	1005
<i>I(t)</i>	<i>Tués dans un accident impliquant un poids lourd/milliards poids lourds.km</i>	99	30

Le facteur d'amélioration est donc de l'ordre de 3,3 contre 4,5 pour les véhicules légers. L'évolution de l'indice de sécurité des poids lourds aurait dû bénéficier du développement du réseau rapide plus que celui des véhicules particuliers. Or, cela ne semble pas le cas. On peut donc penser à un différentiel augmentant la dangerosité des poids lourds au cours du temps par rapport au trafic des véhicules légers.

L'évolution dans le temps de la dangerosité du trafic poids lourds pourrait être assez facilement étudiée sur la base du modèle très simple esquissé ci-dessus.

Par ailleurs, on a déjà signalé au chapitre 2.9.2 les problèmes posés par la médiocre prise en compte de l'exposition au risque des poids lourds dans les rares recherches existantes.

Les poids lourds sont impliqués en 2001 dans environ 12,9 % des « accidents mortels » (13 % des tués), alors qu'ils ne représentent que 6,3 % du trafic automobile. Il y a apparemment un facteur 2,06 d'augmentation de leur dangerosité par rapport au trafic des véhicules légers.

En réalité, la répartition de leur trafic selon les types de voies est très différente de celle du trafic général, avec une forte concentration sur les autoroutes, voies rapides et routes nationales, qui ont beaucoup moins d'accidents que la moyenne du réseau (27 % des tués pour 37 % du trafic). Il faudrait encore tenir compte de la plus grande concentration sur les autoroutes et voies rapides dans cet ensemble. On a ici un nouveau facteur d'augmentation de l'ordre de 1,3 à 1,5.

Enfin, il faudrait évaluer l'effet des horaires spécifiques de la circulation des poids lourds qui se fait hors des périodes les plus dangereuses, la nuit notamment.

En résumé l'augmentation de la dangerosité par kilomètre parcouru doit être d'un facteur 4 à 5 par rapport au trafic des véhicules légers

**La recherche sur la dangerosité réelle du trafic de poids lourds est certainement une des plus importantes dans les nouvelles directions de la recherche en Sécurité routière.**

<sup>84</sup> Les lois de la mécanique enseignent que le véhicule le plus léger « encaisse » la plus grande partie de l'effort de décélération, d'où l'importance des lésions de ses occupants.

### 3.4 Une évolution du trafic T(t) différenciée selon les périodes

La croissance du trafic se présente en gros comme linéaire de 90 à 550 milliards de véhicule.km par an entre 1960 et 2000. Toutefois on peut distinguer quatre phases principales dans cette croissance (diagramme 7) :

- de 1960 à 1973, l'augmentation était de 13,7 milliards de véhicule.km/an, soit un taux moyen de 7,7 % (par rapport à la moyenne sur la période) ;
- de 1974 à 1985, la crise de l'énergie (et conjoncturelle) a ralenti la croissance tombée à 7,8 milliards véhicule.km/an, soit un taux moyen de 2,65 % (par rapport à la moyenne sur la période) ;
- de 1986 à 1991, la sortie de la crise a relancé la croissance du trafic au rythme de 22 milliards de véhicule.km/an, soit un taux moyen de 5,4 % (par rapport à la moyenne sur la période) ;
- de 1992 à 2000 la croissance a ralenti de nouveau à 9,8 milliards de véhicule.km/an, soit un taux moyen de 1,9 % (par rapport à la moyenne sur la période).

<i>Période</i>	<i>rythme de croissance en milliards de véhicule.km/an</i>	<i>Rythme de croissance en % de la moyenne sur la période</i>
<i>1960 - 1973</i>	<i>12</i>	<i>7,6 %</i>
<i>1974 - 1985</i>	<i>10</i>	<i>2,55 %</i>
<i>1986 - 1991</i>	<i>16,7</i>	<i>5,4 %</i>
<i>1992 - 2000</i>	<i>9,0</i>	<i>2 %</i>
<i>2000 – 2015 proposition d'extrapolation</i>	<i>8</i>	

De nombreuses études sur l'élasticité du trafic au prix des carburants ont été réalisées à propos de la crise de 1973. Elles ont mis en évidence une élasticité très faible à très court terme (1 à 2 ans) et une élasticité non négligeable à plus de deux ans.

Le diagramme 7 bis montre combien la croissance réelle du trafic s'est éloignée après 1973 de la prolongation de la croissance avant 1973. C'est cette « modélisation » du trafic T(t) après 1973 que nous utiliserons dans l'analyse ci-dessous des changements avant-après 1973.

Si l'on suppose que la fonction décrivant l'indice d'insécurité I(t) n'a subi aucun changement lors des changements de rythme de croissance de T(t), le nombre de tués N(t) subira un changement de dérivée selon la fonction suivante :

$$\ddot{N}(t) = \ddot{A} T'(t) \times I(t)$$

$\ddot{A}N'(t)$  est la variation de la dérivée de N(t) et  $\ddot{A}T'(t)$  est la variation de la dérivée de T(t)<sup>85</sup>.

C'est l'explication du caractère "pointu" du maximum de T(t) en 1973, qui a été interprétée comme une « rupture » dans l'évolution des comportements de sécurité. Mais, ce n'est qu'un effet de la discontinuité de la dérivée de N(t). On retrouve en 1973 des maximums pointus identiques dans tous les autres pays développés.

<sup>85</sup> On a  $N'(t) = T'(t) \times I(t) + T(t) \times I'(t)$

Si on nomme  $\ddot{A}T'(t)$ ,  $\ddot{A}N'(t)$  et  $\ddot{A}I'(t)$  les variations des dérivées de T(t), N(t) et I(t) on a :

$$\ddot{A}N'(t) = \ddot{A}T'(t) \times I(t) + T(t) \times \ddot{A}I'(t) \text{ avec } \ddot{A}I'(t) = 0$$

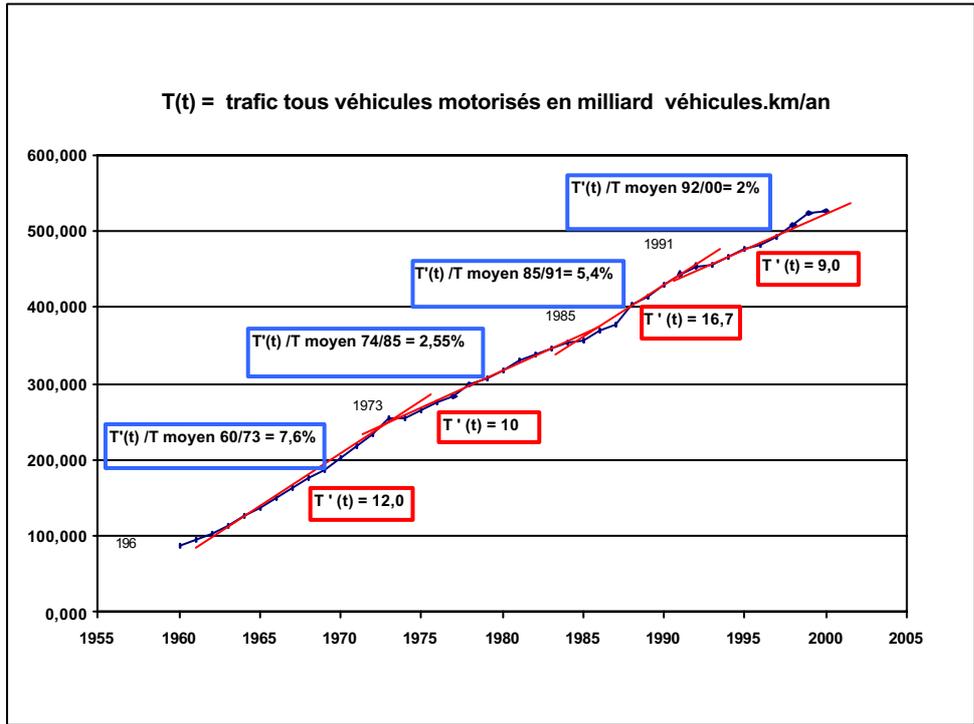


Diagramme 7 Variations du trafic en 4 phases.

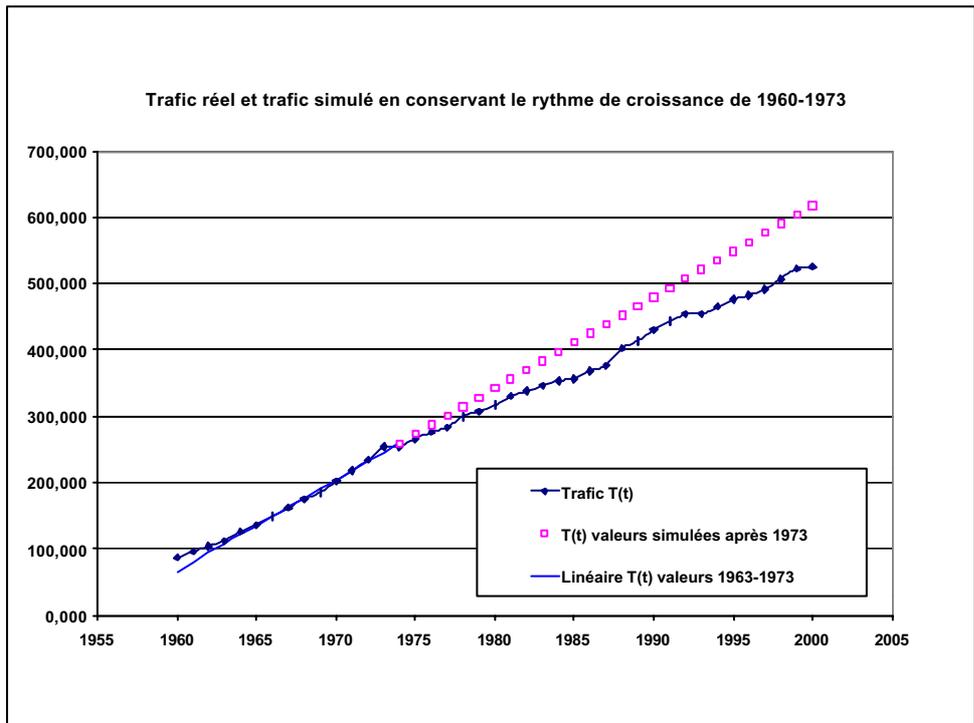


Diagramme 7 bis Variations du trafic depuis 1960 et extrapolation du trafic selon sa tendance avant la crise pétrolière de 1973.

### 3.5 Une évolution de l'indice $I(t)$ et des tués/an $N(t)$ en cinq périodes

Malgré l'habitude qui s'est établie de considérer l'évolution de l'indice d'insécurité comme une courbe exponentielle décroissante, il convient en fait de distinguer plusieurs phases.

**Jusqu'en 1971, et depuis 1953**, l'indice d'insécurité  $I(t)$  a diminué régulièrement, tandis que le trafic et le nombre de tués/an augmentait rapidement (voir les **diagrammes 1, 2 et 3**).

Une « rupture sur la courbe du nombre de tués par an en moyenne centrée » semble apparaître après 1971, avec un maximum du nombre de tués/an sur la « moyenne centrée sur 12 mois » en janvier 1972, comme le montre le **diagramme 8** ci dessous. En fait, la véritable inflexion, compte tenu de l'incertitude probabiliste (indiquée sur le diagramme) se situe vers le début de 1973. Or, la courbe s'est mise à baisser de façon rapide et continue à partir de cette date (voir le diagramme 1).

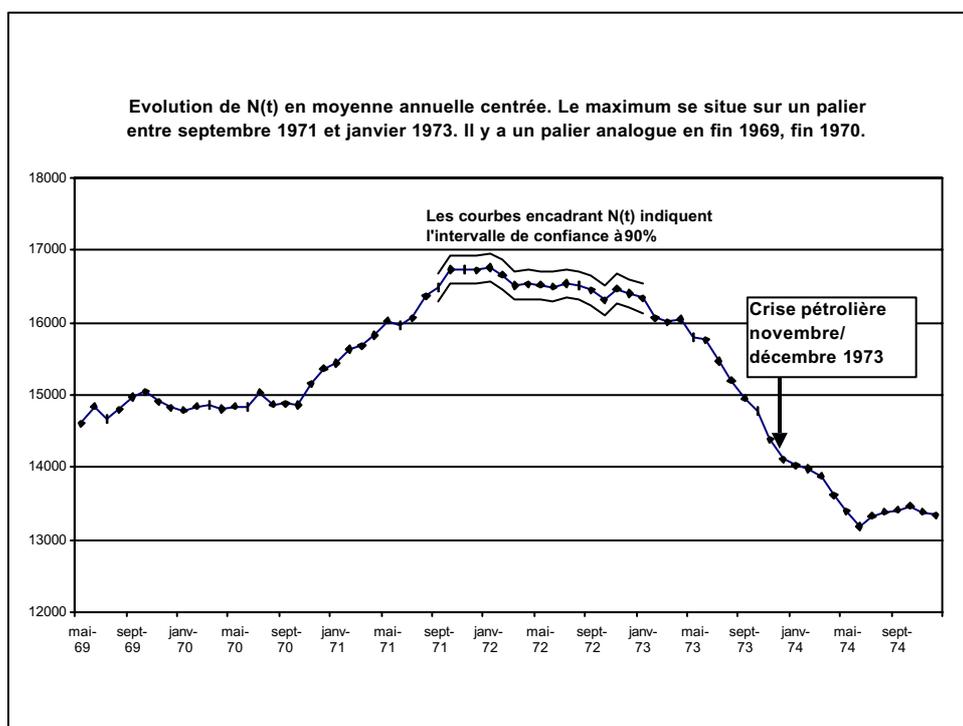


Diagramme 8 Le maximum de  $N(t)$  correspond aux effets de la loi sur le taux d'alcoolémie autorisée.

**On ne peut pas interpréter ce maximum comme une « rupture » consécutive aux mesures de sécurité routière**, comme l'ont fait presque tous les auteurs. Nous reviendrons en détail ci-après sur cet épisode.

**Après 1985 et jusqu'en 1991**, le rythme de croissance du trafic très élevé réapparu après 1985 s'est maintenu globalement jusqu'en 1990, soit une augmentation annuelle de 16,7 milliards véhicule.km. Ce rythme élevé de la croissance du trafic, prolongé sur plusieurs années, correspond à la baisse des prix des carburants et au retour de la croissance économique.

Ses effets se sont traduits pratiquement par un arrêt de la décroissance du nombre de tués par an durant la période 1985-1990. Ils se sont toutefois accompagnés d'importantes perturbations de courte durée autour de

cette tendance à la stagnation. Ce schéma est partagé par la plupart des pays européens. Lorsque l'on teste une régression de type exponentielle décroissante sur diverses périodes, par exemple 1974-1990 et 1974-2000 ou 1985-1990 et 1985-2000 on obtient des courbes très voisines (voir **diagramme 9**). Il ne semble donc pas y avoir eu de changement affectant l'évolution de l'indice d'insécurité durant toute cette période.

**L'évolution récente de 1991 à mi 2002 est caractérisée par une croissance du trafic un peu plus faible et par un très fort ralentissement du rythme de baisse du nombre de tués.** Le rythme d'augmentation annuelle beaucoup plus lent du trafic, de 9 milliards véhicule.km (avec une certaine instabilité) s'est poursuivi pratiquement jusqu'en 2002. Par ailleurs, on semblait s'acheminer vers un « minimum » du nombre de tués/an en France. On va voir qu'il en est de même dans la plupart des pays avancés en sécurité routière.

La modélisation traditionnelle<sup>86</sup> utilisée pour l'indice  $I(t)$  est une exponentielle décroissante à asymptote nulle  $I(t) = k.e^{-\lambda t}$  [47], [48] et [49]. Or, elle est incompatible avec le phénomène de stagnation du nombre de tués  $N(t)$  observé dans la plupart des pays développés.

En d'autres termes, **l'hypothèse que l'asymptote de l'indice d'insécurité est nulle n'est plus valable sur la période récente.** Par quoi la remplacer? C'est ce que nous allons examiner en 3.7 ci-dessous.

**La « réorganisation » de l'été 2002 a engendré une baisse très rapide du nombre de tués : - 30 % dès décembre 2002.** On est passé brusquement d'une politique de « prévention » à une politique de « répression », avec une « communication sur la répression » de grande ampleur. Pourtant, jusqu'en mai 2003, les règlements et lois n'ont pas changé et les moyens mis à disposition des diverses polices - notamment de la Gendarmerie - n'ont pas augmenté.

On reviendra en détail sur ce que l'on peut déjà dire à ce sujet en 8.8.

### 3.6 La « réorganisation de 1970-1973 »

On a vu que le maximum du nombre de tués avait été atteint sur une plage janvier-décembre 1972. La seule mesure prise antérieurement était la limitation du taux d'alcoolémie en octobre 1970. Le renversement de tendance de 1972 ne peut guère être imputé qu'à cette seule mesure et à la « communication » l'ayant entourée. Il était destiné à rester limité.

On a généralement interprété les changements survenus vers 1972-1973 comme une « rupture ». Elle a constitué un modèle fantasmagorique de l'efficacité supposée d'une politique de sécurité routière, basée sur :

- une appréhension brute de « l'effet immédiat » des réglementations prises,
- et surtout sur l'effet supposé des campagnes d'information qui ont pris une ampleur qu'elles n'avaient jamais eu auparavant.

La réalité est beaucoup plus complexe.

---

<sup>86</sup> Ce type de modèle a été utilisé par Siem Oppe [47], nous même [48] ou Sylvain Lassarre [49] sur des ensembles de pays avancés. Voir 3.6 ci-après.

L'hypothèse d'une asymptote nulle est évidemment un non-sens d'un point de vue physique : « *Le vide absolu n'existe pas* ». Elle traduit simplement un non-dit, auquel même les spécialistes échappent difficilement.

**La quasi-totalité des mesures ont été prises entre fin 1970 et 1973 et ont concerné «les trois règles d'or».** Les mesures prises de 1974 à 1979 sont des compléments de détail<sup>87</sup>. On peut les résumer ainsi :

- la **limitation du taux d'alcoolémie**<sup>88</sup> en octobre 1970, seule mesure antérieure au « renversement de tendance du nombre de tués/an » de fin 1972,
- la **limitation des vitesses**<sup>89</sup> établie graduellement de juin 1973 à novembre 1974 :
  - o juin 1973, 100 km/h sur routes (sauf 110 km/h sur 13 000 km de grandes routes),
  - o décembre 1973, limitation généralisée des vitesses à 90 km/h sur routes et 120 km/h sur autoroutes,
  - o novembre 1974, limitation à 90 km/h sur routes, 110 km/h sur 2x2 voies et 130 km/h sur autoroutes,
- le **port de la ceinture** de sécurité établi de juin 1973 à septembre 1979 :
  - o juin 1973 : port à l'avant hors agglomération pour les véhicules mis en circulation depuis 1970,
  - o juillet 1975 : port permanent sur autoroutes urbaines et en agglomération de 22 h à 6 h,
  - o septembre 1979 : généralisation du port aux places avant toute la journée,
- port du casque en juin 1973, généralisé pour les motocyclettes, et hors agglomération pour les conducteurs seuls de vélomoteurs. Il a été complété graduellement en 1975, 1976 et 1979 ;
- diverses mesures concernant les piétons, les enfants aux places avant, l'allumage des feux pour les motocyclettes en août 1975, la limitation par construction à 45 km/h pour les vélomoteurs.

Sur le **diagramme 8**, on a représenté les courbes de régressions sur la base d'une fonction exponentielle pour l'indice d'insécurité avant 1973 et après 1973 (en s'arrêtant en 1985, date d'un nouveau changement global dû à la fin de la crise de l'énergie). On obtient des courbes de régression exponentielle nettement différentes. Il apparaît donc qu'une accélération forte de la baisse de l'indice d'insécurité s'est déclenchée vers 1973.

**Le diagramme 10** présente jusqu'en 1985 (dernière année avant la fin de la crise de prix de l'énergie) :

- la courbe réelle du nombre de tués par an  $N(t)$ ,
- la courbe  $N(t)$  reconstituée avec le trafic  $T(t)$  extrapolé d'après sa variation avant la crise de 1973 (diagramme 7bis), mais avec l'indice d'insécurité  $I(t)$  réel,
- la courbe  $N(t)$  reconstituée avec le trafic  $T(t)$  extrapolé d'après sa variation avant la crise de 1973 (diagramme 7bis) et avec un indice d'insécurité  $I(t)$  extrapolé sur la base d'une courbe de régression pour les années 1963-1973.

---

<sup>87</sup> Voir le détail du calendrier et des références des mesures dans un Bilan national récent [14] (chapitre « *Les grandes dates de la sécurité routière* »). La seule mesure un peu importante prise après 1973 est l'extension du port de la ceinture en agglomération en 1975. Son importance relative est difficile à évaluer. D'une part la ceinture est réputée plus utile à basse vitesse donc en ville. D'autre part l'imposition du port hors agglomération avait déjà entraîné une généralisation à la ville.

<sup>88</sup> 0,8 gramme/litre de sang pour la contravention et 1,2 g/l pour le délit (Loi du 9 juillet 1970). Ces limites ont été modifiées bien plus tard : délit à 0,80 g/l en 1984, puis 0,7 g/l en 1994 et 0,5 g/l en 1995.

<sup>89</sup> Les limitations de vitesse sur chaussées mouillées datent de 1983 et le 50 km/h généralisé en ville de 1992. Mais, les limitations de vitesse en ville existaient bien avant les années 1970-1973. Il appartenait aux communes de les fixer auparavant, ce qu'elles faisaient de façon très générale et depuis longtemps. Le 50 km/h en ville les a simplement unifiées. Rien n'empêche la commune de fixer localement une vitesse limite supérieure ou inférieure.

On a ainsi une représentation de la répartition entre les effets de la diminution du rythme de l'augmentation du trafic et les effets dus à un changement dans la variation de l'indice d'insécurité. On constate :

- que l'extrapolation de l'évolution avant 1973 (courbe « haute ») aurait mené à un maximum vers 1980 ;
- que le maximum serait intervenu en 1973 même s'il n'y avait eu aucun changement sur le rythme d'évolution de l'indice  $I(t)$ , uniquement parce que la crise de 1973 avait ralenti le rythme d'évolution du trafic ;
- mais, que l'effet « crise » ne suffit pas à expliquer la baisse de  $I(t)$  et  $N(t)$ . La courbe « moyenne » qui simule le seul effet de la baisse du rythme de la croissance du trafic est très en dessus de la courbe réelle de  $N(t)$  (courbe « basse »).

**Un article fondateur** du chercheur néerlandais Siem Oppe a examiné les variations dans six pays développés<sup>90</sup> jusqu'en 1987 (in revue *Accident Analysis and Prevention*, n° 23, octobre 91 [47] et traduction complétée par le cas de la France in revue *TEC*, n° 120, septembre octobre 1993 [48]). **Il a mis en évidence que, dans tous ces pays développés, le nombre de tués par an étaient passé par un maximum vers 1973.**

Malgré certaines hypothèses et conclusions maintenant dépassées<sup>91</sup>, cet article reste fondamental à plusieurs égards avec :

- la représentation par les trois fonctions  $I(t)$ ,  $T(t)$  et  $N(t)$ ,
- le rôle de la crise de l'énergie dans l'évolution de la sécurité routière avant-après 1973,
- la représentation du phénomène global « sécurité-traffic » comme un phénomène « d'apprentissage d'une organisation ».

**Les variations à partir de 1973 jusqu'à 1985 sont en relation, pour une grande part, avec la crise de prix de l'énergie et la crise conjoncturelle qu'elle a entraînée.** L'effet principal de celles-ci a été le ralentissement de la croissance du trafic, que l'on constate sur la courbe (intermédiaire) des diagrammes 9 et 10. C'est le cas dans la plupart des pays examinés par Siem Oppe.

**C'est pour cela que Siem Oppe avait constaté dans tous les pays examinés la même «rupture apparente» en 1973, alors que ces pays n'avaient pris aucune mesure particulière<sup>92</sup> vers cette époque.**

Mais, on a vu que cela ne suffit pas à expliquer totalement la variation du nombre de tués par an en France. **On doit y voir aussi les effets de la «réorganisation» menée avec l'adoption des mesures de sécurité routière<sup>93</sup> de 1970 à 1975.** Ce sont ces mesures qui sont responsables du « décollage » de la courbe  $N(t)$  réel par rapport à la courbe  $N(t)$  simulée avec l'indice  $I(t)$  extrapolé d'après son évolution d'avant 1973. On

---

<sup>90</sup> Pays considérés : Japon, USA, Allemagne, Grande-Bretagne, Israël et Pays-Bas [47]. Plus la France dans la traduction [48].

<sup>91</sup> Notamment, l'aspect des données de trafic jusqu'en 1987 l'a incité à représenter  $T(t)$  par une courbe « logistique » de type

$T(t) = T_0 / (1 + e^{-(at+b)})$  où  $T_0$ ,  $a$  et  $b$  sont des constantes et  $t$  la variable temps.

Cette hypothèse s'est avérée erronée car on connaît maintenant les variations quasi linéaires jusqu'en 2000. Aussi les conclusions qu'il en tirait sur la croissance du trafic sont-elles obsolètes. Il considérait aussi l'indice d'insécurité  $I(t)$  sous la forme d'une exponentielle décroissante pure, sans mettre en évidence de changement avant et après 1973, ce qui était le cas pour les pays qu'il examinait, mais pas pour la France. De plus, l'état de l'évolution à cette époque empêchait d'apercevoir l'effet d'une asymptote non nulle pour  $I(t)$ .

<sup>92</sup> Ce qui était effectivement le cas des 6 pays examinés, la France étant une exception.

<sup>93</sup> Voir le calendrier ci-dessus.

constate que l'écart entre ces deux courbes a été acquis très rapidement, 80 % étant acquis dès 1975. Il a pris son plein effet vers 1980. Après 1980 les deux courbes restent grossièrement parallèles jusqu'en 1985.

**Quel a été le délai nécessaire pour que ces réglementations commencent à être connues, effectives et respectées dans une bonne mesure ?**

**Il semble bien que ce délai soit très court, de l'ordre d'un à deux ans.** Les effets de la loi sur l'alcool de juillet 1970 sont déjà massifs dès le milieu de 1972. 80 % du gain total attribuable à la réorganisation de 1970-1973 sont acquis dès 1975. Tout s'est passé comme si la plus grande partie des effets de chacune de ces mesures avait été capitalisée en un à deux ans, et la totalité avant 1980. C'est ce qui apparaît clairement sur le diagramme 10.

Ce résultat est fondamental, car **il permet de penser que la réorganisation de l'été 2002 prendra son plein effet très rapidement, sauf intervention ultérieurement de mesures nouvelles.**

Signalons un dernier problème qu'il faudrait examiner. L'attribution aux seules mesures de sécurité routière prises en 1970-1973 de tout le changement intervenu sur l'indice d'insécurité I(t) ne peut pas être absolument démontrée. En effet, la crise de 1973 s'est accompagnée d'un changement considérable dans le marché des véhicules particuliers. En 1974-1975, ce marché s'est contracté fortement et la puissance des véhicules vendus a diminué, donc leur vitesse de pointe. Les effets potentiels de ces changements dans l'utilisation des véhicules (abaissement des vitesses, pratiques des ménages multi-motorisés, diminution de la part des véhicules neufs dans le parc) sont peut-être à l'origine d'une part de l'amélioration constatée.

En résumé, on constate en France une baisse spécifique sur l'évolution de l'indice I(t) en plus de l'évolution commune à tous les pays à partir de 1973 due au ralentissement général de la croissance du trafic.

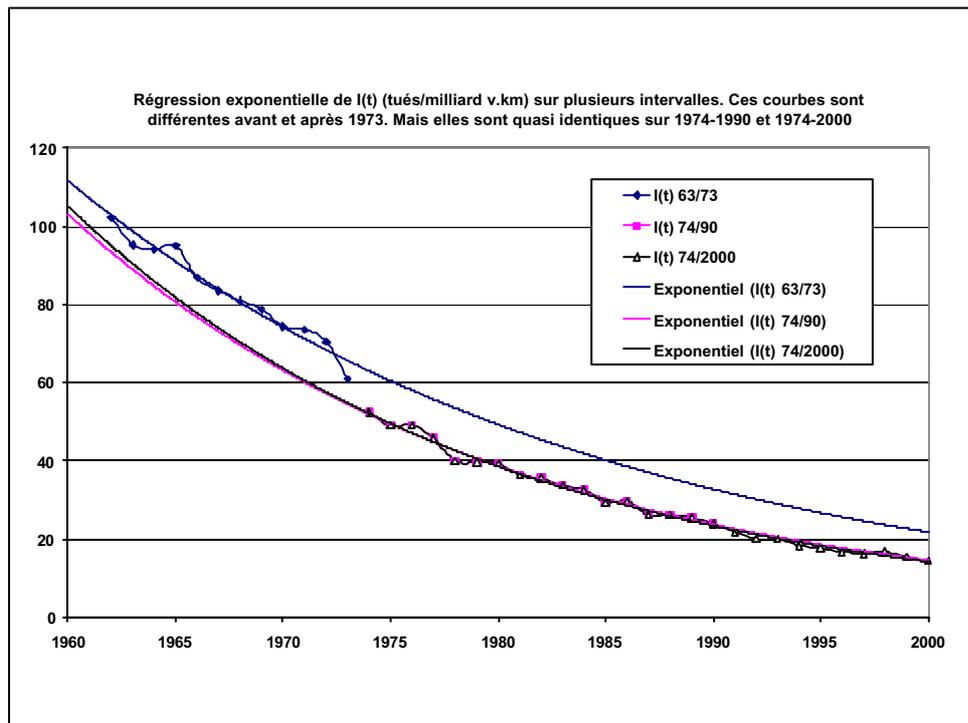


Diagramme 9 Les courbes de régression entre 1974 et 2000 ne dépendent pas de la période partielle sur laquelle elles sont calculées.

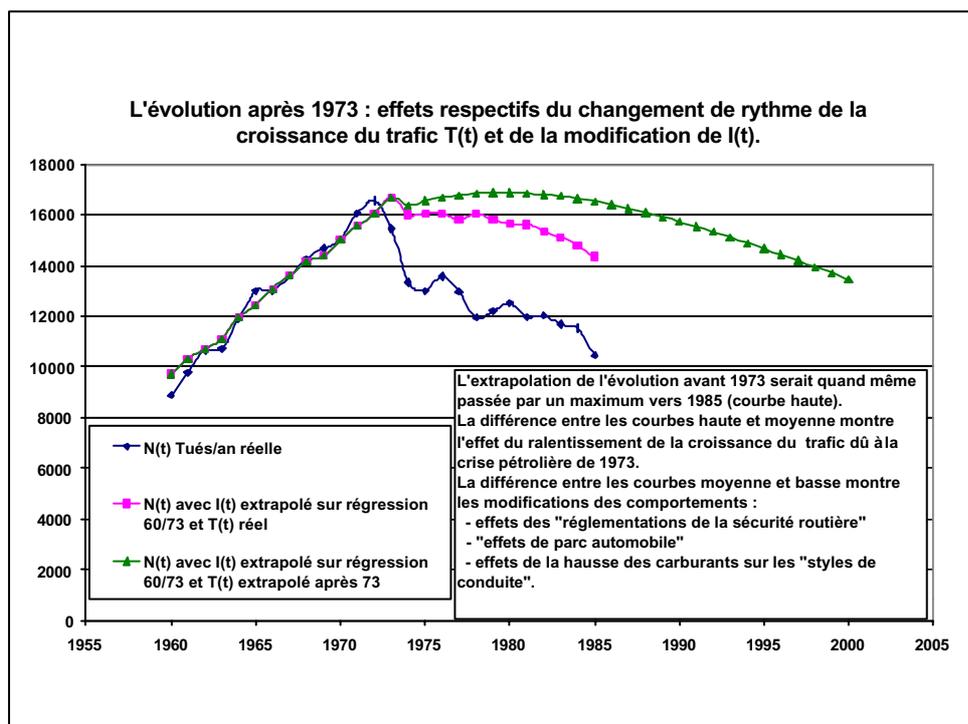


Diagramme 10 Le maximum de  $N(t)$  combine les effets de la crise pétrolière et de la « réorganisation de 1970-1973 ».

## 3.7 La question de l'asymptote de l'indice d'insécurité

### 3.7.1 L'asymptote d'insécurité dans les grands pays automobiles

La modélisation de l'indice de sécurité routière par une « exponentielle décroissante pure », tendant vers zéro, était la règle dans les représentations anciennes [47], [48] et [49] :  $I(t) = k.e^{-\hat{a}t}$

Or, cette hypothèse implique que  $N(t)$  tend aussi vers zéro. Ceci, quelle que soit la façon dont on peut concevoir l'extrapolation du trafic sur le moyen terme (2020 par exemple) : de façon linéaire ou par une courbe logistique avec asymptote linéaire croissante (une croissance exponentielle étant évidemment exclue).

Cette hypothèse de la décroissance indéfinie de  $N(t)$  est évidemment un fantasme « politiquement correct » des plus répandus. Ce fantasme était entretenu dans les pays les plus avancés par la décroissance continue de  $N(t)$  depuis 1973, comme on l'a vu ci-dessus.

**Or, depuis peu, on constate l'existence (ou l'approche) d'un minimum du nombre de tués/an dans la majorité des pays avancés en sécurité routière.**

**Nous avons examiné un ensemble de pays totalisant 60 % du parc automobile mondial** (et probablement près de 70 % du volume de trafic). Outre la France, il comprend les pays suivants pour lesquelles des données  $T(t)$  et  $N(t)$  étaient disponibles sur la base de l'IRTAD [11] : Suède, Allemagne, USA, Pays-Bas, Royaume-Uni, Japon. Ce sont les pays les plus avancés en matière de sécurité routière (et suffisamment peuplés pour que l'incertitude probabiliste sur le nombre de tués soit peu gênante).

Dans la plupart de ces pays on peut voir apparaître les phénomènes suivants :

- le passage par un minimum de  $N(t)$  semble s'être déjà produit aux USA vers 1992 et en Suède vers 1997 ;
- l'approche du minimum de  $N(t)$  en 2000 est évidente au Royaume-Uni (où le nombre de tués est stationnaire depuis 1998), en France, aux Pays-Bas,
- mais le minimum semble encore éloigné au Japon.

**L'existence d'un « minimum » du nombre de tués par an  $N(t)$  a pour conséquence « mathématique » directe l'existence d'une « asymptote non nulle de l'indice d'insécurité  $I(t)$  » (dès lors que le trafic continue à augmenter). Tout indique, donc, que la meilleure modélisation de  $I(t)$  dans la phase actuelle, depuis 1988 environ, est du type :  $I(t) = \hat{a} + k.e^{-\hat{a}t}$**

**Pour chaque pays, nous avons donc effectué la recherche d'une régression de type  $I(t) = \hat{a} + k.e^{-\hat{a}t}$  sur deux ensembles différents :**

- sur l'ensemble des tués/an  $N(t)$ ,
- sur les tués/an en véhicules automobiles (particuliers ou utilitaires) seuls.

La situation peut varier assez fortement d'un pays à l'autre en ce qui concerne les « usagers non automobilistes » : 15 % aux USA, entre 25 et 35 % en France, Allemagne, Suède, Pays-Bas, 40 % au Royaume-Uni et 45 % au Japon. Les « gisements » de sécurité sur les autres usagers que ceux des véhicules automobiles sont donc différents.

Lorsqu'on essaye de prendre en compte des périodes trop longues, l'effet d'asymptote devient vite indécélable par rapport à une simple régression de type exponentielle décroissante. Entre 1974 et 2000 par exemple, il est en pratique impossible de faire apparaître le coefficient «  $\hat{a}$  », dont l'influence sur la courbe de régression de  $I(t)$  était trop faible.

**Les régressions ont donc été effectuées sur une période de douze années**, soit 1989-2000 ou 1988-1999 selon les cas. Le choix de cette période est assez empirique. Nous avons aussi testé une durée de dix-neuf années : l'asymptote  $y$  apparaissait déjà nettement dans la plupart des cas, France, USA, Pays-Bas, Allemagne. Mais, la période courte de 12 ans nous a paru offrir une définition plus précise de l'asymptote.

L'incertitude que nous avons admise sur l'asymptote est de  $\pm 0,5$  (en tués par milliard véhicule.km). Il aurait de toute façon été illusoire de chercher une précision meilleure.

À l'exception du Japon, une régression de type  $I(t) = a + k.e^{-at}$  est significativement mieux adaptée qu'une régression de type  $I(t) = k.e^{-at}$ , ceci dans les deux cas de l'ensemble des tués et du sous-ensemble des tués en véhicules automobiles. L'existence d'une asymptote de l'indice d'insécurité paraît donc très majoritaire sur cet échantillon des pays les plus avancés (représentant 70 % du trafic).

Pour le Japon, deux explications peuvent être avancées. Ce pays est moins avancé en sécurité routière que la plupart des pays européens et que les USA. Mais, les variations erratiques de  $I(t)$  empêcheraient de toute façon de trouver des différences significatives sur les écarts entre les mesures et les régressions<sup>94</sup>.

### 3.7.2 Le cas de la France

**Le diagramme 11 présente la régression sur l'ensemble des tués/an** (tués à six jours) sur les treize années 1989-2001. L'asymptote pour l'ensemble  $I(t)$  des tués par an semble se situer au niveau suivant en tués par milliards de véhicule.km :  $I(\text{infini}) = 12$  tués/milliard véhicule.km

La somme des carrés des écarts  $\sum (I(t)-R(t))^2$  entre les valeurs mesurées de  $I(t)$  et la courbe de modélisation  $R(t)$  sont respectivement :

- par rapport à une régression  $R(t) = k.e^{-at}$  de type exponentielle pure :  $\sum (I(t)-R(t))^2 = 5,94$  ;
- par rapport à une régression  $R(t) = a + k.e^{-at}$  de type exponentielle avec asymptote non nulle :  $\sum (I(t)-R(t))^2 = 1,97$

La différence des deux valeurs de  $\sum (I(t)-R(t))^2$  ci-dessus est très significative.

La régression pour les seuls tués en véhicules automobiles à 4 roues donne :

$I(\text{infini}) = 8$  tués/milliard véhicule.km

<sup>94</sup> Les variations de  $I(t)$  au Japon durant les 5 années 1988 à 1992 sont très discontinues. La part de ces 5 années dans le  $\sum (I(t)-R(t))^2$  sur 12 années est donc très forte. Ce qui fait qu'il est impossible de mettre en évidence une différence significative des sommes des carrés des écarts. L'origine de ces variations très erratiques de  $I(t)$  de 1988 à 1992 (en fait dès 1985) semble lié à des variations extrêmement fortes du trafic. On ne peut exclure des modifications du recueil des statistiques de trafic et/ou tués fournies par le Japon à la base de données de l'IRTAD.

La comparaison du Japon avec l'Angleterre (dans le Royaume-Uni) et les Pays-Bas semble toutefois indiquer un moindre avancement dans le processus d'apprentissage de la sécurité routière. Leurs densités moyennes sont analogues. Mais les ratios du tableau suivant montrent une dangerosité beaucoup plus forte au Japon. La plus faible part des « 4 roues » est aussi un signe de moindre avancement.

vers 1999	Pays-Bas	Angleterre	Japon
densité (habitant/km <sup>2</sup> )	453	378	410 *
tués/an/million habitants	69	58	83
tués/milliard véhicule.km	8,8	7,5	13,5
part des « 4 roues » dans les tués en %	54%	54%	42%
part des usagers autres que ceux des « 4 roues »	46%	46%	58%

\* La densité du Japon sans Hokkai do (4,5% de la population) est de 410 hab/km<sup>2</sup> (avec Hokkai do, elle est de 335). En fait, la nature montagneuse du Japon conduit à des « densités réelles » nettement plus fortes que celle des Pays-Bas, record européen.

Cette position relative des deux asymptotes (tués/milliard véhicule.km au total et en véhicules à 4 roues seuls) est tout à fait cohérente avec la répartition actuelle des usagers : 30 % pour les non automobilistes et 70 % pour les usagers des automobiles particulières et véhicules utilitaires.

Le lecteur peut apprécier visuellement sur le diagramme 11 combien la courbe de régression exponentielle avec asymptote est plus proche de la courbe mesurée que la courbe de régression exponentielle pure.

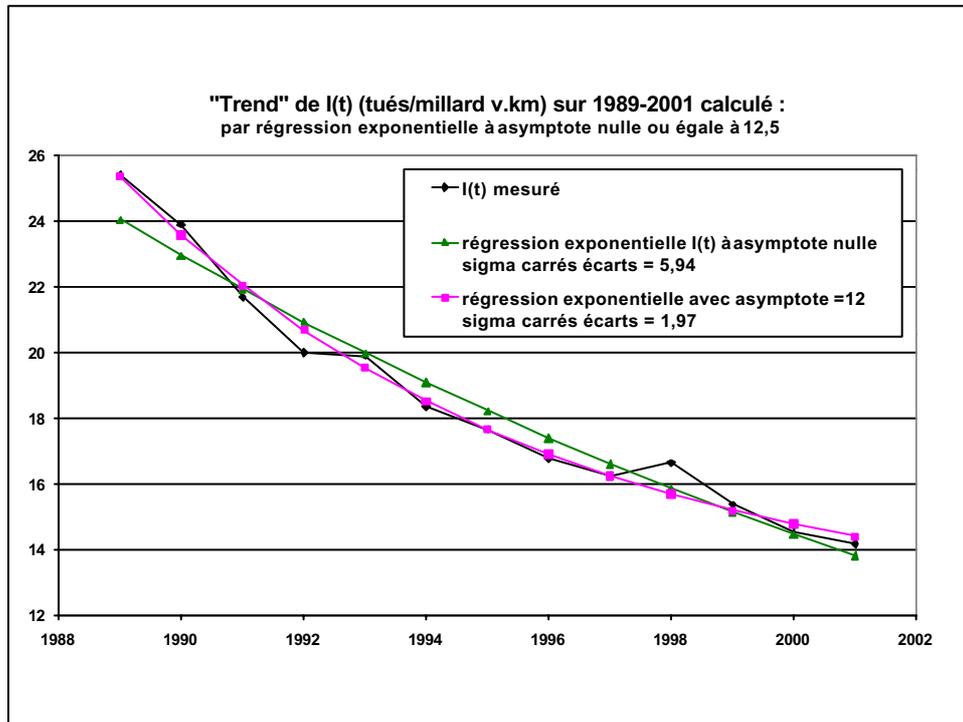


Diagramme 11 Modélisation du trend de N(t) par régression sur 1989-2001.

### 3.7.3 L'asymptote d'insécurité dans le transport aérien civil

Le transport aérien civil offre l'exemple d'une « asymptote d'insécurité » atteinte relativement tôt, vers la fin des années 1970. Notons que les différences sont importantes avec la circulation routière :

- plus grande rareté des accidents,
- nombre de morts relativement faible : environ 1 000 par an en moyenne actuellement,
- en conséquence des deux points précédents le bruit probabiliste est beaucoup plus fort en valeur relative dans le transport aérien que pour la route.

Du fait de la croissance continue du trafic aérien, le minimum du nombre de tués par an a été atteint dès 1980. Sa croissance suit pratiquement celle du trafic depuis lors. On lira un résumé de cette problématique dans l'article du Monde reproduit ci-dessous.

En complément, signalons que l'évolution statistique d'ensemble présentée par cet article n'indique pas que le taux d'accidents varie fortement selon les pays, les compagnies aériennes et les aéroports. L'amplitude de ces variations atteint au moins un facteur 5 entre les USA et leurs bonnes compagnies et les structures « service de l'aviation civile + aéroports + compagnies » des pays en développement.

La voie de l'alignement de l'ensemble de l'aviation civile sur les meilleures pratiques (celles des USA ?) pourrait être très fructueuse. Mais, pour l'évidente raison qu'elle imposerait une discipline internationale peu populaire, elle ne sera certainement tentée qu'après l'échec avéré de toutes les autres voies, technologiques, de formation renforcée, etc.

On pourrait dresser un parallèle plus poussé avec la sécurité routière, où les politiques nationales, les « populations à risques » et les « infrastructures dangereuses » correspondraient aux facteurs pays, compagnies et aéroports dans l'aviation civile. La voie de l'alignement sur les meilleures pratiques à l'intérieur des ensembles de l'Europe et des USA paraît plus facile en sécurité routière.

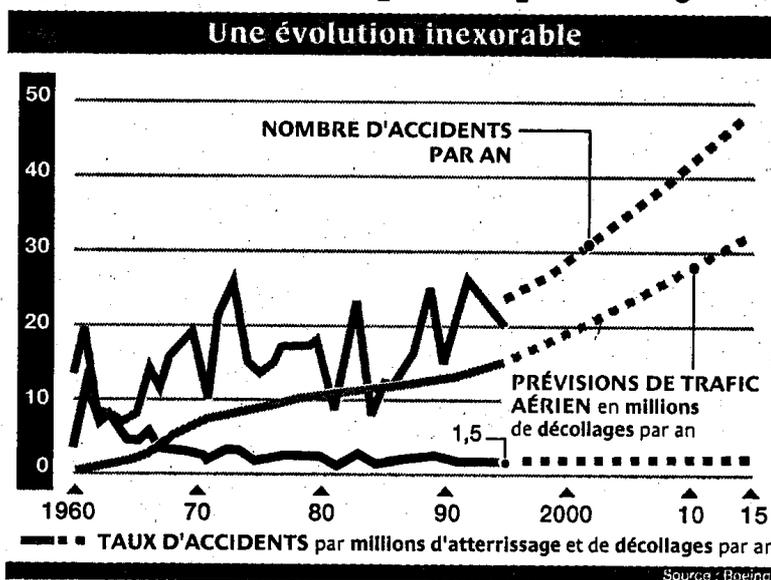
On notera que l'on parle d'une « Organisation de l'Aviation Civile Internationale » ou « International Civil Aviation Organization ». Le terme « organisation » est pris dans le sens où nous l'employons (même s'il peut sembler être un anglicisme). On y reviendra au chapitre 8.

Les recherches sur les problèmes spécifiques à l'Aviation Civile en tant que « système » sont plus avancées que celles relatives à « l'organisation de la sécurité routière ». On pourra se reporter par exemple à « *La conduite de systèmes à risques* » de René Amalberti [67].

## La sécurité aéronautique ne s'améliore plus depuis vingt ans

CERTAINES statistiques sont difficiles à accepter : selon les experts en aéronautique, il y aura, en 2015, un accident d'avion par semaine dans le monde. Comment expliquer un tel scénario catastrophe ? Ces estimations résultent d'un simple calcul mathématique (voir courbes ci-contre). « Si le taux d'accidents reste à son niveau actuel, la croissance du trafic aérien va entraîner de façon mécanique une hausse du nombre d'accidents », analysait l'an dernier René Amalberti (*Le Monde* du 15 août 2000), auteur de « *La conduite des systèmes à risques* » (Edition PUF, 1996). Ces prévisions ne doivent cependant pas faire oublier un fait établi : l'avion reste l'un des moyens de transport les plus sûrs au monde. Pour illustration, il a causé, en France, moins de morts au cours des dix dernières années que le transport automobile en une seule année (7 500 victimes, contre environ 8 000).

Depuis 1960, les progrès en matière de sécurité aéronautique ont été spectaculaires. A cette époque, on comptait 45 accidents d'avions par million de décollages ou d'atterrissages. Depuis, la fréquence a été divisée par 30 pour atteindre 1,5 accident par million de décollages ou d'atterrissages. Depuis les années 1980, les compagnies aériennes réussissent à maintenir ce taux d'accidents, alors que la productivité a fortement aug-



Dans les années 60, il y avait environ 45 accidents par million d'atterrissages et de décollages par an. Les efforts constants en matière de sécurité ont permis d'atteindre le taux de 1,5 accident. Mais depuis 20 ans ce niveau de sécurité reste quasiment inchangé.

menté. Leur problème, désormais, est qu'elles n'arrivent plus vraiment à l'améliorer.

« Nous avons atteint un plateau, expliquait M. Amalberti dans *Le Monde* en septembre 2000. Ni l'incroyable progression des techniques - avions automatisés, évolution du contrôle aérien et des aides aux contrôleurs -, ni les efforts continus de "procéduralisation", ni la formation accrue des acteurs n'ont permis d'améliorer ce niveau. »

Dans cette quête sans fin de

sécurité, les entreprises utilisent des méthodes de plus en plus sophistiquées. Les industries nucléaires, chimiques et aéronautiques s'échangent leur savoir-faire. Mais les professionnels du risque s'accordent tous à dire qu'il faut préparer l'opinion. Pendant des décennies, on a pensé que la science pourrait apporter une amélioration continue de la sécurité. Un palier est aujourd'hui atteint.

Laure Belot

### ***3.7.4 Signification de l'asymptote de l'indice d'insécurité***

**Il ne faut pas concevoir l'asymptote de l'indice d'insécurité comme une limite infranchissable.**

Revenons au cadre théorique de « l'apprentissage des organisations » esquissée en 3.1 ci-dessus. Dans une organisation industrielle, les « indices unitaires de production » comme un « coût unitaire de production », ou un « taux de rejet de produits défectueux », sont des conséquences de l'organisation en place.

**La valeur de l'asymptote traduit l'état de l'organisation en fin d'apprentissage.**

Dès qu'une réforme de l'organisation est mise en œuvre, une période de « réapprentissage » s'ouvre, durant laquelle on voit décroître les « indices de production unitaires » du fait même du phénomène d'apprentissage, qui suppose une démarche graduelle d'appropriation et réglage de l'organisation. Puis, ces indices se stabilisent : c'est le phénomène d'asymptote. Par exemple, le « coût unitaire de production » ne varie plus.

Si on veut que la baisse des « indices unitaires » reprenne, il faut une « réorganisation ». Celle-ci peut prendre plusieurs formes. Par exemple, on peut construire une nouvelle usine avec des machines plus performantes qui permettent d'abaisser le « coût unitaire de production ».

Il en va de même pour l'indice d'insécurité routière. Lorsqu'il approche de l'asymptote, il est nécessaire de penser en termes de « réorganisation » et non d'améliorations pas à pas.

**On reviendra en détail sur la conception du système sécurité routière comme une « organisation » au chapitre 8.**

## **3.8 L'évolution passée du nombre de tués**

### ***3.8.1 La modélisation de l'évolution passée***

Les **diagrammes 12 et 13** ci-après présentent une modélisation du nombre de tués à partir de la formule

$$N(t) = I(t) \times T(t)$$

Le trafic  $T(t)$  est le trafic réellement mesuré, dont on a vu qu'il se compose pratiquement de segments linéaires.

L'indice  $I(t)$  est modélisé de la façon suivante :

- de 1960 à 1973, par la courbe de régression exponentielle  $I(t)$  calculée sur 1963-1973,
- de 1974 à 1990, par la courbe de régression exponentielle  $I(t)$  calculée sur 1974-1990,
- de 1988 à 2000, par la courbe de régression « exponentielle plus constante » de  $I(t)$  calculée sur 1989-2001, que nous avons établie ci-dessus.

On constate la bonne adéquation des valeurs calculées par le modèle et des valeurs réelles. Le modèle est notamment capable de rendre compte des stagnations apparentes de la décroissance de  $N(t)$  durant les périodes 1984-1988 et 1997-2001.

Cette modélisation permet une prospective de l'évolution, qu'on examinera en 3.9 ci-après.

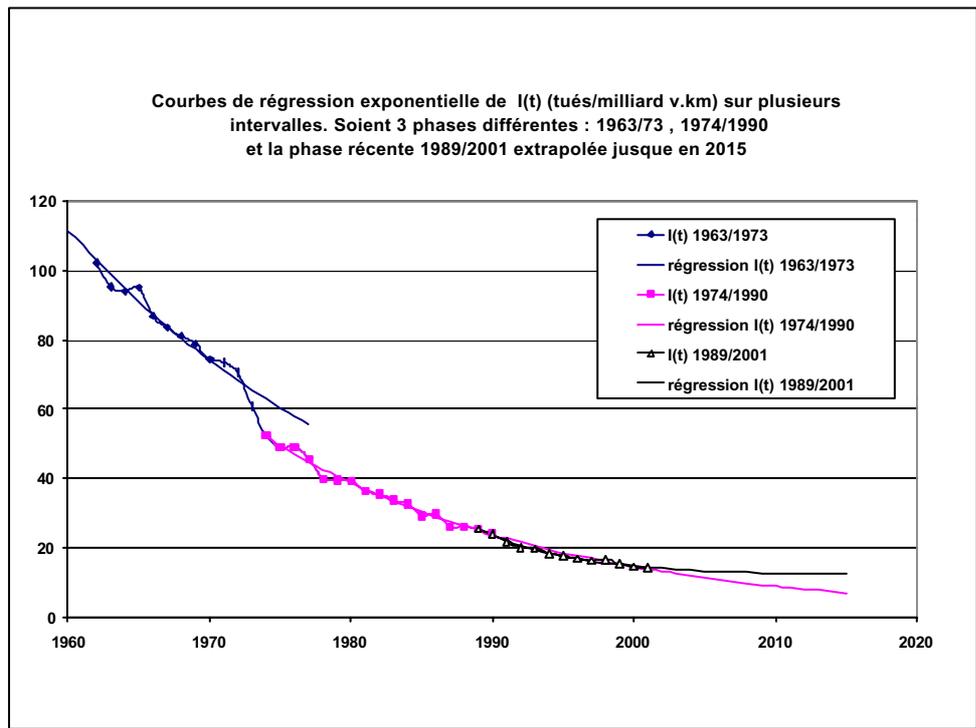


Diagramme 12 Modélisation de  $I(t)$  selon diverses périodes et prospective jusqu'en 2015.

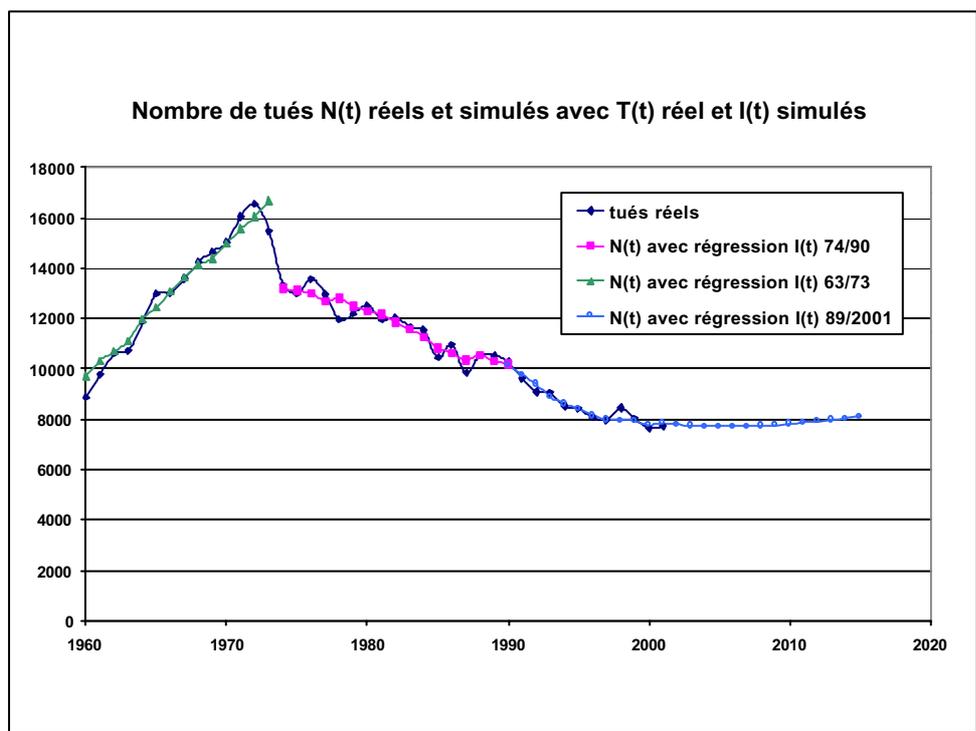


Diagramme 13 Modélisation de  $N(t)$  selon diverses périodes et prospective jusqu'en 2015.

### 3.8.2 Une simulation des variations probabilistes

On a discuté au Chapitre 2 de la nature des « petites variations » du nombre de tués. On a montré que la limite des modèles d'analyse chronologique du type GIBOULEE tenait dans l'importance relative des variations purement aléatoires engendrées par les trop faibles valeurs des nombres de tués sur des intervalles mensuels (ou annuels).

Pour compléter notre démonstration, nous présentons ici sur les diagrammes 14 et 14 bis ci-dessous :

- la courbe des tués en année glissante  $Y(t)$ , en noir, très accidentée<sup>95</sup>,
- le trend  $TR(t)$  calculé pour les périodes 01/1961-08/1972 et 01/1980-12/2001 (courbe mauve plus épaisse et plus continue),
- les valeurs simulées de  $A(t)$ , soit la « somme du trend plus un aléa probabiliste » calculé pour les valeurs moyennes de chaque segment et représenté en vert, rouge ou bleu.

Ces « aléas probabilistes » ont été tirés d'un simulateur de valeurs au hasard d'une loi de Poisson-Gauss (sur Excel de Microsoft) et ramenés à l'écart entre la moyenne et la valeur tirée. Ils ont été choisis par séquences entières de forme proche de la séquence des écarts entre le trend et la mesure réellement constatés. Ce choix est la seule nuance d'arbitraire dans cette simulation.

**On constate qu'il est tout à fait possible d'obtenir une courbe simulée  $A(t)$  d'allure très proche de la courbe mesurée des « tués en année glissante »  $Y(t)$ .**

En effet, les **diagrammes 14 et 14 bis** montrent les allures extrêmement proches l'une de l'autre :

- de la courbe des tués en année glissante<sup>96</sup>,
- et d'une modélisation sans autre composante que le trend et le « bruit blanc ».

Cette simulation nous semble suffisamment éloquente pour illustrer la possibilité de confusion entre la « composante cyclique » (celle de la conjoncture) et des variations purement probabilistes dans les petites variations du nombre de tués en année glissante. Ce type d'approche est à verser au dossier lors de l'examen de la valeur scientifique des interprétations des petites variations de GIBOULÉE.

---

<sup>95</sup> Sur les impressions du présent rapport en noir et blanc, la courbe des tués en année glissante  $Y(t)$  est en noir mince, le trend sera une courbe grise plus épaisse et plus continue que les autres, et les simulations aléatoires des courbes minces en gris clair.

<sup>96</sup> Rappelons que la valeur des tués en année glissante n'est pas celle des tués corrigée des variations saisonnières, mais en est assez proche, puisqu'elle élimine pratiquement la totalité des aléas calendaires et saisonniers (il ne reste que l'aléa météorologique annuel). Avec un décalage de 6 mois, on retrouve donc la courbe en « moyenne lissée sur 12 mois ».

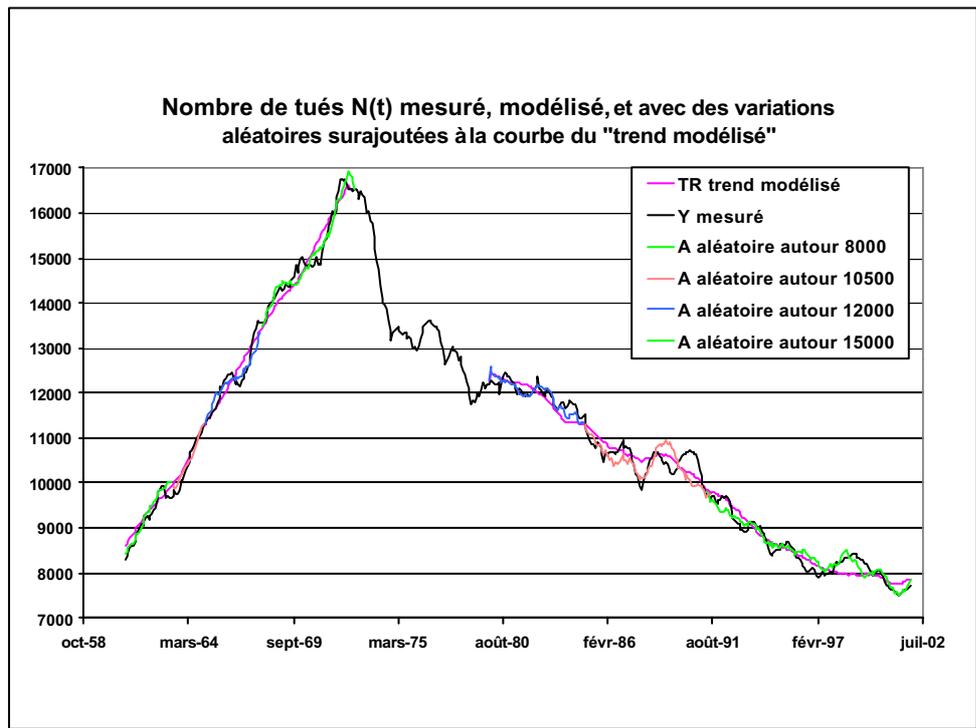


Diagramme 14 Modélisation de la variabilité aléatoire du nombre de tués.

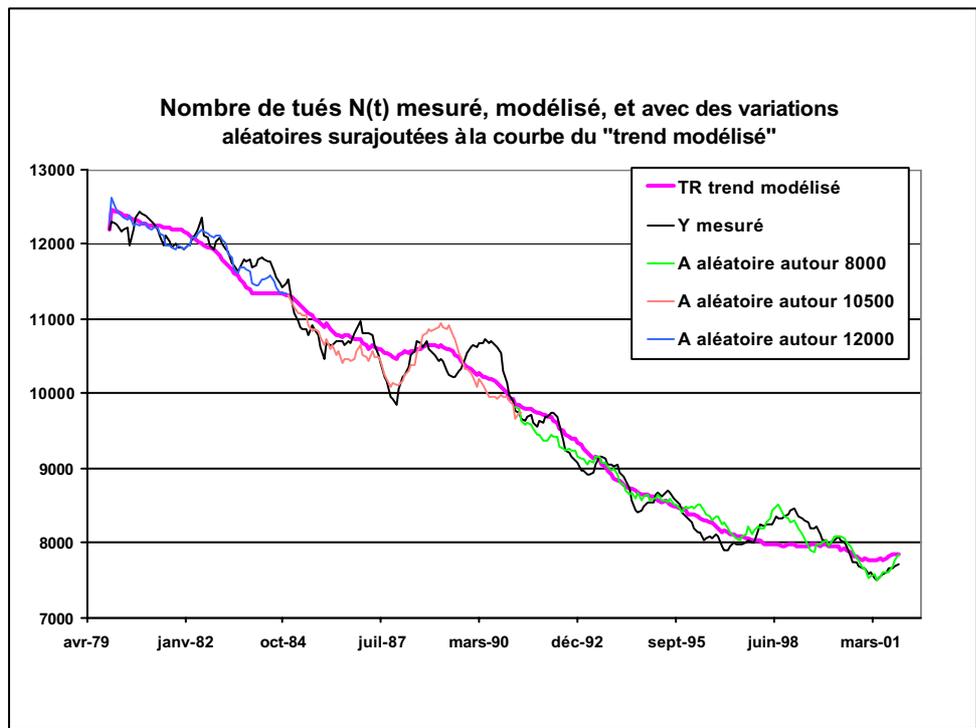


Diagramme 14 bis Agrandissement du diagramme 14 de la modélisation de la variabilité aléatoire du nombre de tués.

## 3.9 L'évolution future

### 3.9.1 Un « modèle prévisionnel »

Le but de la modélisation de l'évolution passée du nombre de tués est, outre la connaissance des phénomènes en cause, de pouvoir faire un « modèle prévisionnel » de l'évolution future. On utilisera donc le modèle de  $I(t)$  et  $N(t)$  décrit en 3.8.1 ci-dessus :

- en conservant les conditions d'évolution de  $I(t)$  qui prévalaient jusqu'en 2001,
- avec une prévision de croissance modérée du trafic  $T(t)$  de 8 milliards de véhicules.km par an, correspondant à une croissance plus lente que sur la période 1992-2000 (voir le diagramme 7).

Les mêmes **diagrammes 12 et 13** ci-dessus, qui représentent respectivement les évolutions passées de  $I(t)$  et de  $N(t)$ , comportent aussi des « modélisations » d'évolution.

Le diagramme 13 fait ainsi apparaître une remontée du nombre de tués par an qui s'accroîtra à partir de 2010. La date du passage par le minimum du nombre de tués par an  $N(t)$  semble se situer vers 2005.

Pour mieux préciser, il conviendrait d'effectuer des simulations partielles par type d'usagers, dont les évolutions sont différentes entre elles, comme on l'a vu en 3.3 ci-dessus.

### 3.9.2 Effets de la « réorganisation de 2002 »

**L'année 2002 a vu une « réorganisation » de la politique de sécurité routière.**

**On reviendra au chapitre 8 sur les éléments de ce changement** que nous indiquons très rapidement ici.

L'affichage de la position des pouvoirs publics vis-à-vis de contrôle-sanction a complètement changé. Alors que la « prévention » était au cœur du discours antérieur, la « répression » est passée au premier plan, avec :

- des décisions comme la suppression de l'amnistie traditionnelle consécutive à l'élection présidentielle pour les infractions concernant la conduite automobile,
- une campagne de « communication sur la répression » qui a pris une ampleur inconnue dans le passé, avec un discours nouveau et surtout avec un « matraquage » médiatique intense (on a parlé de sécurité routière aux journaux télévisés tous les jours de l'automne 2002 à mars 2003) ;
- l'annonce de nouvelles modalités durcissant la répression, comme les modalités juridiques de contestation des Procès verbaux d'infraction ou du paiement des amendes.

De fait, les statistiques d'accidents et victimes en fin 2002 et début 2003 indiquent une baisse qui est significative malgré les incertitudes probabilistes.

**Il serait possible de « modéliser » les évolutions nécessaires de l'indice de sécurité  $I(t)$  avec une hypothèse sur l'évolution du trafic  $T(t)$  pour atteindre tel objectif qui serait souhaité.**

On ne peut pas faire une « vraie modélisation », faute du recul nécessaire, car la réorganisation a moins d'un an. De plus, les objectifs visés pour les années suivantes sont loin d'être nettement définis.

**Les diagrammes 15 et 16 ci-après (équivalents des diagrammes 12 et 13) donnent une esquisse de ce que pourrait être l'évolution** sur la base des effets de la nouvelle politique de répression déjà en application. On constate que « l'effet de minimum » existe toujours. En effet, il est lié à deux facteurs qui restent inchangés :

- la croissance du trafic,
- la proximité de l'asymptote liée à des phénomènes d'apprentissage indépendants du niveau de celle-ci. On trouvera des éléments à ce sujet au chapitre 8.

Si de nouvelles mesures étaient mises en place, l'asymptote se déplacera de nouveau vers le bas.

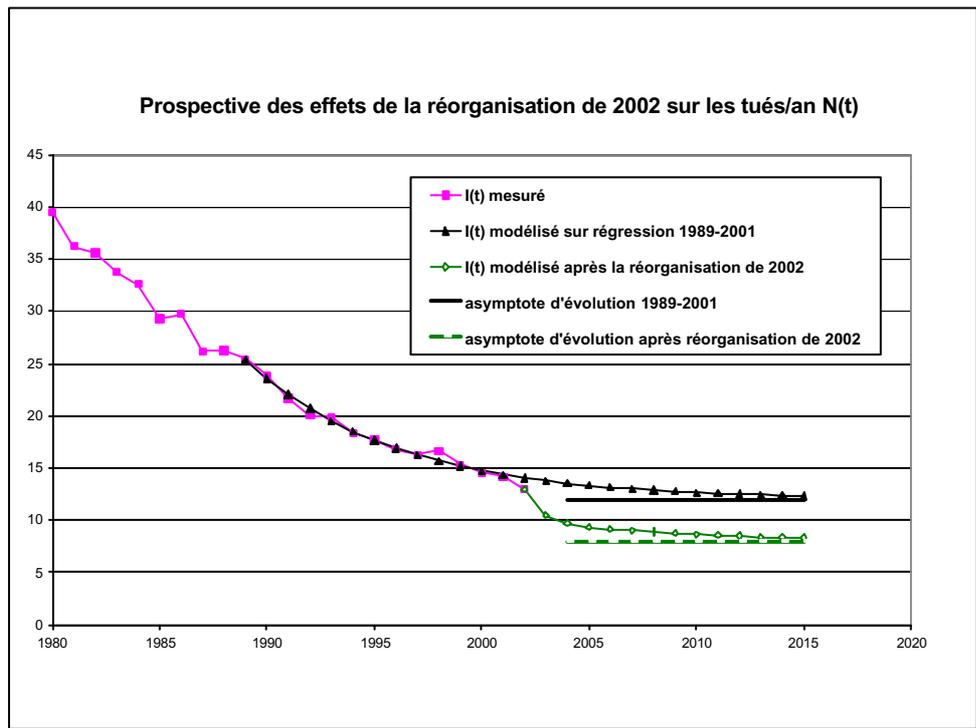


Diagramme 15 Esquisse d'évolution après 2002 de l'indice tués/milliard véhicule.km  $I(t)$  (équivalent du diagramme 12).

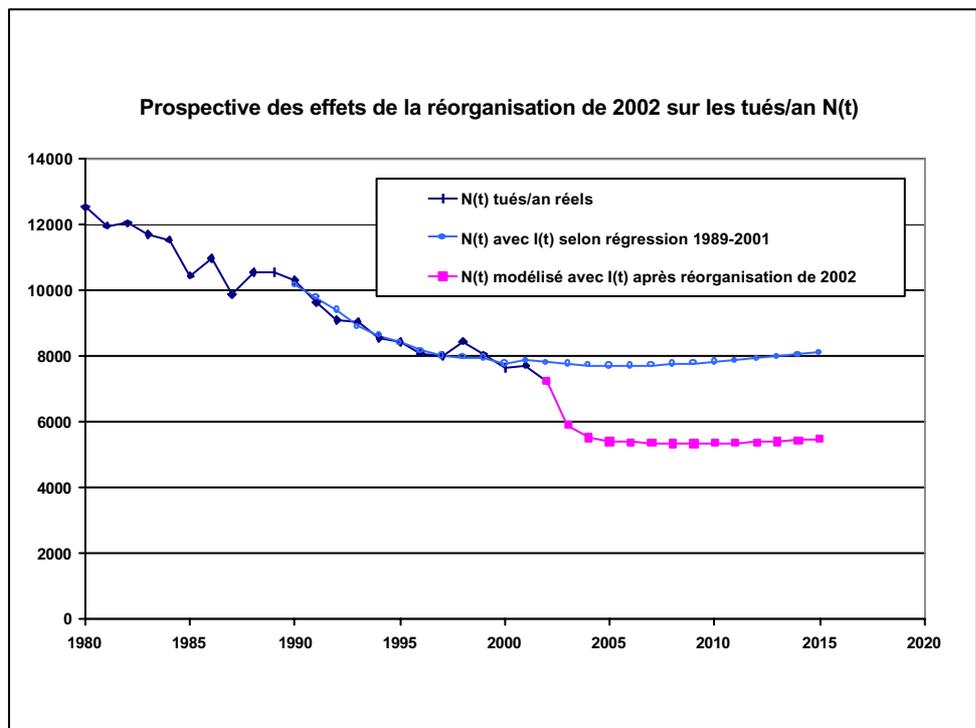


Diagramme 16 Esquisse d'évolution après 2002 du nombre de tués/an (équivalent du diagramme 13).

## CHAPITRE 4

---

# UNE ANALYSE SPATIALE “QUANTITATIVE” EN FRANCE A BASE DE CRITERES GEOGRAPHIQUES

### 4.1 Une alternative aux « Indices d’Accidentologie Locale » ?

Au Chapitre 2, on a examiné les « Indices d’Accidentologie Locale » et montré que cette approche comparative entre les départements était peu féconde, voire inutilisable. Rappelons en les raisons.

**L’unique facteur exogène considéré dans les IAL est le trafic automobile par type de réseaux**, pris comme unique « facteur d’exposition au risque ». Mais, ce facteur exogène est en fait mal connu à ce niveau de détail, défaut qui semble devoir rester pérenne :

- incertitudes fortes sur les mesures des trafics : seul le réseau national est bien connu,
- variabilité temporelle des trafics de l’ordre de + 3 % par an,
- difficultés d’une segmentation homogène de ce trafic, qui avantage les départements très urbains,
- non-prise en compte des « facteurs d’exposition au risque » spécifiques aux catégories des piétons, cyclistes et deux roues motorisés (31 % des tués) et aux « accidents impliquant des poids lourds » (causes ? de 15 % des tués).

Le regroupement des départements par « groupes de nature homogène » (urbains, de densité moyenne, très ruraux, de montagne, etc.) permettrait seul de tirer des conclusions valables en limitant les facteurs exogènes. En effet, il est vain de comparer un département très urbain avec un département de montagne par exemple.

Enfin, on a vu que la variabilité probabiliste des moyennes sur 5 ans est trop importante vis-à-vis des écarts des IAL. Hélas, cette variabilité ne peut pas être évacuée, ce qui condamne les IAL à rester non significatifs sur une grande majorité des départements. Pour ces diverses raisons, les IAL sont une voie sans issue.

**Une approche géographique, utilisant comme variable la « densité humaine », permet d'obtenir des résultats plus intéressants que les IAL. Nous avons préconisé cette approche dès 1981 pour la comparaison internationale [60, 61]. Elle a aussi été tentée aux USA en 1987 [17]. La densité n'est pas une variable exogène en elle-même, mais elle est corrélée à un certain nombre de variables géographiques qu'on examinera en 4.4 ci-dessous.**

Les accidents et victimes seront examinés en nombre absolu et en taux ramené à la population.

Cette approche possède trois avantages fondamentaux par rapport aux IAL :

- la « densité humaine » est une variable à très faible incertitude, contrairement au trafic ;
- elle permet le « regroupement » des départements en classes relativement homogènes ;
- elle permet la comparaisons internationales.

On va voir que cette méthode est beaucoup plus fructueuse qu'il n'y paraît de prime abord.

## 4.2 Les nombres bruts des victimes et accidents

Les **diagrammes 1, 2 et 3** ci-dessous illustrent, pour les tués, les blessés graves, les blessés légers et l'ensemble des accidents corporels, leurs nombres moyens calculées sur 1995-2001 (7 ans) :

- en ordonnée : nombre moyen d'accidents ou victimes par an pour chacun des 97 départements ;
- en abscisse : densité en habitants/km<sup>2</sup> selon une échelle logarithmique de 10 à 100 000, la même pour toutes les diagrammes. En effet la densité va de 14 en Lozère à 20 238 à Paris.

Cette présentation est un moyen commode pour classer les départements et - on va le voir – très parlant. Les départements proches du point de vue de la géographie humaine se regroupent évidemment par densités analogues.

On remarque que les 3 diagrammes forment deux groupes :

- les tués/an et les blessés graves/an ont des allures analogues, avec une croissance très vive des nombre en fonction de la densité (diagrammes 1 et 2) ;
- les blessés légers/an présentent une croissance beaucoup moins vives en fonction de la densité (diagrammes 3).

**Cette analogie entre la répartition des blessés graves et des tués est un résultat qui n'avait jamais été mis en évidence.**

On remarque aussi dans 8 départements à très forte densité (les 6 départements d'Île-de-France moins Paris et la Seine-et-Marne, le Rhône et le Nord) une forte diminution du nombre de victimes et accidents par rapport à la tendance générale de croissance des nuages de points.

Paris se comporte assez différemment des départements denses d'Île-de-France, avec comparativement beaucoup plus de blessés légers que de tués. Pourquoi ? Effectifs de la population ? Pratiques dissemblables des services de Police ou des hôpitaux ? Différences réelles de dangerosité ?

La densité des départements est en relation assez directe avec leur population, du fait que leurs surfaces varient assez peu dans l'ensemble<sup>97</sup> (sauf Belfort). Mais, cela reste approximatif. Il faut maintenant examiner les taux d'accidents et victimes par habitants et par an en fonction de la densité.

---

<sup>97</sup> Le territoire de Belfort apparaît isolé en bas sur les diagrammes 1, 2 et 3 à la densité 225 habitants/km<sup>2</sup>.

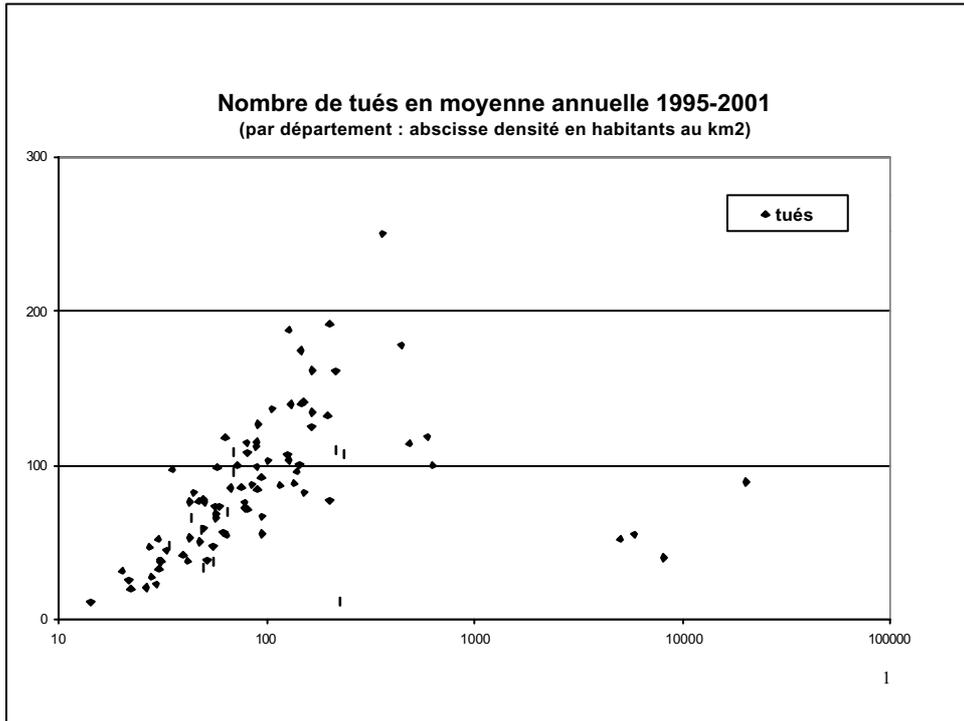


Diagramme 1 Nombre de tués/an par départements.

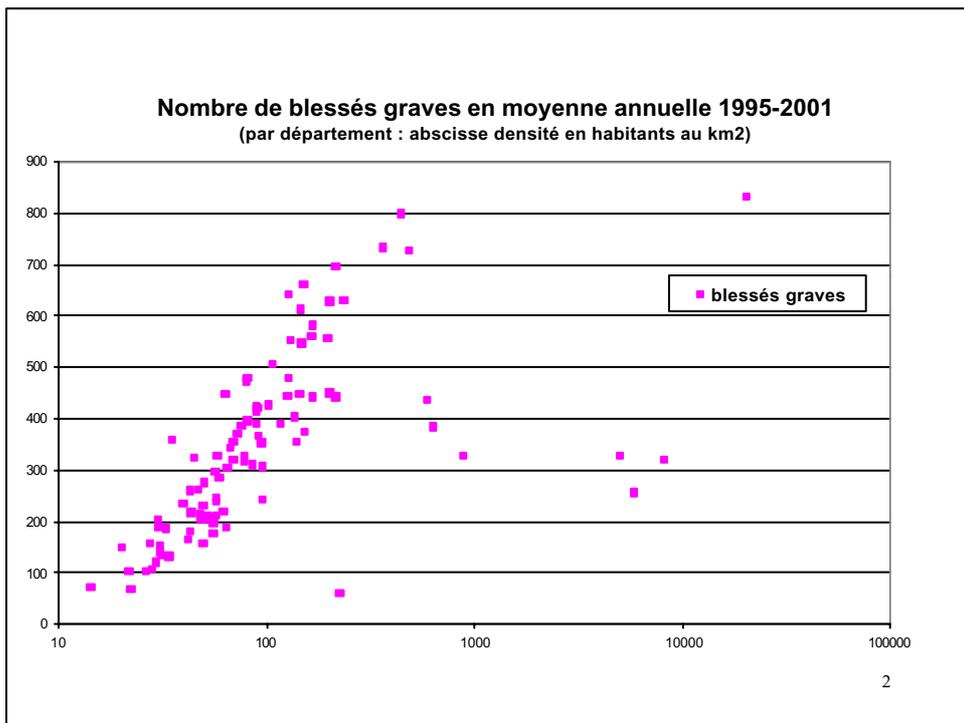


Diagramme 2 Nombre de blessés graves/an par départements.

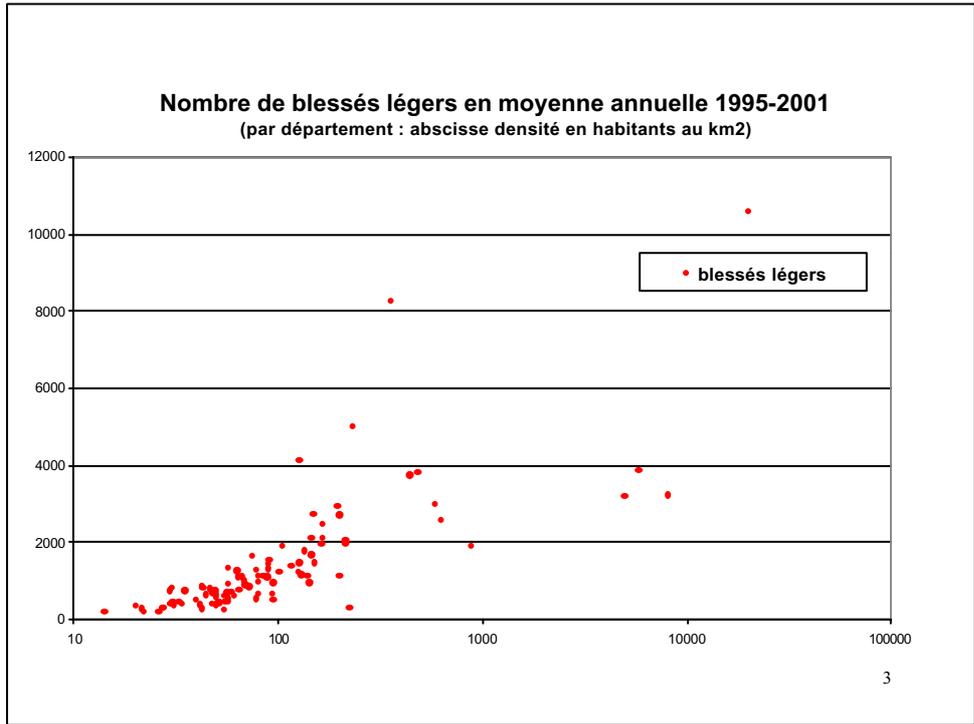


Diagramme 3 Nombre de blessés légers/an par départements.

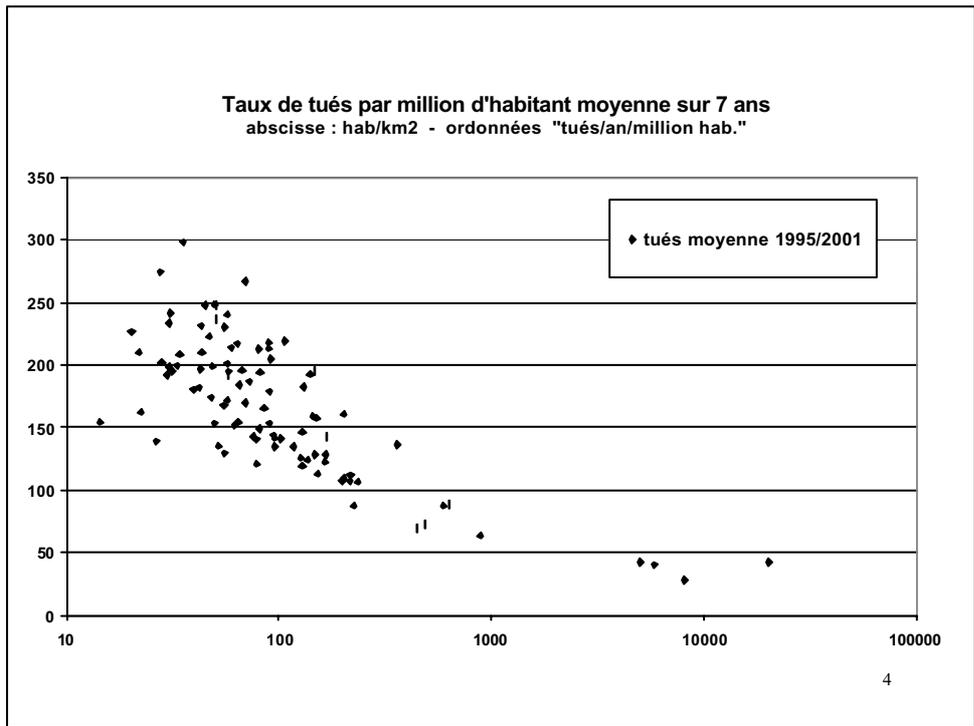


Diagramme 4 Taux de tués/an/million d'habitants par départements.

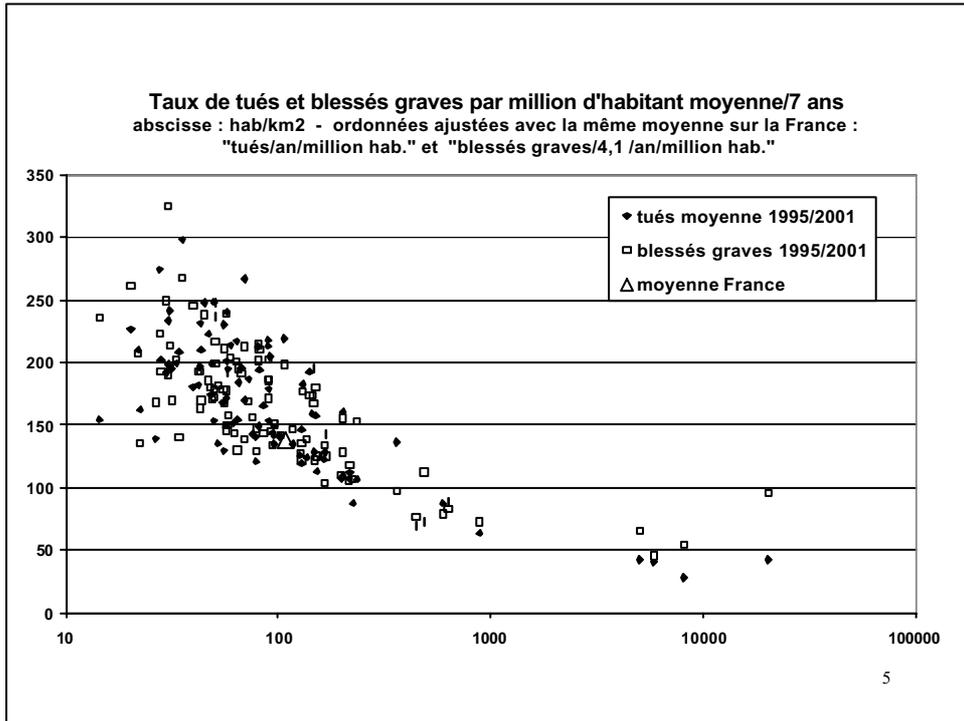


Diagramme 5 Taux de tués et blessés graves/an/million d'habitants par départements.

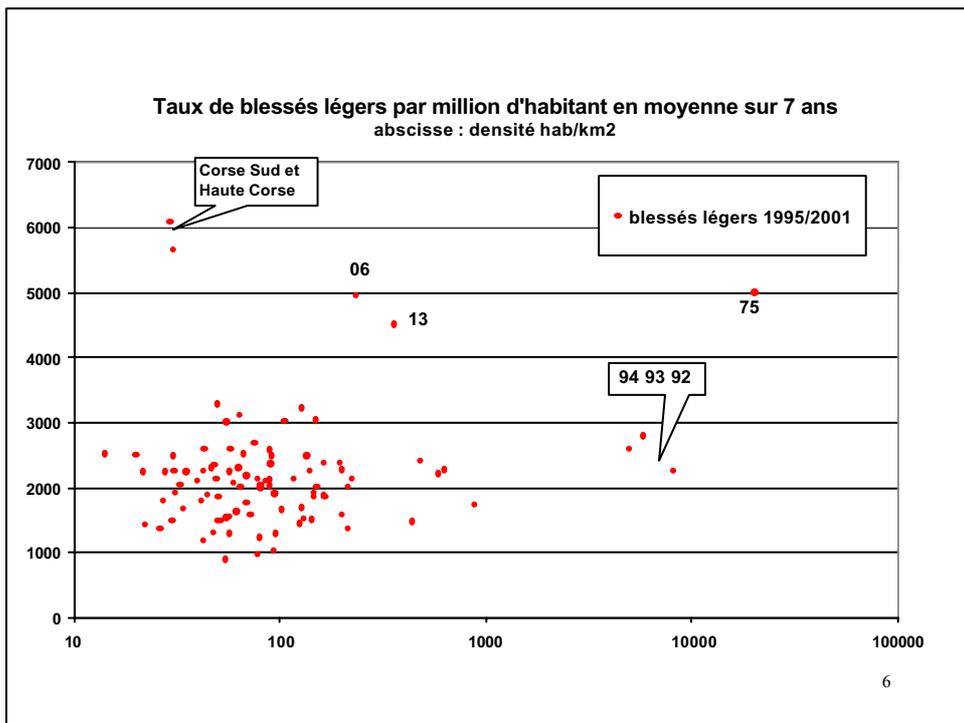


Diagramme 6 Taux de blessés légers/an/million d'habitants par départements.

## 4.3 Les taux de victimes par habitants (présentation générale)

### 4.3.1 Tués

Le **diagramme 4** illustre les « **taux de tués par million d'habitants et par an** » (moyenne 1995-2001) en fonction de la densité en habitants au km<sup>2</sup>, avec en abscisse la densité (habitants/km<sup>2</sup>) en échelle logarithmique de 10 à 100 000.

Cette nouvelle représentation par les « taux » est beaucoup plus parlante que la précédente (par les nombres bruts). Le nuage de points est extrêmement resserré. Il dessine une courbe croissante quand la densité diminue. Le taux va de moins de 50 tués/an/million d'habitants dans la partie la plus dense à plus de 200 tués/an/million d'habitants dans les zones les moins peuplées.

On verra au chapitre 5 que ce type d'analyse fait apparaître exactement les mêmes faits dans des pays étrangers sur l'ensemble des zones de chaque pays (land, provinces, régions, comtés).

### 4.3.2 Blessés graves

Sur le **diagramme 5** on a représenté les « **taux de blessés graves par million d'habitants et par an** ».

Mais, on a aussi illustré la comparaison entre les répartitions des « **taux de tués « et taux de blessés graves** » par million d'habitants et par an (moyenne 1995-2001) en fonction de la densité en habitants au km<sup>2</sup> avec deux échelles des ordonnées adaptées afin d'obtenir deux « moyennes sur la totalité du pays » identiques sur le diagramme,

**Les répartitions des tués et blessés graves forment des nuages de points très superposables**, à une homothétie près sur les ordonnées.

Les lois de répartition des tués/an et blessés graves/an en fonction du critère densité sont donc assez semblables. Les principales zones de divergence entre tués et blessés graves concernent Paris et les 3 départements de sa petite couronne (à droite du diagramme) et les départements peu peuplés où la variabilité aléatoire devient très forte (à gauche du diagramme).

**La densité paraît donc un bon indicateur synthétique de l'exposition au risque dans une zone.** Nous n'avons pas d'explications poussées pour cette corrélation<sup>98</sup>. Cette recherche reste à faire.

### 4.3.3 Blessés légers

Le **diagramme 6** illustre le même tri pour le « **taux de blessés légers par million d'habitants et par an** » en fonction de la densité en habitants au km<sup>2</sup>.

Le type de dispersion est totalement différent du type commun aux tués et blessés graves. Il est aussi beaucoup moins régulier.

Les incertitudes probabilistes sont pourtant très réduites ici : les valeurs sont des moyennes sur 7 ans et leur incertitude (intervalles de confiance à 90 %) va de ± 2% à ± 4% (sauf cas aux limites).

L'organisation très particulière du nuage de points pour les blessés légers peut s'analyser ainsi :

- 89 départements sur 97 se répartissent selon un nuage d'axe 2000 blessés légers/an/million habitants, avec une très forte dispersion entre 3 000 et 1 000 ;
- les 3 départements de la petite couronne parisienne sont proches, aux environs de 2500 blessés légers/an/million habitants ;

---

<sup>98</sup> Une faible densité correspond, en proportion, à moins de trafic urbain en agglomération dense et à moins de trafic sur autoroute. Les routes sont moins bien aménagées, avec souvent plus d'obstacles au bord (arbres), des vitesses plus élevées, des secours plus lents, des hôpitaux moins efficaces, etc.

- 5 départements sortent totalement du schéma général : Haute-Corse, Corse-du-Sud, Alpes-Maritimes, Bouches-du-Rhône et Paris avec des valeurs très élevées, atteignant, de façon surréaliste, 6 000 blessés légers/an/million habitants en Corse.

La dispersion pour les 89 départements du premier groupe ne peut pas avoir d'explication probabiliste. L'effet de différences géographiques est improbable, car elles n'existent pas dans la même mesure pour les tués et blessés graves. **La seule explication possible des variations sur les blessés légers est qu'il y a des différences très importantes dans les pratiques de recensement des blessés légers par les polices.**

Pour Paris, la différence est du simple au double avec le groupe des 3 départements de sa petite couronne. Une telle différence demande des explications<sup>99</sup> par une étude approfondie.

Dans les 4 cas de Haute-Corse, Corse-du-Sud, Alpes-Maritimes et Bouches-du-Rhône, les taux de blessés légers par habitant apparaissent comme 2 à 3 fois plus forts que dans des départements de densité analogues alors que leurs taux de tués ou blessés graves s'éloignent peu des moyennes (sauf les Bouches-du-Rhône). Ces cas apparaissent suffisamment éloignés des autres pour qu'on ne puisse pas imputer ces écarts à l'effet de réelles « différences de dangerosité » de ces départements. Il reste à en chercher les raisons<sup>100</sup>.

Les évolutions dans le temps, certainement importantes, n'ont pas fait l'objet d'étude à notre connaissance. Un examen sommaire semblerait indiquer que la variation temporelle des pratiques policières est moins grande que leur variation spatiale : la structure différentielle des pratiques serait assez stable dans le temps.

**Le diagramme 6 pose de nombreuses questions nouvelles sur le recensement des blessés légers.**

## 4.4 Comment analyser les différences entre départements ?

### 4.4.1 Nature de la dispersion entre départements

**La dispersion dans chaque nuage de points (tués, blessés graves) augmente quand la densité baisse.** Ce phénomène est général sur l'ensemble des pays (chapitre 5), avec des écarts analogues à densité identique.

Au Royaume-Uni comme en France on trouve des comtés (ou départements) de densité identique où le ratio « tués/an/million d'habitants » varie de 1 à 2 (tableau ci-dessous). Mais il n'existe aucune étude au Royaume-Uni sur les origines d'une telle différence, pourtant bien connue<sup>101</sup>.

Pays	Comté, département	Habitants/ km <sup>2</sup>	tués/an/million habitants	Blessés graves/an/ million habitants	Blessés légers/an/ million habitants
Royaume-Uni	Vale of Glamorgan	714	25		
	Avon	751	48,5		
France	Ardennes	55	130	685	1524
	Tarn-et-Garonne	55	230	864	2995

<sup>99</sup> La densité policière est plus élevée à Paris. La Préfecture de Police a toujours eu une organisation spécifique. Elle échappe encore en grande partie au cadre général des Polices urbaines. Sa « culture d'organisation » est certainement très particulière.

<sup>100</sup> On devra justifier qu'il s'agit bien d'une hyperactivité dans le constat des blessés légers. Pour quelles raisons les habitants de Haute-Corse, Corse-du-Sud, Alpes-Maritimes et Bouches-du-Rhône semblent-ils plus souvent blessés légèrement qu'ailleurs ? La Police est-elle plus active ? Médecine : les usagers sont-ils plus fragiles ? Démographie : sont-ils plus vieux ? Psychologie : sont-ils plus douillets ? Sociologie : sont-ils plus « latins » ? Économie : fraude-t-on les assurances ?

<sup>101</sup> Le Vale of Glamorgan (l'ouest de l'agglomération de Cardiff) est le « comté modèle » où les anglais aiment accueillir les « experts de sécurité routière » étrangers, dans la grande tradition de l'usine modèle soviétique [52] (voir 1.3.1 en note). Il serait certainement plus instructif sur les difficultés à vaincre de leur faire visiter le comté d'Avon...

Comment rendre compte des différences entre deux départements de densité identique ? Prenons le cas précis du tableau ci-dessus : le Tarn-et-Garonne et les Ardennes repérés sur le diagramme 7.

Les différences peuvent d'abord provenir de la variabilité probabiliste. Mais, pour les valeurs du tableau ci-dessus mesurées en moyenne sur 7 ans les incertitudes (intervalles de confiance à 90 %) sont bien trop limitées pour expliquer toute la différence.

	habitants/km <sup>2</sup>	tués/an/ M habitants	blessés graves/an/M hab.	Blessés légers/an/M hab.
Ardennes	55	130 ± 10%	685 ± 5%	1524 ± 2,5%
Tarn et Garonne	55	230 ± 9%	864 ± 4,5%	2995 ± 3%

**La « densité humaine » n'est pas un facteur explicatif en elle-même. Mais, elle est liée aux vrais « facteurs exogènes », dont on peut dresser la liste sommaire suivante :**

- l'hétérogénéité géographique interne à la zone : le Ardennes comportent des zones vides, d'où une sous-estimation de leur densité réelle (la densité des « Ardennes utiles » est plus élevée) ;
- la constitution du réseau, avec plus ou moins de voies sûres, d'obstacles de bord de routes, etc.,
- les pratiques policières de contrôle des infractions influant sur les comportements,
- le trafic automobile par habitant ; mais il varie certainement assez peu dans les départements moyens (au contraire des départements denses, où il explique une bonne part de la dispersion),
- les variations « qualitatives » du trafic, part des divers types d'usagers, etc.,
- la qualité des secours et du traitement des blessés.

#### 4.4.2 Quelques résultats

Les **diagrammes 7 et 8** ci-après présentent le classement des « tués/an/million habitants » pour un certain nombre de départements. On a indiqué dans quelques cas l'intervalle de confiance à 90 % par une double flèche, pour le Gers, les Landes, l'Yonne, le Loiret, le Vaucluse ou les Bouches du Rhône. On voit que la variabilité probabiliste ne peut donc pas expliquer à elle seule leur position au-dessus des autres départements.

Les départements analogues, qui se situent suffisamment au-dessus dans la partie supérieure du nuage de points, peuvent se regrouper en quelques catégories, différentes des classes de densité :

- les départements entourant la partie dense de région Île-de-France, où le trafic est probablement plus élevé que la moyenne (transit, résidents secondaires, déplacements de week-end) : Eure, Eure-et-Loir, Loiret, Loir-et-Cher, Oise, Seine-et-Marne, Yonne (un peu plus éloignée) ;
- des départements constitués d'une grande plaine adossée à une zone de collines ou de basse montagne : Ain, Jura, Drôme, Vaucluse, Aude, Hérault ;
- deux départements proches : Tarn-et-Garonne, Lot-et-Garonne ;
- les Landes et le Gers,
- le département des Bouches-du-Rhône.

Les départements qui se situent dans la partie inférieure du nuage de points sont plus disparates :

- départements de montagne avec des parties vides, d'où une sous-estimation de la « densité réelle des zones utiles » : Ardèche, Ardennes, Cantal, Pyrénées-Orientales, Savoie,
- départements bretons. Effets du réseau rapide breton ? Pratiques policières spécifiques ?

## 4.5 Quelles perspectives pour la comparaison géographique ?

Les recherches sur les effets des divers « facteurs locaux » restent à faire.

**L'approche devra impérativement se faire par des comparaisons internes à des « groupes de zones analogues ».**

**Les « Indices d'Accidentologie Locale » (IAL) sont une voie peu fructueuse**, on l'a vu. Elle permet tout au plus de retrouver certains des résultats de la comparaison ci-dessus basée sur les « groupes de densité analogue ». En effet, les IAL n'utilisent que la variable trafic. Elle est très mal connue au niveau local du département et a donc des incertitudes fortes. De plus, les « segmentations » envisagées sont trop grossières et inadaptées. Enfin, la diversification des facteurs, avec la prise en compte de facteurs autres que le trafic est impossible dans ce type d'approche.

**Une approche géographique poussée** devra être complexe. On examinera la densité réelle, la géographie physique (montagne, bocages, paysages mixtes), les réseaux, les pratiques locales d'aménagement des routes (arbres en bord de routes, voies rapides du type breton, etc.).

Nous penserions à deux types de méthodologies.

**La « comparaison cas par cas », de type clinique**, porterait sur des départements de densité analogue. Elle a été esquissée ci-dessus sur le cas des Ardennes et du Tarn-et-Garonne. Elle comportera sur les aspects quantitatifs (trafics divers), mais aussi qualitatifs (climatologie, géographie, relief, économie). Les éléments démographiques sont eux-aussi à interroger : résidents secondaires, départements « vieux » ou « jeunes », migrations alternantes plus ou moins longues. Les variations organisationnelles des pratiques de la police, très évidentes dans le cas des blessés légers demandent aussi à être examinées. On évaluera aussi la qualité des secours et des services de traitement hospitalier.

Ce n'est qu'après avoir éliminé les facteurs exogènes de type géographique, physique, démographique ou économique que l'on pourrait passer à des éléments culturels des populations concernées : alcool, attitudes vis-à-vis de la vitesse.

**Une comparaison plus fine des effets de densités** peut se faire par des méthodes de « lissage spatial » au niveau des données communales fort accessible dans les BAAC. Cette méthode a été illustrée par exemple par les travaux sur la démographie spatiale [74] ou la structure spatiale des votes en France [75] de Hervé Le Bras, directeur du Laboratoire de démographie de l'École des hautes études en sciences sociales.

**Elle permet de mettre en évidence les hétérogénéités spatiales de type « fractal ».** En effet, elle prend en compte les variations de densités à des échelles différentes. Elle fait ainsi apparaître des phénomènes invisibles à des échelles trop larges. Nous n'entrerons pas ici dans le détail de ce type de méthode, mais il nous paraît indispensable de tenter cette approche.

**On voit qu'il y a du travail de recherche à faire pour quelque temps !**

Deux questions restent posées :

- celle des moyens qu'il faudrait consacrer à ce type de recherches ;
- celle des types de compétences scientifiques nécessaires, qui semblent peu représentées dans le milieu actuel de la recherche en Sécurité routière.

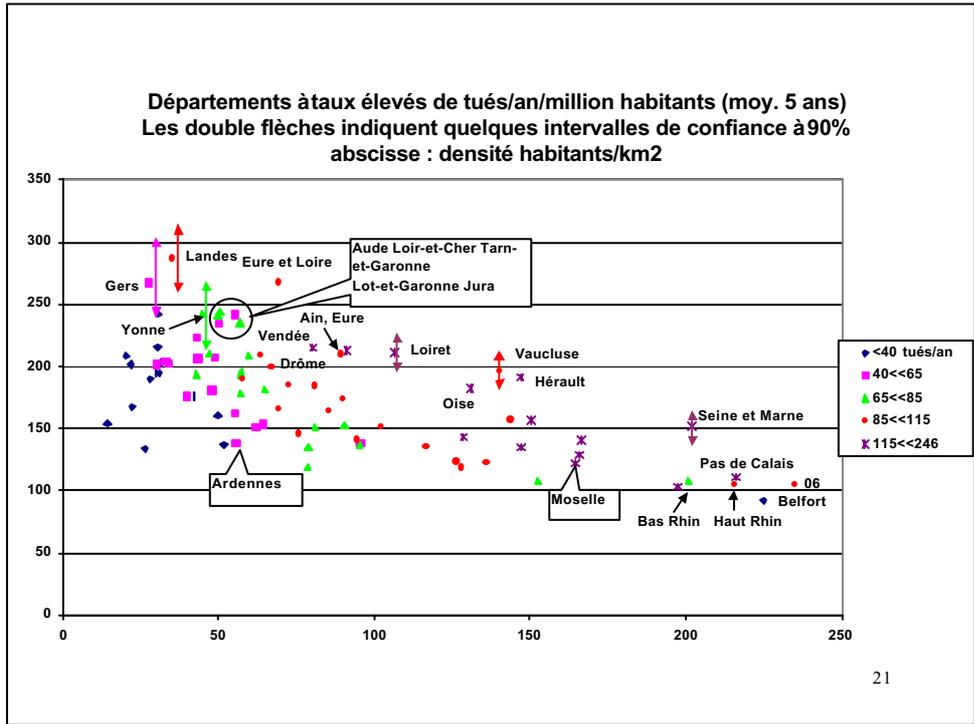


Diagramme 7 Départements «bons» et «mauvais» aux marges du nuage de points (densité<250 h/km<sup>2</sup>). **Noter la position très neutre de la Moselle, deuxième plus mauvais département selon les IAL.**

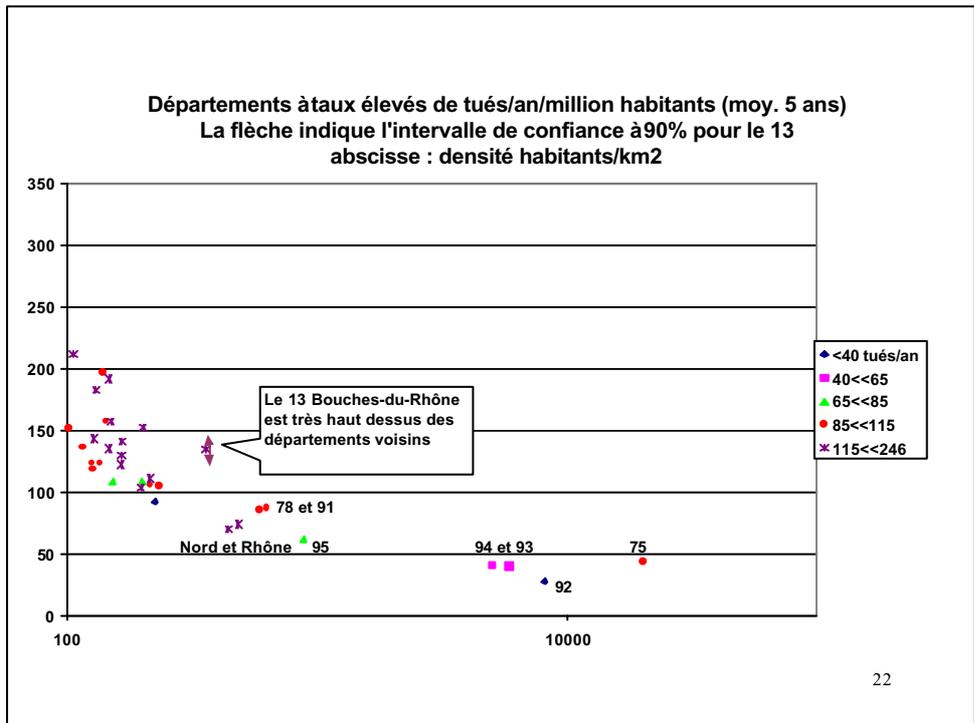


Diagramme 8 Départements «bons» et «mauvais» aux marges du nuage de points (densité>200 h/km<sup>2</sup>).

## CHAPITRE 5

---

# COMPARAISON INTERNATIONALE « QUANTITATIVE » DE L'EFFICACITE GLOBALE DES POLITIQUES DE SECURITE ROUTIERE ET DES TYPES D'USAGERS CONCERNES

Cette comparaison sera relative aux situations durant la fin des années 1990. La «réorganisation de l'été 2002» a évidemment changé les choses en France. Ce chapitre résume diverses publications faites en 2001 et début 2002 [3], [4], [5] et [6]. La plus complète est «*International comparison in road safety*» [4] qui contient un ensemble complet de diagrammes pour chacun des pays de l'Europe des 15 (sauf l'Irlande) plus la Suisse et la Californie. Le lecteur pourra s'y reporter.

### 5.1 Nécessité d'une méthode de comparaison internationale « quantitative »

En Europe, la baisse du nombre annuel de tués a ralenti à la fin des années 1990. On semble se rapprocher d'un « minimum », déjà atteint aux USA vers 1994. Les politiques de sécurité routière doivent donc être repensées pour relancer la baisse du nombre des accidents mortels ou graves.

L'Europe de l'Ouest et les USA sont chacun caractérisés par une certaine homogénéité des modes de vie, de la culture en général, et par des normes des véhicules et des types de réseaux routiers communs. Mais, il y a des différences importantes en matière de sécurité routière à l'intérieur de ces deux ensembles : entre « pays » européens ou entre « états » aux USA. Elles tiennent pour une grande partie à des facteurs géographiques, comme on va le voir dans le présent chapitre. Cela permettra de mieux définir la part résiduelle qui concerne les différences entre les infrastructures, les comportements des usagers et les réglementations et pratiques de contrôle de la circulation routière.

**On pourrait étendre à toutes les zones de chacun des ensembles d'Europe et des USA les meilleures pratiques que l'on peut y constater.**

**Pour cela il faut disposer d'une méthode « scientifique » de comparaison entre les résultats des politiques de sécurité des divers pays européens, ou états américains.** Elle doit être inattaquable pour faire face au particularisme local en matière de réglementation et contrôle de la circulation automobile, toujours justifié par de supposées différences « culturelles ».

Les comparaisons « qualitatives » de type sociologique comme le programme « SARTRE », mené par un collectif de chercheurs publics européens [8, 9] aboutissent à des interprétations opposant les cultures latine et anglo-saxonne, voire protestante et catholique.

On compare aussi les « réglementations » dans plusieurs états :

- le « Insurance Institute for Highway Safety » (IIHS-HLDI) a comparé les réglementations des états américains dans un « State laws rating » [12],
- en Europe, il existe de nombreux ouvrages de ce type, par exemple « *La violence routière. L'Union européenne et l'insécurité routière* » de Jean-Baptiste Bouzigues, 1995 [10].

Ces approches sont inopérantes, puisque les oppositions à l'homogénéisation des politiques « nationales » de sécurité routière s'appuient justement sur des différences « qualitatives » supposées.

**La comparaison « quantitative » traditionnelle compare de « ratios nationaux moyens »** comme les « tués par an par habitant » ou « tués par véhicules.km », comme on le voit sur les sites Internet de l'Union Européenne ou l'OCDE reliés à la « International Road Traffic and Accident Database » (IRTAD) [11]. Ce critère est notoirement insuffisant.

Des études par des modèles très complexes ont été tentées. Un bon exemple est celle présentée par l'article<sup>102</sup> « *La mortalité routière dans les pays de l'OCDE* » [68] qui présente le niveau d'analyse de cette question de l'ONISR vers 1997. Ses conclusions donnent en fait un « classement » extrêmement proche du classement traditionnel, malgré une approche par « modélisation spatio-temporelle » très (trop) compliquée.

Enfin, certaines recherches ont conclu à l'impossibilité d'une comparaison internationale « quantitative détaillée » en la matière [16].

## 5.2 La comparaison quantitative traditionnelle

### 5.2.1 Un classement sur les « moyennes nationales »

**Le classement traditionnel par les moyennes nationales de « tués/an/million habitants »,** en gris foncé sur le **diagramme 1**<sup>103</sup> met la France en mauvaise position en Europe. Elle serait environ 2,5 fois plus dangereuse que le Royaume-Uni.

Le ratio « tués/milliard véhicules.km » (en gris clair) ne change guère le classement, mais améliore un peu la position de la France (du fait de son trafic supérieur à population égale), voir le **diagramme 2**.

---

<sup>102</sup> Article de Yves Pages, ONISR, in *Les cahiers de l'Observatoire national de la sécurité routière*, numéro 3, juillet 1997. Ce long article de 55 pages est très détaillé. Cette recherche examine 21 pays et présente des modèles antérieurs. Elle se base sur les données IRTAD. Son ambition est double : comparer le « niveau de sécurité » et son « évolution temporelles » pour l'ensemble des pays. On recherche d'abord un « indicateur de sécurité synthétique », malgré les différences structurelles considérables entre les pays. Puis, on cherche des corrélations des variations spatio-temporelles avec une quarantaine de variables exogènes, dont la « densité moyenne du pays ». **Mais, la densité se trouve éliminée par décision de l'auteur sans examen approfondi.** En effet, ce facteur exogène intervient au niveau des sous-zones des pays et son influence ne peut pas s'appréhender au niveau de l'ensemble de chaque pays.

**On trouvera une bibliographie très fournie dans cet article.** Signalons que l'auteur n'a pas retenu nos articles sur les effets de la densité [60 et 61], et surtout [69] pourtant publié dans un recueil d'Actes qu'il cite à plusieurs reprises. Il ignore aussi l'étude américaine de 1987 [17].

<sup>103</sup> **Tous les diagrammes sont regroupés en fin de chapitre.**

### 5.2.2 Des données internationales incertaines

Les données unanimement utilisées pour ce type de classement sont celles de l'IRTAD [11].

Or, on a vu pour la France que les incertitudes sur les décomptes de victimes ne sont pas négligeables. Dans d'autres pays des chercheurs locaux arrivent aux mêmes constatations qu'en France. Donnons en un exemple au Royaume-Uni, avec un article <sup>104</sup> de 1993 dont le titre résume la teneur « *The difficulties of investigating motor vehicle traffic accident mortality in a district* » (il s'agit de l'agglomération de Bath).

Mais, c'est surtout sur les trafics que l'incertitude est grande. On l'a montré pour la France, et il est certain que les mêmes difficultés existent ailleurs.

Précisons que l'IRTAD n'offre que des données « au niveau national ». Il ne fournit pas de données à des niveaux géographiques de subdivisions plus fines, comme les départements, comtés, provinces, etc.

### 5.2.3 A la recherche d'un « indicateur de résultat » des politiques de sécurité routière

Rappelons quelques éléments du choix des « indicateurs » de résultats, que nous avons déjà examiné aux chapitres 1.3 et 2.1.3. Quel ratio pourrait être le meilleur critère ? On a le choix entre :

- au numérateur : le nombre de tués ou blessés graves ou légers par an, ou d'accidents par an,
- au dénominateur : la population, ou le trafic (motorisé par exemple) en véhicules.km par an.

Le nombre de tués par an est assez bien connu. Parfois, des indices suggèrent que ce décompte est de qualité médiocre, comme en Italie. La définition du « tué » est homogène, généralement fixée à 30 jours après l'accident. Un coefficient correcteur de 1,057 permet de ramener à 30 jours le nombre de tués pour la France.

Les blessés graves ou légers sont recensés très différemment selon les pays. **Le diagramme 3** montre que l'Allemagne ou l'Angleterre auraient plus de deux fois plus de blessés à population égale que la France, alors que leur taux de tués est très inférieur, ce qui est absurde. De fait, la définition des blessés dépend de l'intervention ou non de la police dans les constats, des pratiques des assurances, des pratiques médicales, etc. Le nombre de blessés ne peut donc être retenu pour une comparaison internationale.

Le trafic (véhicules.km) ne peut représenter seul l'exposition au risque pour un grand nombre de raisons :

- les définitions sont loin d'être homogènes sur l'Europe (automobile, tous véhicules motorisés, etc.) ;
- le trafic est en réalité mal connu : rappelons que l'on a diminué l'estimation du trafic français de - 4 % en 1999 pour la dizaine d'années précédentes (chapitre 2.4) ;
- le trafic automobile ne représente pas l'exposition au risque pour tous les types d'usagers. Ainsi, en Angleterre, près de 45 % des tués sont soumis à d'autres critères d'exposition au risque que le trafic automobile seul : piétons 25 % des tués, usagers de deux roues 21 %. Les accidents impliquant des poids lourds y causent 8 % des tués alors qu'ils représentent seulement 5% du trafic. Pour la France 11% des tués sont des piétons, 20% des usagers de deux roues, et les accidents de poids lourds causent 13% des tués pour 6% du trafic.

En fait, le rapport entre le trafic et la population varie peu en Europe, d'environ 20% entre pays extrêmes, comme le montre **le diagramme 2** (à prendre avec précautions compte tenu de l'incertitude des données IRTAD sur les trafics). Les classements en tués/an/population ou tués/trafic sont donc assez proches. Toutefois, le ratio tués/an/population désavantage la France, la Belgique, l'Autriche, qui ont les plus forts trafics à population égale, du fait du tourisme et du transit.

**On peut donc se contenter en première approximation de comparer en Europe des ratios de « tués par an sur la population » (en millions d'habitants).**

---

<sup>104</sup> Cette recherche complexe, menée par des médecins épidémiologistes, porte sur les statistiques spécifiques du district urbain de Bath (à cheval sur les comtés d'Avon, Wiltshire et Somerset). Elle critique vertement, entre autres, la qualité du recueil des formulaires « Stats 19 », équivalents de nos BAAC.

Par contre, si on compare l'Europe et les USA, on constate que le trafic est beaucoup plus élevé aux USA à population égale : 153 tués/an/million habitants et 9,9 tués/milliard véhicules.km en 1998, contre 153 et 16,7 en France. Pour la Californie, nous avons montré que le ratio tués/trafic est bien meilleur que dans les pays européens moyens à densité égale. **Une comparaison entre Europe et USA (et Japon) reste donc à établir.** Signalons que la répartition par types d'usagers y est très différente : les autres usagers que ceux des 4 roues sont respectivement 58 % au Japon, environ 40 % en Europe et 21 % aux USA.

### 5.3. Une nouvelle méthode de comparaison

#### 5.3.1 Une décomposition du territoire national en zones

Nous présentons ici **une nouvelle méthode de comparaison « quantitative » basée sur des comparaisons régionales et non plus nationales** des résultats des politiques de sécurité routière [3], [4], [5] et [6].

C'est une simple transposition de la comparaison internationale classique.

On a vu au chapitre 4, sur le cas de la France, que le ratio « tués/an/population » était très corrélé avec la densité<sup>105</sup>. En d'autres termes, on peut « classer » les départements français en « classes assez homogènes » à partir de ce seul critère. Ce qui permet d'analyser les effets d'autres facteurs exogènes à l'intérieur de ces classes.

**La densité apparaît comme un assez bon indicateur synthétique de l'exposition au risque dans une zone.** Une faible densité correspond, en proportion, à moins de trafic urbain en agglomération dense et sur autoroute. Les routes y sont moins bien aménagées, avec plus d'obstacles latéraux (arbres), des vitesses plus élevées, des secours plus lents, des hôpitaux moins efficaces, etc. L'explication détaillée de cette corrélation reste à faire.

**Il s'agit donc ici de faire sur d'autres pays la même analyse spatiale qu'en France** (au chapitre 4).

Le « **critère géographique de classement** » utilisé est donc la densité humaine des zones (départements, comtés, provinces, etc.).

**Nous avons préconisé cette approche dès 1981 [60]** avec Yves Systemans (voir aussi [61] et [69]). Nos résultats concernaient essentiellement l'Europe. On a vu qu'ils n'avaient pas été pris en considération par l'ONISR en France.

**Le même travail a aussi été tenté aux USA en 1987 [17]. Hélas, son importance semble y avoir été ignorée ou « refoulée ».** Ce qui explique que l'on revienne aux USA sur des comparaisons « qualitatives » des « réglementations » [12] sans s'appuyer sur une comparaison « quantitative ».

Ce type d'analyse géographique est pourtant une méthode connue et ancienne en « épidémiologie », qui s'était révélée fructueuse par exemple aux USA pour la répartition des cancers<sup>106</sup> dès 1985 [53]. Elle apportait des résultats nouveaux et étonnants. Nous avons mentionné au chapitre 4.5 des applications à la démographie spatiale [74], ou la structure spatiale des votes en France [75] du Laboratoire de démographie de l'École des hautes études en sciences sociales.

Ce refus de prendre en compte la comparaison sur des critères géographiques est donc assez général.

---

<sup>105</sup> Voir les diagrammes 5, 7 et 8 du chapitre 4. Nous n'avons pas tenté de comparaison sur les données de « blessés graves » compte tenu des problèmes posés par leur définition incertaine en France et probablement à l'étranger.

<sup>106</sup> L'idée n'a rien d'évident a priori. « *County maps such as those showing cancer "hot spots" have contributed to our understanding of other important health problems and have helped to identify high-risk populations.* ». L'étude [53] a porté sur d'autres critères, comme le revenu moyen, qui donnaient des classements peu corrélés.

De façon précise, la recherche résumée dans le présent chapitre a consisté :

- à recueillir par enquête directe les tués/an au niveau des « zones subdivisant chaque pays » (land, provinces, régions, comtés) de la Communauté des 15, sauf l'Irlande, plus la Suisse, plus la Californie ;
- caractériser chaque zones par sa surface, sa population et sa « densité en habitants/km<sup>2</sup> » ;
- comparer les « structures » formées par les zones de chaque pays et non les zones au niveau individuel. Chaque structure est imagée ici par les « nuages de points » pour un pays donné.

### **5.3.2 La « structure » atténuée la dispersion aléatoire des données sur les tués**

Les tués sont des événements aléatoires rares, un peu plus dispersés qu'une loi de Poisson, elle-même très dispersée.

Pour des effectifs de 4 000 à 8 000 tués/an (Royaume-Uni, France) cette variabilité aléatoire joue peu. Pour des petits pays comme la Suède (autour de 500 tués/an), elle n'est plus négligeable ( $\pm 8\%$  pour un intervalle de confiance à 90%). Mais, pour les subdivisions (régions, comtés, départements) elle devient forte. Pour le département moyen français, soit 80 tués par an, l'intervalle de confiance à 90% atteindrait  $\pm 22\%$ , soit  $\pm 10\%$  sur une moyenne sur 5 ans (400 tués). Il est donc très difficile de comparer directement entre elles les zones subdivisant un pays.

**Nous comparons seulement les « structures par pays » entre elles.** Ces « structures » sont constituées de l'ensemble de ces ratios pour les zones subdivisant chaque pays (land, provinces, régions, comtés). Chaque structure est imagée ici par le « nuage de points » pour un pays donné.

**La variabilité aléatoire sur l'image d'ensemble du nuage de points est de l'ordre de celle portant sur la totalité des tués pour le pays** (indiquées au paragraphe précédent). Elle est donc, sinon négligeable, du moins beaucoup plus faible, puisqu'elle porte globalement sur l'effectif total des tués du pays. Elle permet donc une comparaison de pays à pays. Par contre, la comparaison entre deux départements (comtés, land, province) d'un même pays reste soumise à la variabilité forte liée aux effectifs de ces départements.

### **5.3.3 Les autres différences géographiques : zones hétérogènes, latitude, relief**

On a fait en première approche l'hypothèse que la géographie physique est suffisamment homogène entre tous les pays et, à l'intérieur de chaque pays, que la densité est homogène dans chaque subdivision. En fait, il faudrait tenir compte d'autres facteurs géographiques : hétérogénéité du peuplement, relief, climat, latitude, etc.

Certaines subdivisions ont une densité hétérogène : la densité réelle de leur surface utile est donc plus élevée que leur densité moyenne. C'est la principale explication de l'apparente meilleure sécurité des zones de montagne ou semi-désertiques (Alpes, nord de l'Écosse, de la Suède ou de la Finlande), plutôt que des caractères propres au réseau routier et aux habitudes locales de conduite.

Le climat et la latitude agissent dans les pays nordiques sur le trafic et la sécurité routière : moins de piétons et de deux roues motorisés en hiver, trafics et vitesses réduits en cas de neige, nuit allongée en hiver, etc.

Ainsi, au Royaume-Uni, il y a une nette différence entre, d'une part, l'Angleterre et le Pays de Galles, situés à la même latitude et où les ratios sont comparables, et l'Écosse apparemment plus sûre d'autre part. On peut affiner la comparaison entre le Royaume-Uni et la Suède en comparant celle-ci avec l'Écosse seule, dont la géographie physique, climatique et humaine (concentration des populations et zones désertiques) est assez analogue. **Voir le diagramme 6.**

**La répartition des tués par type d'usagers présente de notables variations selon les pays.** Nous n'avons pas procédé à une étude étendue à l'ensemble des pays considérés. Mais, en fin du présent chapitre, nous comparerons les effets de la densité sur la répartition par type d'usagers en France, aux Pays-Bas et dans diverses partitions de la Grande-Bretagne.

## 5.4 Les premiers résultats de cette nouvelle comparaison

La comparaison traditionnelle du **diagramme 1** met en tête, à peu près à égalité, la Suède, le Royaume-Uni et les Pays-Bas, aux densités très différentes. Le ratio moyen national « tués/an/million d'habitants » varie de 1 à 4 entre la Suède et le Portugal, de façon à peu près continue, sans que l'on puisse mettre en évidence des groupements significatifs de pays.

Dans la nouvelle comparaison, les pays européens apparaissent comme beaucoup plus proches les uns des autres que dans la comparaison traditionnelle. **Voir les diagrammes 5, 6 et surtout 7.**

Ils se classent aussi très différemment :

1- Les pays les plus médiocres sont l'Italie, la Belgique, le Portugal et la Grèce.

2- Un « peloton central », de sept pays, France, Allemagne, Pays-Bas, Espagne, Autriche, Suisse et Luxembourg, regroupe près de 55 % de la population européenne. L'écart maximum interne à ce peloton est de l'ordre de  $\pm 7\%$  (avec le ratio tués/an/population). La France et l'Espagne sont plutôt « en queue » de celui-ci. L'Autriche et la Suisse (non représentée sur le diagramme 7), apparaissent comme légèrement meilleures, ce qui est probablement lié à l'hétérogénéité interne des zones due à leur géographie montagnarde.

3- Les « pays les plus sûrs » (diagrammes 6 et 7) offrent une dispersion élevée. Ces pays se classant dans l'ordre suivant :

- le Danemark et le Royaume-Uni sont très proches du peloton central (diagramme 7) ;
- l'Écosse est meilleure que l'Angleterre et le Pays de Galles à l'intérieur du Royaume-Uni, alors qu'on s'attendrait a priori à des valeurs analogues (diagramme 6) ;
- la Suède et la Finlande (non représentée) sont nettement meilleures que le Danemark ou l'Angleterre.

**Le diagramme 7 présente les « courbes moyennes » des nuages de points pour divers pays.** On voit nettement apparaître les trois groupes, ainsi que la proximité du Danemark et du Royaume-Uni par rapport au peloton central.

Le « nouveau classement » entraîne les modifications suivantes par rapport au classement traditionnel :

- les Pays-Bas, la Belgique, l'Allemagne, pays les plus denses avec 378, 337, 230 habitants/km<sup>2</sup> respectivement, reculent beaucoup ;
- le Royaume-Uni, qui paraissait très proche de la Suède, apparaît presque deux fois moins sûr et se rapproche beaucoup du peloton central ;
- la France et l'Espagne, avec seulement 106 et 79 habitants/km<sup>2</sup>, rejoignent les Pays-Bas ou l'Allemagne dans le peloton central.

La Suède se détache nettement au terme de cette première analyse basée sur la structure des densités. La prise en compte des autres facteurs examinés ci-dessus en 5.3.3 la rapprochera probablement un peu du peloton central. En effet, son trafic par habitant est le plus faible de l'Europe, l'hétérogénéité interne aux régions y est forte. Enfin le trafic des deux roues motorisés semble plus faible qu'ailleurs, du fait du climat. Mais, elle restera probablement nettement détachée par rapport au peloton central au terme d'une analyse plus poussée.

## 5.5 Conséquences de cette nouvelle comparaison

Cette nouvelle comparaison devrait remettre en question bien des « idées reçues ». Le classement ancien servait à conforter des « discours nationaux », d'autosatisfaction dans le cas des pays les mieux classés, de « culpabilisation culturelle » dans d'autres cas, comme en France. **L'ancien « modèle européen » apparent de la « triade » Suède, Pays-Bas, Royaume-Uni apparaît comme extrêmement disparate.**

### **5.5.1 Apparition d'un « espace européen du comportement automobile »**

On voit donc apparaître un « espace européen des comportements de sécurité routière » bien plus homogène sur la totalité de l'Europe de l'Ouest qu'on ne l'a admis jusqu'ici. Le regroupement de la majorité des pays européens dans un « peloton central » montre que les différences sont plus subtiles que ne le pensent les discours politiquement corrects propres à chaque pays.

L'automobile de masse, objet technologique récent (le parc a été multiplié par 6 de 1960 à 2000) n'a guère « d'histoire ». Technologie mondiale, il a encore moins « d'histoire nationale ». Des relations de type structuraliste entre de prétendues spécificités nationales du comportement en tant que conducteur avec d'autres comportements typiques nationaux n'ont jamais été mises en évidence de façon claire.

**Les différences culturelles nationales n'ont certainement que des effets de second ordre, bien après les facteurs géographiques, n'en déplaie au discours sociologique passé.**

En réalité, les constructeurs automobiles de chaque pays ont cherché depuis le début à fixer les comportements d'achat : « *avec vos goûts anglais (français, allemands), il vous faut une voiture anglaise (française, allemande...)* ». Ce conditionnement commercial des acheteurs est certainement l'origine du « mythe » des prétendues spécificités culturelles nationales dans tous les aspects comportementaux vis-à-vis de l'automobile, y compris celui de la conduite.

### **5.5.2 Le « modèle suédois »**

Pour l'Europe, l'existence d'un « modèle suédois » semble démontrée scientifiquement. Ce qui le caractérise est la politique de répression très ferme menée depuis longtemps envers les « populations à sur-risque » : conducteurs alcoolisés, deux roues motorisés (moins utilisés), non porteurs de la ceinture, jeunes, habitués des prises de risque (excès de vitesse). Son efficacité est due principalement à une « bonne organisation du contrôle » et non à de prétendus bons comportements culturels (où à des véhicules plus solides).

Enfin, la Suède expérimente une politique nouvelle, visant « zéro morts, zéro blessés » (« nollvisionen »). En effet, le nombre de tués a recommencé à augmenter depuis 1997. Cette politique semble basée sur une réforme de la formation et sur une route qui pardonne les erreurs.

### **5.5.3 Changer les « discours nationaux »**

Dans les pays denses, qui se croient parmi les plus sûrs alors que c'est un simple effet de leur densité, la réflexion sur la politique de sécurité routière devrait être relancée. C'est le cas notamment du Royaume-Uni, de l'Allemagne et des Pays-Bas. Le site officiel du Royaume-Uni [19] est particulièrement typique de ce genre d'autosatisfaction. Pourtant, le nombre de tués/an a cessé d'y diminuer et stagne depuis 1998...

Le « mauvais rang de la France en Europe » dans le classement traditionnel servait à désigner « tous les français » comme de mauvais conducteurs.

Alléguer que la France était moins sûre que 12 des 15 pays de la Communauté européenne (soit plus de 90 % du trafic), « *juste avant la Grèce et le Portugal* », permettait de supposer une déficience massive de l'ensemble du système et mettait tout l'accent sur les « comportements culturels » des conducteurs.

Cette représentation se traduisait par plusieurs discours contradictoires :

- le premier appelait les usagers à un « comportement civique » sur le modèle supposé de ceux des 12 autres pays européens mieux classés ;
- de façon cohérente, le second discours minimisait le rôle du contrôle-sanction au profit de la « prévention », de « l'éducation », de la « prise de conscience », etc. Dans la communication publique, il était frappant de constater l'absence quasi-totale de références aux sanctions encourues ;

- le dernier thème, celui des « populations à risque » n'était presque jamais évoqué, sauf sous la forme de « facteurs de risque » concernant tout le monde (à l'exception parfois du thème du « jeune conducteur »).

Dans ces conditions, il était très difficile de conforter la légitimité des organismes de contrôle-sanction (justice, police) et de pouvoir mettre en question la sécurité des infrastructures vis-à-vis des conducteurs moyens, qui font de leur mieux, mais restent susceptibles d'erreurs. Cela pourrait aider à promouvoir le concept de « route qui pardonne les erreurs », comme en Suède.

#### **5.5.4 « La réorganisation » de l'été 2002 et la comparaison internationale**

Une « réorganisation » s'est produite l'été 2002. Une baisse de – 30 % des tués par rapport au mois correspondant de l'année antérieure a été atteinte dès décembre 2002 et s'est maintenue depuis (nous disposons des données jusqu'en mai 2003).

**Par rapport au « peloton central » des pays européens, la France est maintenant manifestement « passée en tête »** en quelque mois (qu'on nous pardonne cette métaphore). À densité égale, les départements français ont désormais un ratio « tués par habitant » nettement plus faible que les « provinces » des Pays-Bas.

**Cela pose de façon très crue le problème des « interprétations » liées à la comparaison internationale traditionnelle.** Le « mauvais rang en Europe » dans le classement traditionnel servait de principal argument à une mise en cause sociologique de « la culture des conducteurs français ». Or, voilà qu'une simple décision des pouvoirs publics se révèle capable de changer en six mois ladite « culture des conducteurs français » !

**Deux interprétations possibles** des moteurs de ce changement s'affrontent :

- une « interprétation culturelle » mettant en avant « *une prise de conscience de la violence routière* » par les conducteurs liée à l'ampleur de la campagne médiatique, alors « *que la société française, précisément parce qu'elle commence à s'investir un peu moins dans la voiture, était disposée à entendre ce discours là...* »<sup>107</sup> ;
- une « constatation des faits bruts » : les pouvoirs publics sont passés brutalement d'une politique de « prévention » affichée à une politique clairement nouvelle de « répression ». Pourtant, jusqu'en juin 2003, les règlements et lois n'ont pas changé<sup>108</sup>. Les moyens mis à disposition des diverses polices, notamment de la Gendarmerie<sup>109</sup>, n'ont pas augmenté (voir 8.6 et 8.8).

Nous-mêmes avons mis en doute depuis longtemps « l'interprétation culturelle traditionnelle » [44] et [3]. Nos arguments étaient que l'interprétation culturelle traditionnelle était uniquement basée sur la comparaison traditionnelle des ratios « tués/habitant en moyenne nationale ». Or, cette comparaison traditionnelle se révélait être une comparaison naïve, dès qu'on introduisait le facteur géographique de la « densité humaine ».

Les effets massifs de la réorganisation de 2002, qui a porté uniquement sur les éléments suivants du système : « la position du politique vis-à-vis de la répression » et « les exécutants du contrôle-sanction » sont une preuve éclatante de la défaillance de « l'interprétation culturelle de l'insécurité routière ».

**Il est évident que les français n'ont pas pu « changer de culture » en quelques mois. Ce ne sont que les interactions entre eux et les autres éléments du système, pouvoir politique et exécutants du contrôle-sanction qui ont changé.**

---

<sup>107</sup> Les citations sont de Robert Rochefort, président du Centre de recherches pour l'étude et l'observation des conditions de vie (CREDOC), in *Revue du comité de la Sécurité routière*, n°132, avril 2003.

<sup>108</sup> Aucun changement réglementaire effectif n'est intervenu avant le décret du 31 mars 2003 (dont la mise en application n'a pas été immédiate). La Loi sur le contrôle d'usage de stupéfiants du 3 février 2003 est sans portée pratique.

<sup>109</sup> On verra en 8.6 que les polices, notamment la Gendarmerie, disposaient de « réserves de productivité » très importantes.

## 5.6 Effets de la densité sur la répartition par types d'usagers

**Nous avons tenté de comparer les répartitions des tués par type d'usagers entre plusieurs pays en éliminant le facteur densité.**

On dispose dans le fichier des BAAC de la répartition géographique des tués par types d'usagers (par département). Malheureusement, les données IRTAD sont loin d'être aussi détaillées. On ne dispose que d'une répartition sur des ensembles relativement importants.

Nous avons donc tenté une comparaison prenant en compte les « zones » suivantes :

- les Pays-Bas,
- l'Angleterre, au sens de England à l'intérieur du Royaume-Uni,
- l'Angleterre plus le Pays de Galles,
- la Grande-Bretagne, soit l'Angleterre plus le Pays de Galles plus l'Écosse.

Nous avons bâti à partir des départements français des « partitions » de la France ayant des densités identiques à celle de ces quatre « zones ». Les résultats sont très peu sensibles aux différences de choix de départements. De toute façon, pour obtenir les densités des Pays-Bas ou de l'Angleterre, il est nécessaire de prendre la région Île-de-France ; nous avons donc utilisé des régions entières complétées éventuellement par des départements contigus, soit :

- l'Île-de-France plus la Somme, l'Oise et la Seine Maritime, correspondant aux Pays-Bas,
- l'Île-de-France plus la Picardie, le Nord-Pas-de-Calais et le département de Seine Maritime correspondant à l'Angleterre,
- l'Île-de-France plus la Picardie, le Nord-Pas-de-Calais et la Haute-Normandie correspondant à l'Angleterre plus le Pays de Galles,
- l'Île-de-France plus la Picardie, le Nord-Pas-de-Calais, les Haute et Basse Normandie et les départements du Loiret et de l'Eure-et-Loir correspondant à la Grande-Bretagne.

Les quatre entités géographiques ci-dessus seront dénommées « France-Pays-Bas », « France-Angleterre », « France-Angleterre+Galles » et « France-Grande-Bretagne ». Sur les tableaux ci-après la densité diminue de gauche à droite.

Tableau 1 Densités des pays et zones françaises de densités équivalentes.

Hab/km <sup>2</sup>	France-Pays-Bas	France-Angleterre	France-Angleterre+Galles	France-Grande-Bretagne	France entière
densités	446	383	335	244	108
	Pays-Bas	Angleterre	Angleterre+Galles	Grande-Bretagne	
densités	453	363	333	243	

Les trafics ne sont connus – et très approximativement – qu'au niveau national pour les pays étrangers. Notamment, il est impossible de séparer les trafics de l'Angleterre, du Pays de Galles et de l'Écosse. Pour la France, les trafics sont trop mal connus pour que l'on puisse calculer des trafics sur chacune des zones. Nous avons donc utilisé le trafic national français, en supposant (ce qui n'est évidemment qu'une première approximation) qu'il est dans le même rapport au niveau des zones définies qu'au niveau national.

Le tableau ci-dessous donne un facteur de comparaison, sur la totalité des tués, entre les quatre « zones étrangères » et les quatre « zones françaises » correspondantes :

- avec les ratios de tués/an par million d'habitants,

- avec les ratios tués/véhicule.km.

Tableau 2 Essai de correction par le trafic.

	France-Pays-Bas	France-Angleterre	France-Angleterre+Galles	France-Grande-Bretagne
% sur population	0,82	0,63	0,65	0,58
%sur trafic (environ 1,2 fois la France)	1,03	0,76	0,78	0,70

On retrouve ici des résultats déjà apparus ci-dessus :

- une très grande proximité du nombre de tués global ramené au trafic entre la France et les Pays-Bas (avec un léger avantage aux Pays-Bas si l'on ramène à la population),
- une différence de l'ordre de 25 à 35 % avec l'Angleterre, selon qu'on ramène le ratio des tués au trafic ou à la population. Cette différence augmente quand la densité diminue.

Les tableaux ci-dessous comparent les quatre zones étrangères aux zones françaises correspondantes (de densités analogues) :

- en pourcentage de répartition par rapport au total des tués (tableaux 3 et 4) ;
- en nombre de tués/an ramené à la population de la France (tableaux 5 et 6).

Tableau 3 Pourcentage du total des tués/an - Pays ramenés à la population de la France.

	Pays-Bas	Angleterre	Angleterre+Galles	Grande-Bretagne
Piétons	10,2%	25,6%	25,5%	25,1%
Bicyclette	18,9%	3,8%	3,7%	3,7%
2 roues motorisés	16,2%	18,4%	18,3%	17,7%
Automobiles	48,6%	47,7%	48,0%	48,8%
Autres usagers	6,0%	4,4%	4,5%	4,5%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tableau 4 Pourcentage du total des tués/an - Zones françaises ramenées à la population de la France.

	France-Pays-Bas	France-Angleterre	France-Angleterre+Galles	France-Grande-Bretagne	France entière
Piétons	16,2%	15,4%	14,8%	13,6%	11,0%
Bicyclette	3,4%	3,8%	3,7%	3,6%	3,6%
2 roues motorisés	21,1%	20,2%	19,9%	19,0%	16,9%
Automobiles	56,1%	57,2%	58,1%	60,2%	64,6%
Autres usagers	3,2%	3,4%	3,4%	3,6%	3,9%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tableau 5 Tués/an - Pays ramenés à la population de la France.

	Pays-Bas	Angleterre	Angleterre+Galles	Grande-Bretagne
Piétons	410	879	872	868
Bicyclette	759	132	128	129
2 roues motorisés	648	632	628	612
Automobiles	1948	1635	1643	1685
Autres usagers	241	152	155	157
Total	4006	3429	3425	3451

Tableau 6 Tués/an - Zones françaises ramenées à la population de la France.

	France- Pays-Bas	France- Angleterre	France- Angleterre+Galles	France-Grande-Bretagne	France entière
Piétons	789	833	778	809	924
Bicyclette	164	203	197	217	303
2 roues motorisés	1027	1092	1049	1131	1425
Automobiles	2726	3091	3059	3584	5438
Autres usagers	157	182	182	213	327
Total	4862	5403	5266	5954	8417

**Les deux derniers tableaux 5 et 6 résument l'ensemble des éléments de comparaison.** Il montre ce que seraient les tués par catégories d'usagers dans des « France » qui auraient la densité des pays de comparaison, sur la base des effectifs dans des « parties de France » ayant ces densités.

**Le diagramme 8 illustre la comparaison** réduite aux comparaisons des « partitions » de la France ayant des densités identiques à celle de l'Angleterre (England à l'intérieur du Royaume-Uni) et des Pays-Bas. Elles sont dénommées ci-dessous « France-Angleterre » et « France-Pays-Bas ». Le tableau 7, extrait des tableaux 5 et 6, présente les nombres de tués/an calculés pour une population identique à celle de la France entière

Tableau 7 Tués/an en Angleterre et aux Pays-Bas ramenés à la population d'une France de même densité

	Pays-Bas	France-Pays-Bas	Angleterre	France-Angleterre
Piétons	410	789	879	833
Bicyclette	759	164	132	203
2 roues motorisés	648	1027	632	1092
Automobiles	1 948	2 726	1 635	3 091
Autres usagers	241	157	152	182
Total	4 006	4 862	3 429	5 403
<b>Densité</b>	<b>453</b>	<b>456</b>	<b>363</b>	<b>383</b>

**Les répartitions entre types d'usagers font apparaître des résultats très surprenants, par exemple :**

- **derrière des « ratios globaux » plus ou moins comparables entre les différents pays, il existe des différences considérables au niveau des types d'usagers victimes d'accidents ;**
- **les piétons sont deux fois moins représentés aux Pays-Bas qu'en France ou en Angleterre,**
- **les deux-roues motorisés constituent un groupe de surmortalité très important en France ;**
- **les bicyclettes sont très sur-représentées aux Pays-Bas.**

Ce premier travail, très embryonnaire, montre que derrière des « ratios globaux » plus ou moins comparables entre les différents pays, il existait des différences considérables au niveau des types d'usagers victimes d'accidents. Des études plus poussées demanderaient, évidemment, des données sur les trafics des divers types d'usagers et un appareil critique plus élaboré sur la comparabilité des données entre pays.

Un point important, la part prise par les poids lourds dans la sécurité globale n'a pas pu être approchée avec les données disponibles. Or, on a vu que celui-ci est impliqué dans environ 13 % des accidents mortels en France. Il est probable que la France, pays de transit lourd, est désavantagée dans ce domaine.

## **5.7 Conclusion : Intérêt de la comparaison internationale « quantitative »**

Les quelques éléments ci-dessus donnent des aperçus de la comparaison internationale bien différents des idées reçues habituelles.

**Il apparaît un « espace européen du comportement automobile »,** avec un « peloton central » de pays globalement proches représentant plus de la moitié de la population européenne (à 15 pays), des pays nettement plus médiocres et deux pays plus sûrs, le Royaume-Uni et surtout la Suède en modèle européen.

Les « discours nationaux » stéréotypés, basés sur une comparaison des taux de tués en moyenne nationale devront changer. Des recherches nouvelles sont nécessaires pour ce faire.

Les comparaisons de type « qualitatif », sociologique, juridique, etc., actuellement majoritaires, devront faire place à des comparaisons quantitatives plus complexes.

**Le détail des types d'usagers permet de repérer les « gisements d'insécurité » particuliers des divers pays.**

**Ainsi, la politique suivie en matière de piétons au Royaume-Uni ne saurait constituer un modèle pour la France** (ni l'Europe), contrairement à une idée reçue tenace. C'est celle des Pays-Bas (ou de Suède) qu'il convient d'examiner en priorité. On reviendra en 6.2 sur les particularités du Royaume-Uni dans ce domaine.

**La politique française en matière de deux-roues motorisés constitue un handicap grave.** L'évaluation des facteurs propres à notre pays (trafic, types de véhicules, comportement, formation, répression, etc.) permettraient certainement des avancées dans la sécurité de ce type d'usagers.

**La politique des Pays-Bas en faveur de la bicyclette se paye par un nombre de tués 4 à 5 fois plus élevé qu'en France ou au Royaume-Uni.** Cette constatation est à mettre en balance avec les revendications – et les réalisations – des promoteurs de la bicyclette en France.

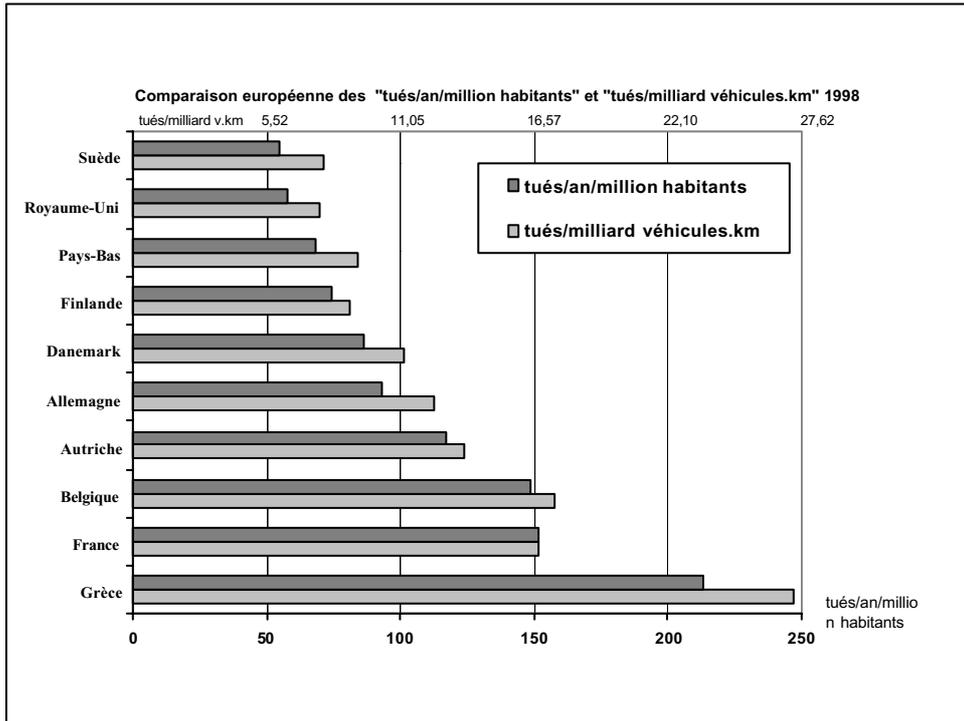


Diagramme 1 La « comparaison traditionnelle ».

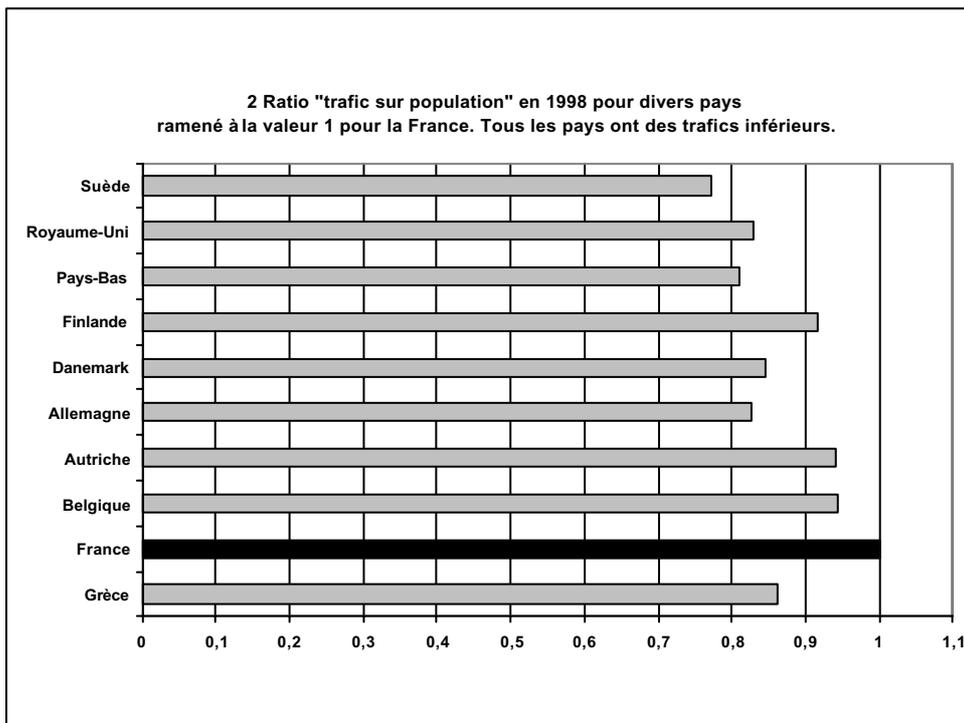


Diagramme 2 La France a le plus fort ratio « circulation par habitant ».

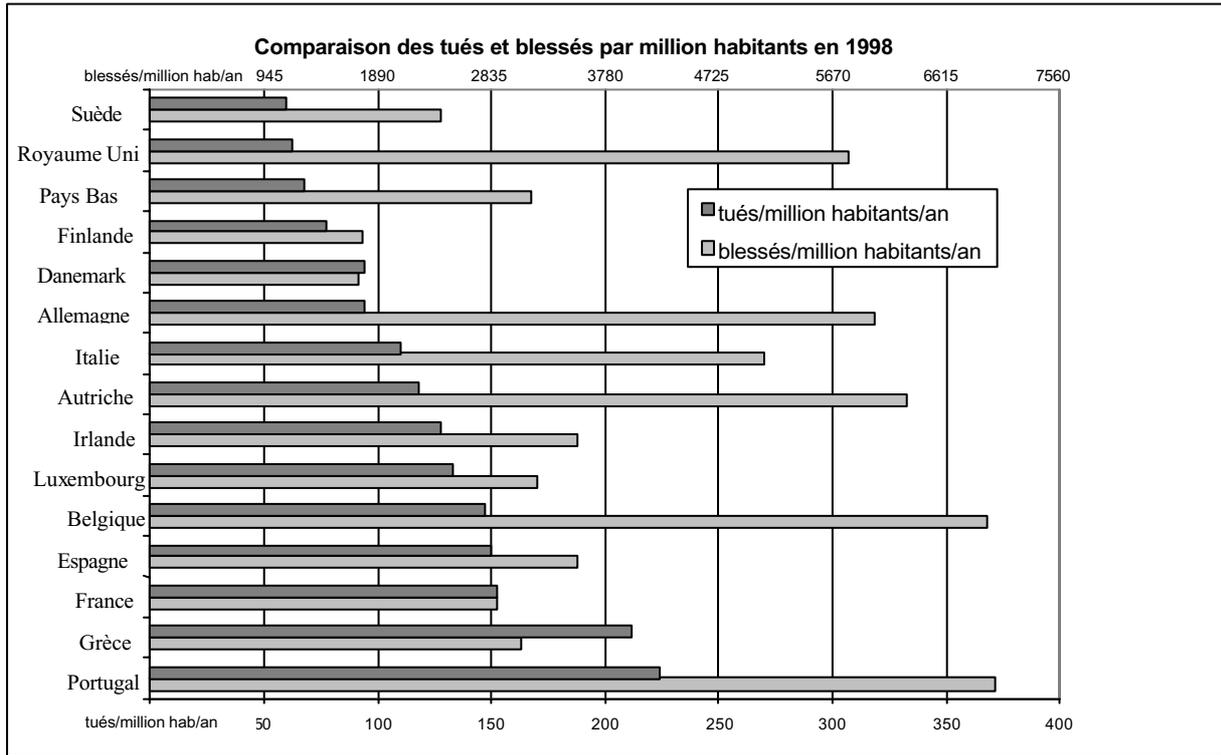


Diagramme 3 Incohérence des ratios « tués/million d’habitants » et « blessés/million d’habitants ».

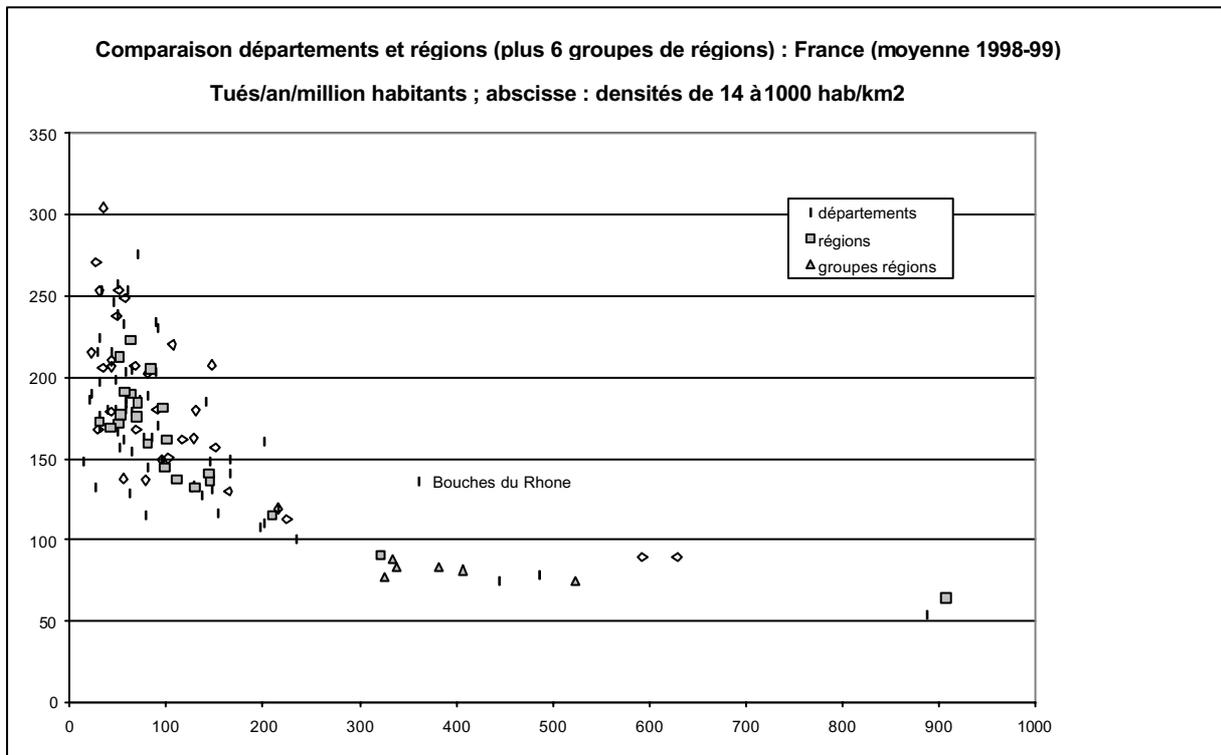


Diagramme 4 Le nuage de points des ratios « tués/million d’habitants » selon les départements en France.

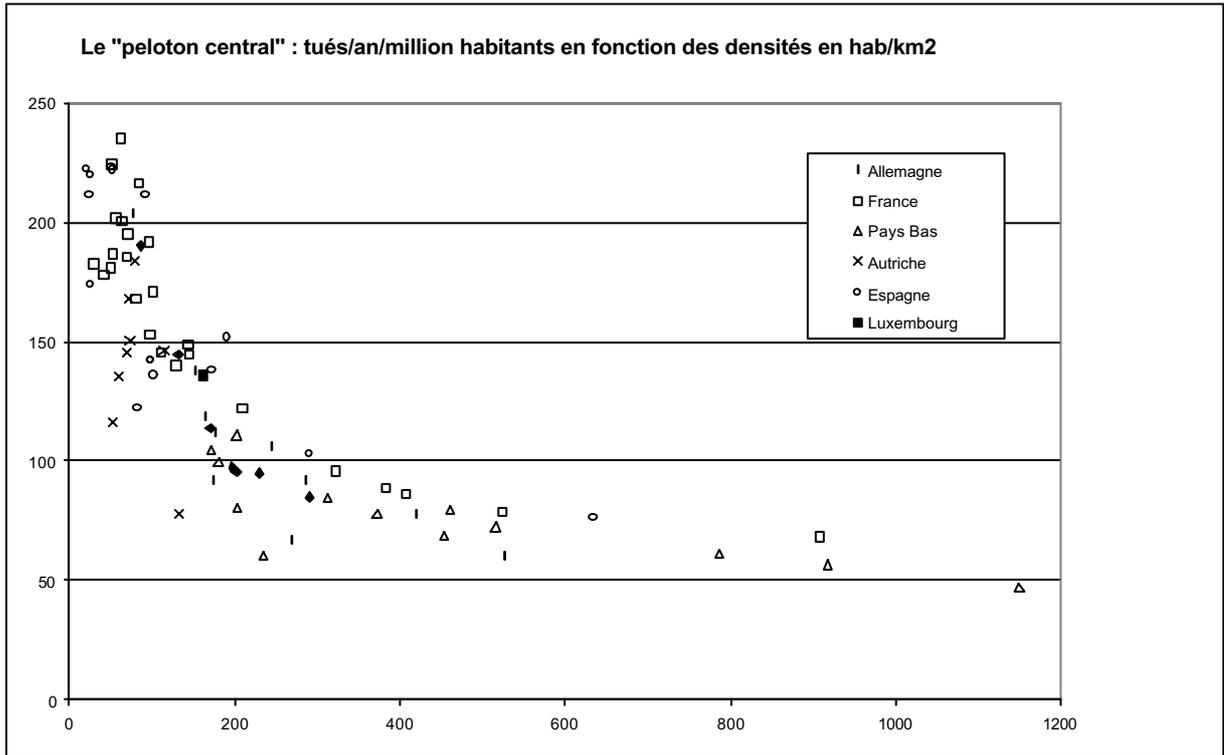


Diagramme 5 Le nuage de points des ratios « tués/million d'habitants » pour les pays du « peloton central ».

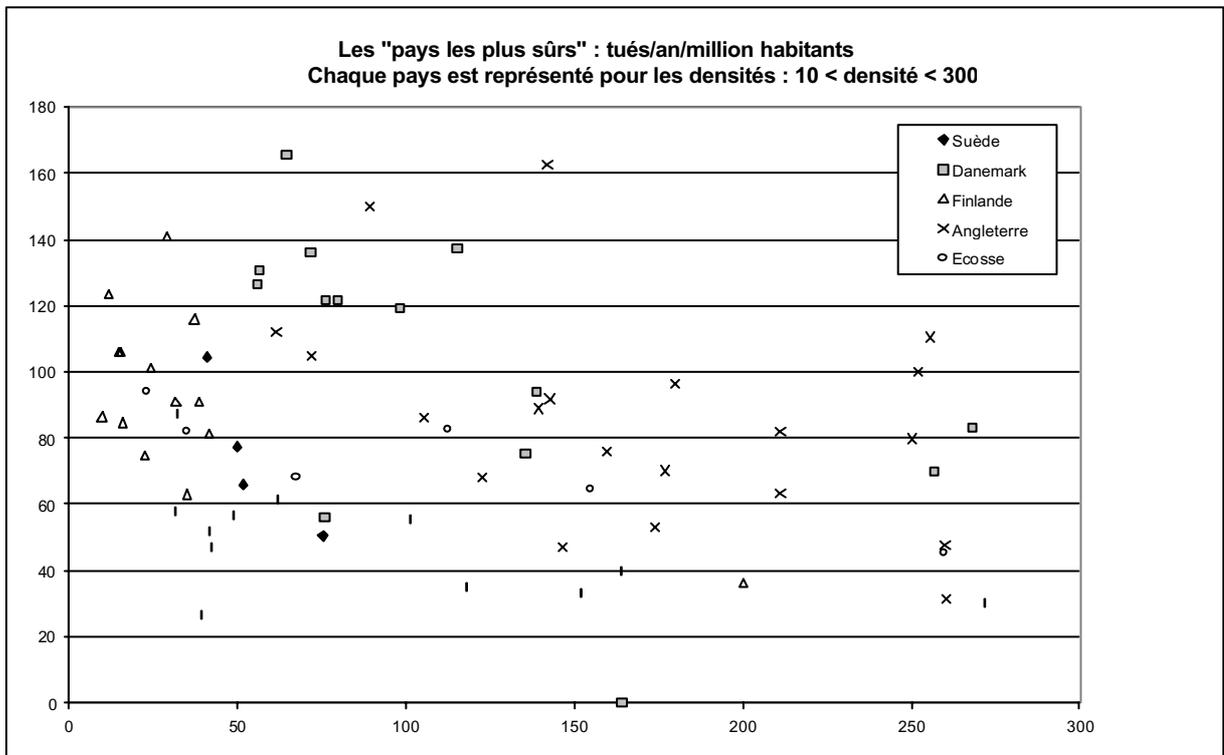


Diagramme 6 Les nuages de points des ratios « tués/million d'habitants » pour les « pays les plus sûrs ».

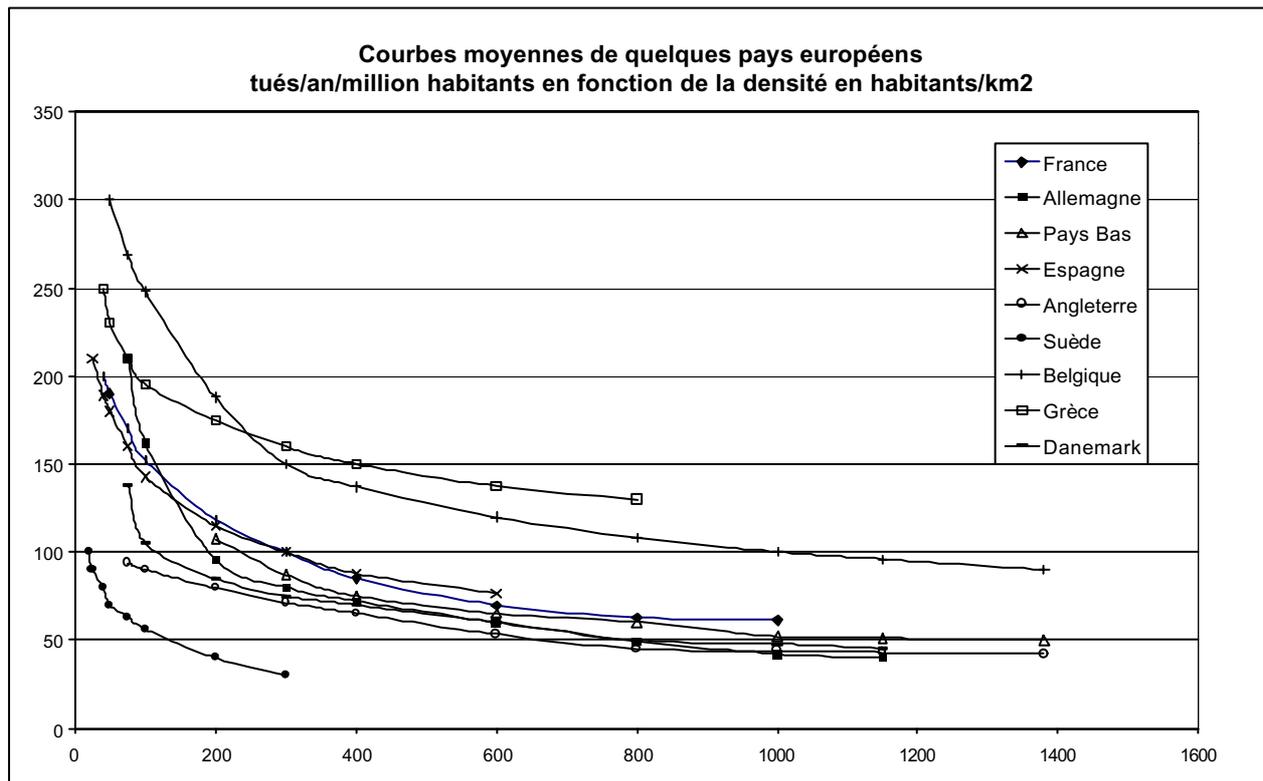


Diagramme 7 Le nouveau classement « sur une base géographique ».

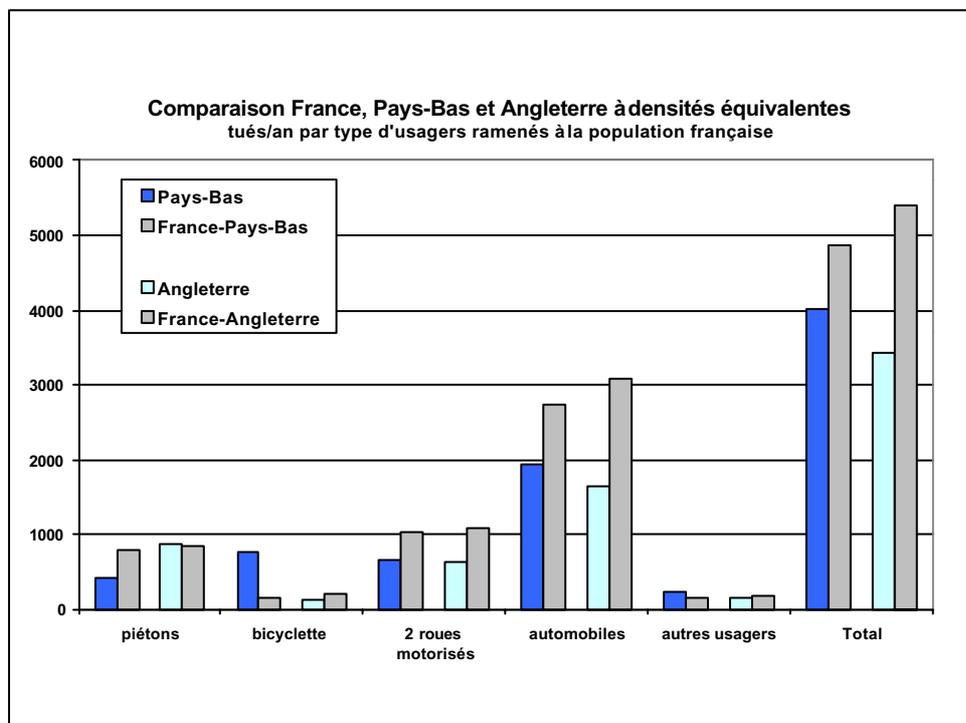


Diagramme 8 Comparaison France, Pays-Bas et Angleterre par types d'usagers tués.

## CHAPITRE 6

---

# COMPARAISON DES EVOLUTIONS TEMPORELLES ET TYPES D'USAGERS CONCERNES EN FRANCE, EN SUEDE ET AU ROYAUME-UNI

### 6.1 Les évolutions temporelles générales

**Les données utilisées** ici proviennent de sources diverses, ce qui n'assure pas totalement leur homogénéité :

- pour la Grande-Bretagne (Royaume-Uni sans l'Ulster) les données sont celles de la base de l'IRTAD, qui s'arrête en 1970 (plus une valeur pour 1965). Des données trouvées sur le site du DTRL [20] ont permis de compléter pour les années 1968 et 1969 la série du nombre de tués/an et du trafic/an de l'IRTAD (mais non le détail des tués/an par types d'usagers) ;
- les données concernant la Suède nous ont été communiquées par M. Thomas Lekander de la Swedish national road administration ; elles commencent en 1950 et sont plus complètes que celles de l'IRTAD (on s'est assuré de leur compatibilité) ;
- les données françaises sont celles de la base française, corrigées à 30 jours avec les coefficients de l'IRTAD, soit 1,057 à partir de 1993 et 1,09 avant 1993. On s'est assuré de leur compatibilité avec celles de l'IRTAD jusqu'en 1965. On n'a pas redressé les données françaises d'avant 1967 en tenant compte du passage de 3 à 6 jours.

Signalons ici que la définition du nombre de tués est théoriquement homogène (ou homogénéisée), mais que la comparabilité des trafics est un peu problématique.

L'approche est ici la même que celle du chapitre 3 pour la France. On considère de même le nombre de tués/an  $N(t)$ , le trafic/an  $T(t)$  et l'indice d'insécurité  $I(t) = N(t)/T(t)$

Les évolutions générales des trois fonctions  $I(t)$ ,  $T(t)$  et  $N(t)$  se présentent de façon similaire dans les trois pays. Les **diagrammes 1, 2 et 3** comparent les évolutions des trois courbes de 1960 à 2000. Les diagrammes sont construits de la même façon, avec des échelles adaptées, traduisant un facteur d'homothétie constant :

- valeur 1 pour les trafics en 1960,
- valeur 1 pour l'indice d'insécurité en 2000,
- valeur 4 pour le nombre de tués/an en 2000.

D'autres visualisations seraient possibles, notamment en présentant les courbes selon des échelles homothétiques. Mais, ce type de courbes est plus difficile d'interprétation. Le choix du facteur d'homothétie est difficile (calcul sur les valeurs en 2000 ou sur les valeurs moyennes sur la période, etc.).

La part des piétons et du trafic de 2 roues dans le nombre de tués a fortement diminué depuis 1960. L'indice  $I(t)$  est donc une représentation de la dangerosité du trafic moins fidèle pour les années les plus éloignées dans le temps. Toutefois cette évolution a été parallèle entre les trois pays, ce qui rend cette objection moins importante.

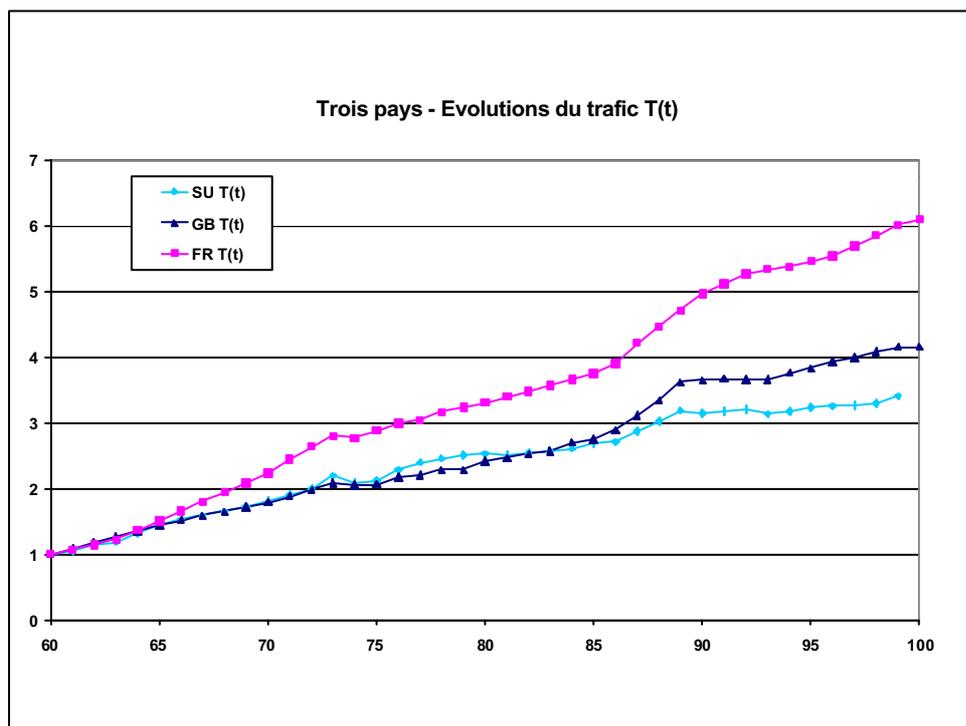


Diagramme 1 Trafic/an pour les trois pays.

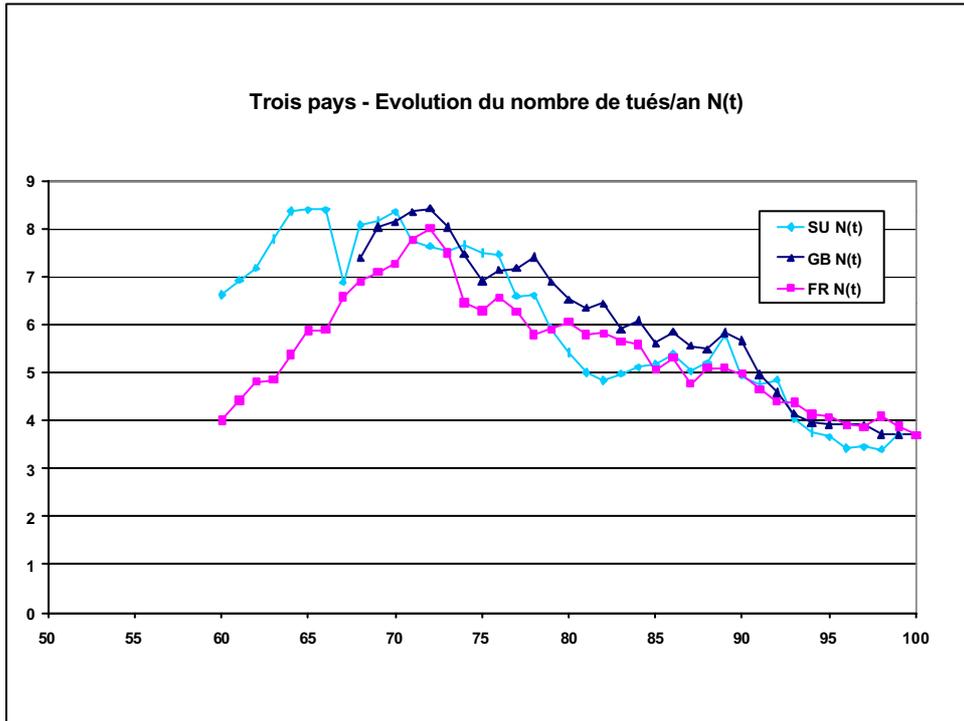


Diagramme 2 Tués/an pour les trois pays.

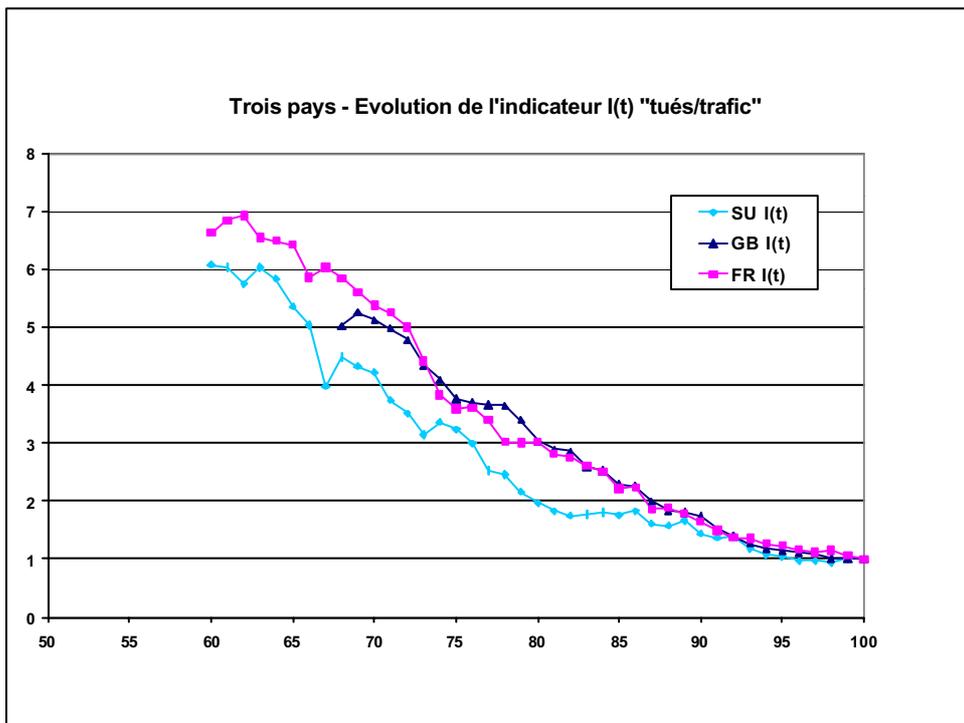


Diagramme 3 Indice tués/trafic pour les trois pays.

**La constatation fondamentale est la très grande proximité de l'allure générale des courbes entre les trois pays.** Cela met à mal, encore une fois, les « théories culturelles » affirmant que les évolutions ont été très différentes. Il y a manifestement une persistance à long terme de structures anciennes.

On remarque toutefois **des différences de détail** non négligeables :

- les évolutions relatives de  $I(t)$  sont très proches pour la France et la Grande-Bretagne, alors que la Suède, qui avait un indicateur comparable vers 1960 s'en est détachée très fortement vers 1965, puis a rejoint les deux autres pays un peu avant 1990 ;
- les évolutions des trafics sont assez différentes dans le détail entre les pays :
  - o la croissance du trafic en France a été beaucoup plus rapide que dans les deux autres pays ;
  - o en Suède, la croissance du trafic a été homothétique à celle de la Grande-Bretagne jusqu'en 1986 (fin de la crise de l'énergie), puis a décroché de celle de la Grande-Bretagne ;
- les évolutions du nombre de tués/an sur la longue durée font apparaître les éléments suivants :
  - o en Suède, le nombre de tués/an était proportionnellement 60 % plus élevé qu'en France vers 1960 ; il serait intéressant de comprendre pourquoi ;
  - o à partir de 1968 (date de début des données IRTAD pour la Grande-Bretagne) les évolutions du nombre de tués/an sont relativement proches les unes des autres.

Les différences des évolutions de leurs trafics respectifs expliquent évidemment une grande partie des différences d'évolution du nombre de tués/an entre les trois pays.

**Les diagrammes suivants 4, 5, 6 et 7, reprennent les comparaisons des pays deux à deux** (pour une meilleure visualisation pour le lecteur) avec les mêmes conventions que pour les diagrammes 1 à 3.

Nous ne commenterons pas en détail la construction de ces diagrammes 4, 5, 6 et 7 :

- ils appliquent les mêmes échelles que les diagrammes 1, 2 et 3 ;
- sur le diagramme 7 concernant la France et la Grande-Bretagne, les trafics ont été repris avec la même valeur en 1975, montrant que, à partir de cette date, leur évolution a été assez proche en France et en Grande-Bretagne ; ce sont les années antérieures à 1960 qui ont vu une évolution beaucoup moins forte du trafic en France, probable conséquence de différences économiques dues aux séquelles des destructions de la seconde guerre mondiale en France.

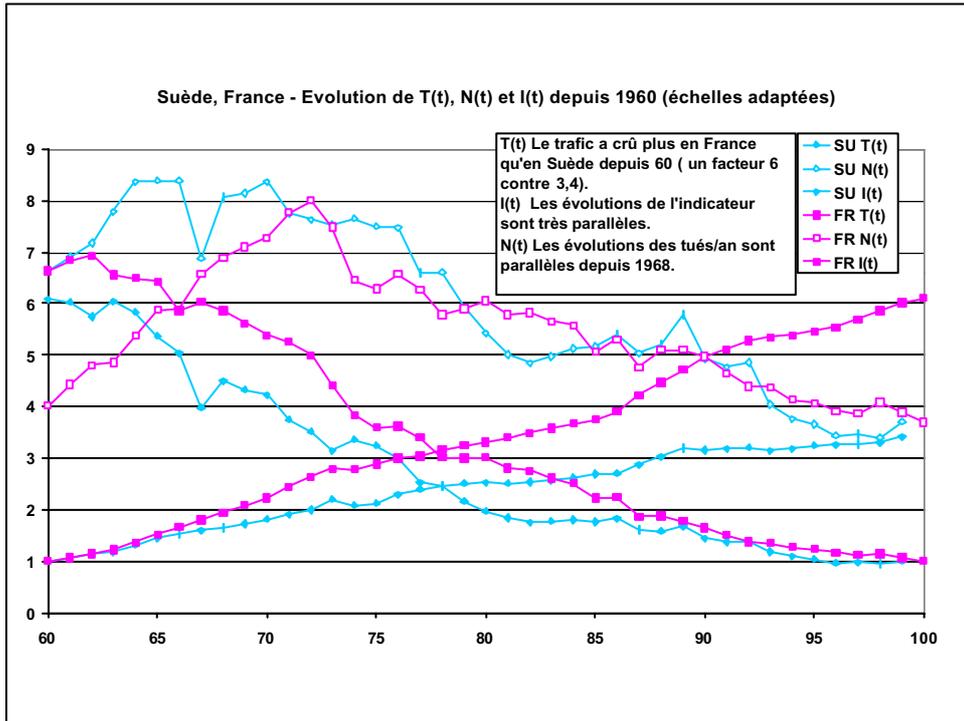


Diagramme 4 France Suède.

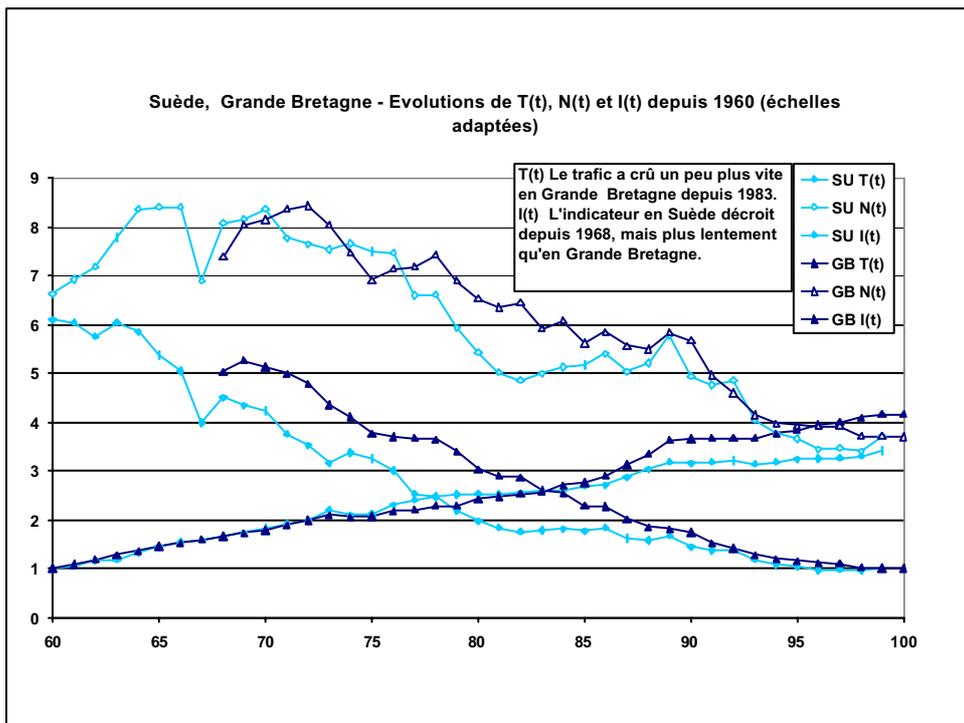


Diagramme 5 Suède Grande-Bretagne.

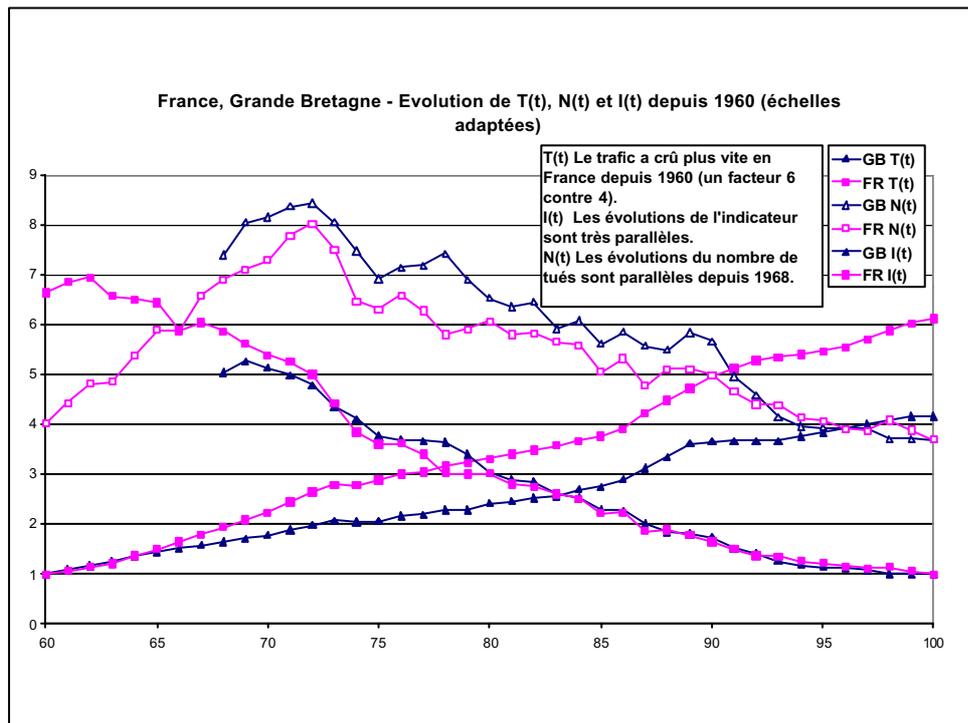


Diagramme 6 France Grande-Bretagne.

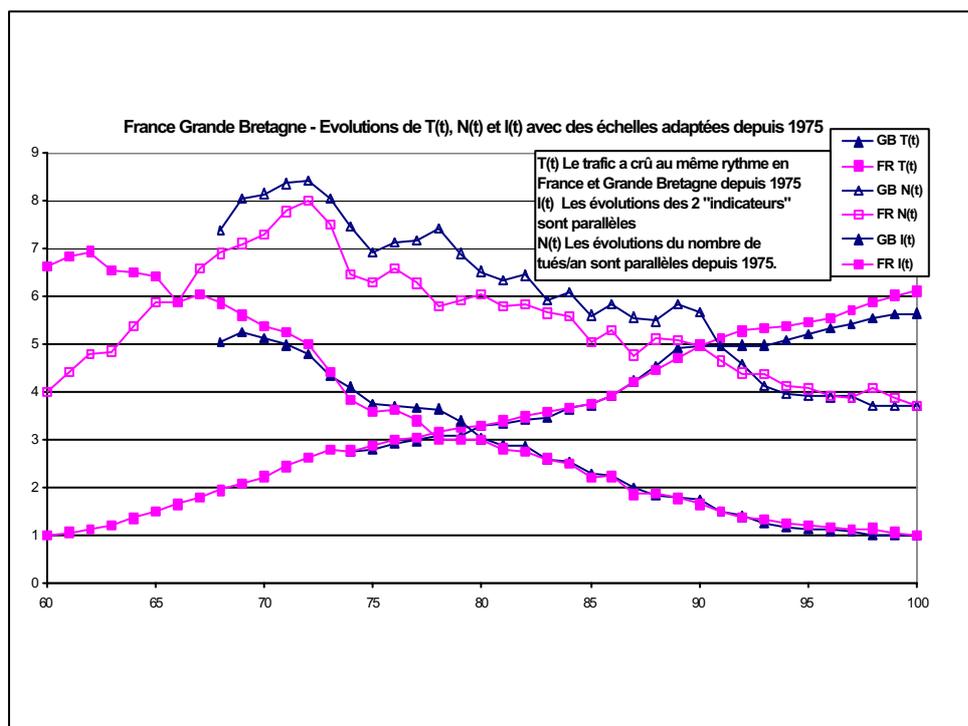


Diagramme 7 France Grande-Bretagne (avec trafics alignés en 1975).

**L'hypothèse d'un « apprentissage de l'organisation Sécurité routière » que nous avons proposée pour la France semble donc valable aussi pour les deux autres pays.**

On peut remarquer une grande différence concernant le « maximum » lié au phénomène d'apprentissage :

- en France et en Grande-Bretagne le maximum se situe vers 1973 et est très « pointu », selon le modèle mis en évidence par Siem Oppe (voir chapitre 3) pour tous les pays « avancés » ;
- la Suède présente un maximum très tôt, autour de 1966.

**Un changement du sens de circulation, anciennement à gauche, a eu lieu en Suède en 1967.** Cet événement considérable est un prototype d'opération de « réorganisation », avec la mobilisation « rationalisée » de tous les acteurs :

- pour modifier les infrastructures, pour les services des routes et de la voirie qui ont dû repenser leurs pratiques habituelles ;
- pour réapprendre à conduire pour les automobilistes et usagers de deux roues et modifier leur comportement pour les piétons,
- pour assurer la prévention, le contrôle et l'exploitation pour les services de police.

L'année 1967 est justement marquée par un minimum (fugace) du nombre de tués/an dans toutes les catégories d'usagers. On remarquera que les trois années précédentes marquent un palier dans l'augmentation rapide du nombre de tués qui avait cours auparavant : cela paraît dû aux mesures de préparation du changement de sens qui ont duré environ trois ans. La réorganisation se marque dans la rupture dans l'évolution de l'indicateur  $I(t)$ .

Les trois diagrammes concernant la comparaison des pays deux à deux font apparaître :

- une évolution de l'indice d'insécurité extrêmement proche en France et en Grande-Bretagne,
- une évolution très décalée vers le bas pour la Suède, qui semble avoir acquis dès 1967 un indice d'insécurité relatif nettement meilleur que celui de la France ou de la Grande-Bretagne.

Les indices d'insécurité de la France et de la Grande-Bretagne ne font apparaître aucune « rupture », contrairement à celui de la Suède où les effets de la réorganisation de 1967 sont extrêmement visibles. Il semble d'ailleurs qu'une autre réorganisation est intervenue un peu avant 1990.

Pour la période récente, la tendance vers un minimum de  $N(t)$  proche de 2000 est évidente sur les trois courbes ; il semble que le minimum ait été atteint plus précocement en Grande-Bretagne et en Suède, la France s'en approchant seulement. On reviendra sur cette question ci-après.

## **6.2 Des évolutions « très différentes » par types d'usagers**

**Les diagrammes 8, 9, 10 et 11 présentent les décompositions par types d'usagers** du nombre de tués/an pour la Suède et la Grande-Bretagne (on comparera aux diagrammes concernant la France dans le chapitre 3). L'IRTAD, seule source pour la Grande-Bretagne, ne fournit malheureusement pas le détail par types d'usagers avant 1970.

Les répartitions par types d'usagers font apparaître deux « types d'évolution » très différents :

- **la France et la Suède sont relativement proches :**
  - en 1960, les usagers des véhicules automobiles représentaient environ le tiers des tués ;
  - en 2000, les usagers des véhicules automobiles ont augmenté jusqu'aux deux tiers des tués ;

- **en Grande-Bretagne, la part des « usagers non-automobilistes » est beaucoup plus élevée et reste de l'ordre de 50 % en 2000.**

La part des deux roues motorisés est plus faible en Suède et en Grande-Bretagne qu'en France. Il semble y avoir là une faiblesse structurelle en France, due vraisemblablement à la permanence d'un trafic beaucoup plus important de deux roues motorisés. On retrouve ici les conclusions de la fin du chapitre 5.

**La différence structurelle concernant les piétons actuellement**, que nous avons constatée au chapitre 5 entre la Grande-Bretagne d'une part et la France et les Pays-Bas d'autre part, se retrouve aussi en Suède.

**La diminution du nombre de piétons tués a été à peine plus vive en France qu'en Grande-Bretagne.** Les données IRTAD (tués à 30 jours) du tableau ci-dessous comparent les années 1970 et 2000. Alors qu'en 1970 la France comptait 20 % de piétons tués en plus que la Grande-Bretagne, elle en compte moins que la Grande-Bretagne aujourd'hui. Par contre le total des tués a évolué de façon très similaire dans les deux pays (une division par deux des victimes à 5 % près). On peut dire que la structure a peu changé.

Tués/an	Piétons 1970	% total 1970	Piétons 2000	% total 2000	Total 1970	Total 2000
France	3 490	21 %	838	10,4 %	16 445	8 079
Grande-Bretagne	2 925	39 %	857	25 %	7 499	3 409

**La conduite à gauche au Royaume-Uni pourrait être une des causes de cette différence persistante.** Une étude sur l'ensemble des données actuelles<sup>110</sup> de l'IRTAD permet de mettre en évidence des pourcentages de piétons dans l'ensemble des tués très supérieurs dans tous les pays à conduite à gauche. Il existe évidemment d'autres facteurs spécifiques de l'exposition au risque des piétons : âge, urbanisme, etc.

Certains chercheurs anglo-saxons, en Australie et Nouvelle-Zélande, ont émis l'hypothèse que cette différence tenait au sens de conduite. La conduite à gauche favoriserait les automobilistes et défavoriserait les piétons, en liaison avec l'anisotropie physiologique de la perception de l'espace.

En effet, les deux tiers des piétons environ sont tués dans la première moitié de la chaussée qu'ils traversent. Le « véhicule dangereux » vient donc plus souvent de la droite en cas de conduite à gauche (et réciproquement). La dissymétrie des fonctions cérébrales conduirait à diminuer la sensation naturelle de danger dans la moitié droite de l'espace. Donc, les accidents de piétons seraient plus fréquents en cas de conduite à gauche.

Nous n'avons pas nous-même fait de recherches poussées sur ce thème. Mais, nous partageons depuis longtemps cette hypothèse scientifique. Nous indiquons quelques sites Internet comportant des éléments sur ce sujet dans la bibliographie [54] en Australie ou Nouvelle-Zélande.

L'intérêt de cette hypothèse n'est pas seulement anecdotique. Il n'est peut-être guère concevable que le Royaume-Uni ou le Japon changent de sens de circulation comme le fit la Suède en 1967. Encore que cela serait certainement plus facile en Australie ou Nouvelle-Zélande.

Mais, pour la France, cela permettrait de ne pas se tromper de modèle. Le recours habituel au « modèle anglais » paraît bien peu justifié. L'exemple d'une politique envers les piétons doit être recherché aux Pays-Bas ou en Suède et non au Royaume-Uni (voir aussi le chapitre 5.6).

<sup>110</sup> On n'a pas pu faire de comparaison d'ensemble des pays pour le passé (1960 par exemple) parce que l'IRTAD ne remonte pas assez loin pour les analyses historiques trop lointaines. Tout efois, l'examen du cas de la Grande-Bretagne depuis 1970 donne des éléments déjà concluants.

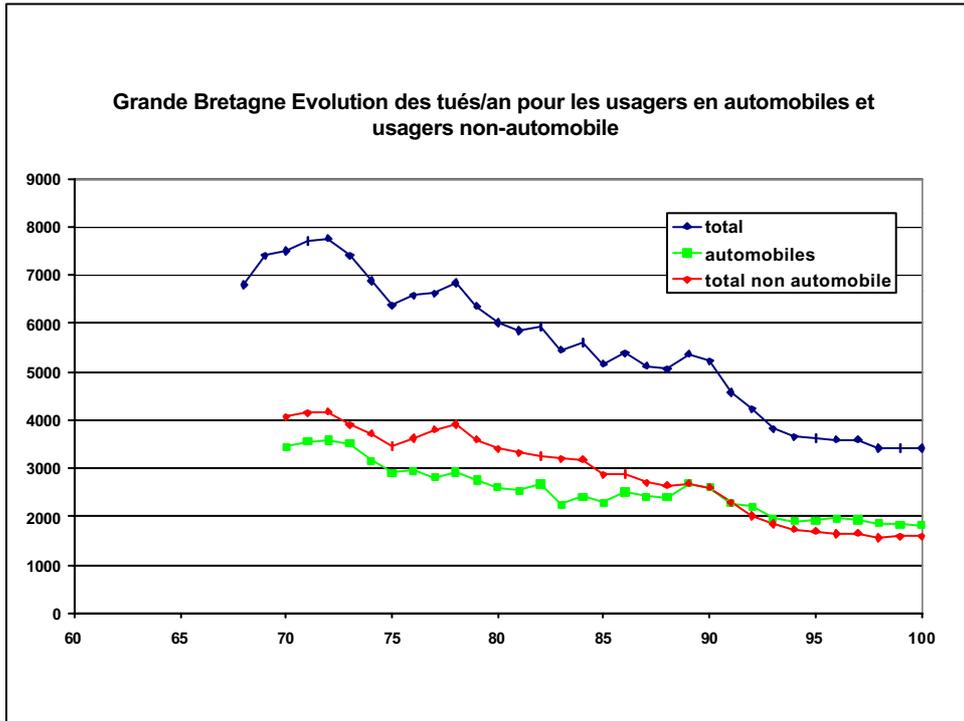


Diagramme 8 Grande-Bretagne, détail des tués par type d'usagers.

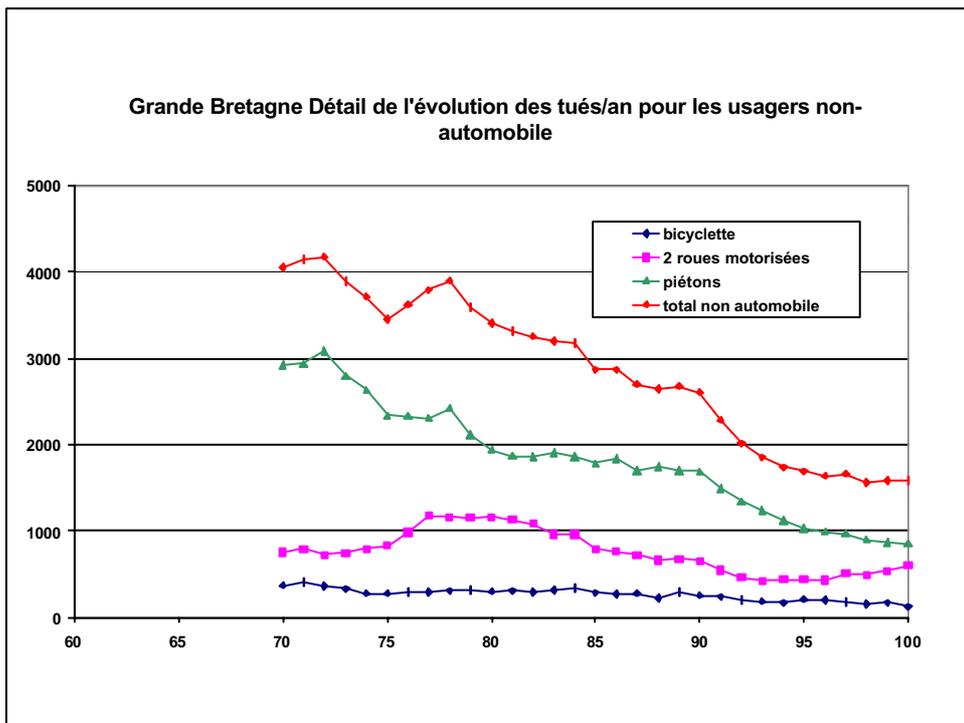


Diagramme 9 Grande-Bretagne, second détail des tués par type d'usagers.

Ces diagrammes sont les équivalents des diagrammes 4 et 5 du chapitre 3 pour la France.

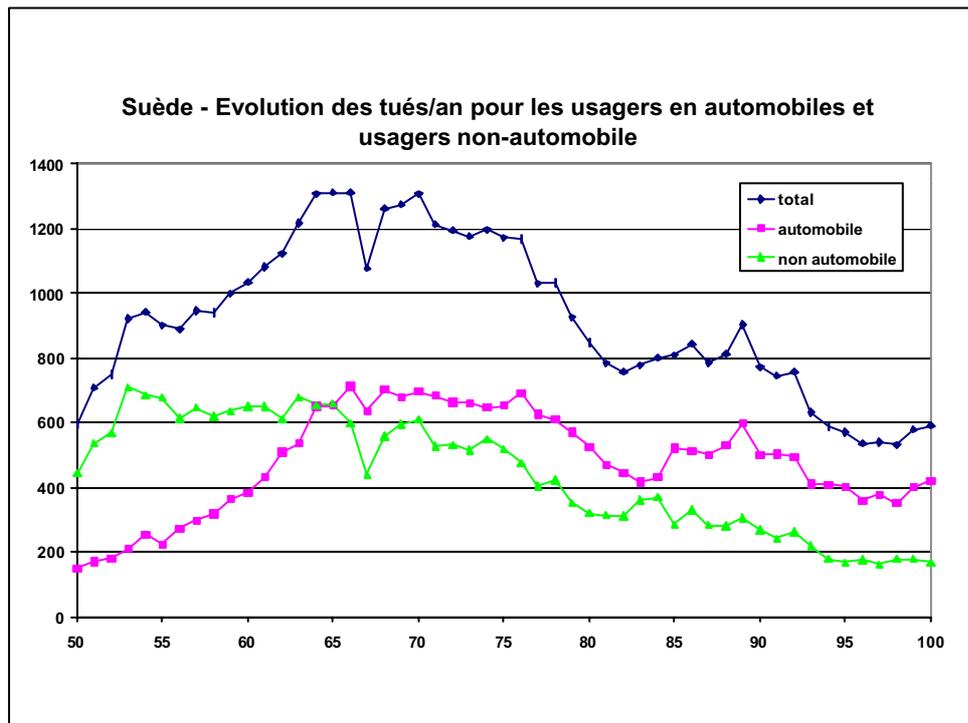


Diagramme10 Suède, détail des tués par type d'usagers.

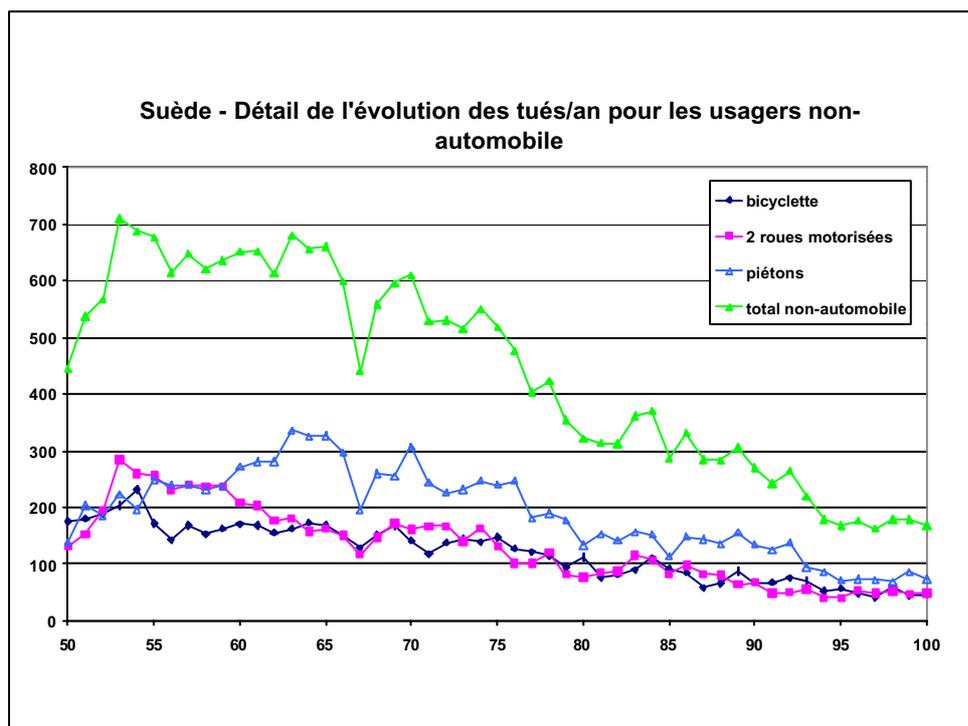


Diagramme 11 Suède, second détail des tués par type d'usagers.

Ces diagrammes sont les équivalents des diagrammes 4 et 5 du chapitre 3 pour la France.

### 6.3 L'évolution récente et la prospective

On a vu que le nombre de tués/an était proche d'un minimum en Suède, au Royaume-Uni et en France. On se reportera au chapitre 3 pour ce qui concerne la méthode utilisée.

**Pour la Grande-Bretagne, les diagrammes 12, 13, 14 et 15** ci-dessous illustrent les éléments correspondants à  $T(t)$ ,  $I(t)$  et  $N(t)$ . Ils sont respectivement les équivalents des diagrammes 7, 9, 12 et 13 du chapitre 3 pour la France.

Les régressions ont été effectuées au niveau du nombre global de tués et confirmé par une répartition entre usagers de l'automobile et autres usagers. La valeur obtenue pour l'asymptote en Grande-Bretagne est de 6,5 tués/milliard véhicule.km.

**Pour la Suède, les diagrammes 16, 17 et 18** donnent les mêmes éléments prospectifs. Ils sont respectivement les équivalents des diagrammes 7, 12 et 13 du chapitre 3 pour la France. La variabilité est plus marquée en Suède en pourcentage, du fait du plus faible nombre de tués. Les courbes de régressions modélisant les évolutions sont, de ce fait, plus incertaines, car le «bruit blanc probabiliste» devient important. La valeur obtenue pour l'asymptote est de 5 tués/milliard véhicule.km.

On remarquera notamment :

- l'évolution un peu erratique du trafic dans les 10 dernières années (diagramme 16),
- le passage par un minimum du nombre de tués/an  $N(t)$  en 1996, 1997 et 1998 (entre 534 et 541) suivi d'une remontée de plus de 10 % (591 en 2000) sur le diagramme 18 ;
- l'asymptote de  $I(t)$  qui se dégageait vers la fin des années 1980 vers 13 tués/milliard véhicule.km. Cela a entraîné une « réorganisation » importante qui a relancé la baisse ;
- l'asymptote de  $I(t)$  sur les années 1990-2000 est de l'ordre de 5 tués/milliard véhicule.km (on semble déjà constater en 2000 des effets de la politique de « vision zéro » en cours de mise en application.

Une projection jusqu'en 2015 montre le passage par un minimum très « plat » avec l'hypothèse de croissance lente du trafic que nous avons retenue (diagramme 18).

La nouvelle politique de la « vision zéro » est trop récente pour qu'on puisse déjà mesurer les effets. Il est donc impossible d'en tirer des conclusions ou de dresser une nouvelle prospective de l'évolution du nombre de tués/an.

Les niveaux des asymptotes de  $I(t)$  des trois pays sont résumés dans le tableau ci-dessous.

	Asymptote des tués/milliard véhicule.km.
France	12
Grande-Bretagne	6,5
Suède	5

NOTA BENE : les données de trafic IRTAD ne sont pas forcément très cohérentes. Ces valeurs sont donc seulement indicatives.

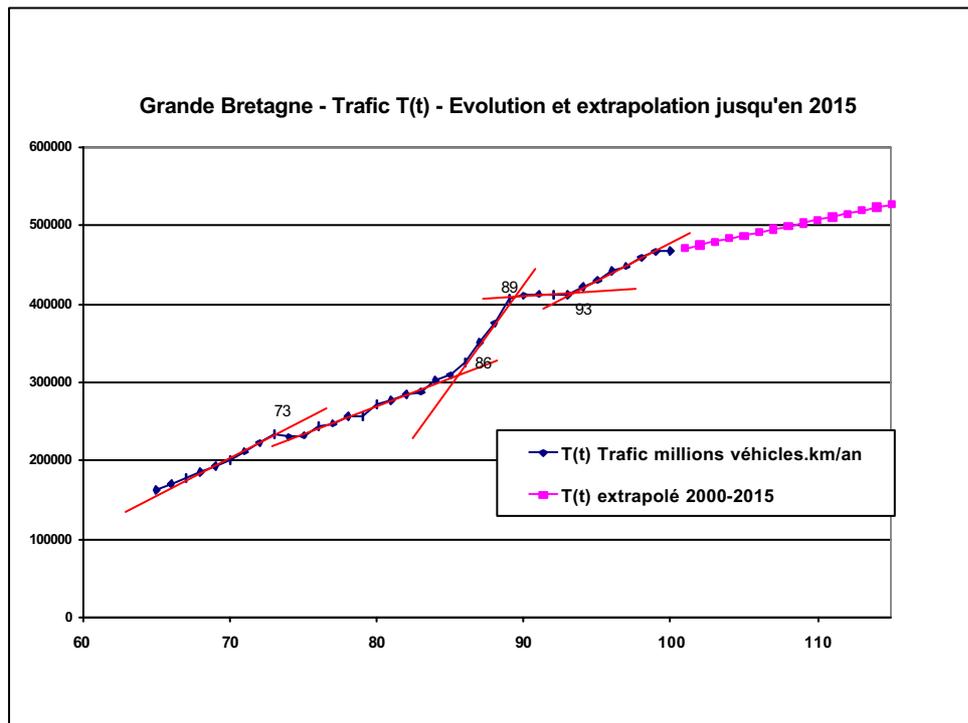


Diagramme 12 Grande-Bretagne, trafic.

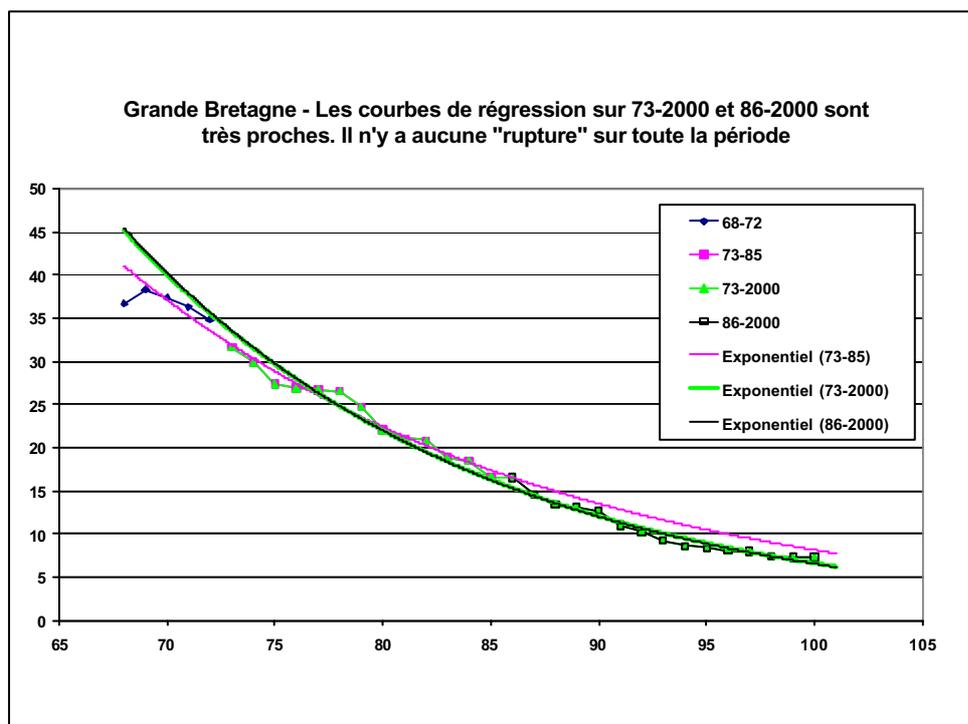


Diagramme 13 Grande-Bretagne, indice I(t).

Ces diagrammes sont les équivalents des diagrammes 7 et 9 du chapitre 3 pour la France.

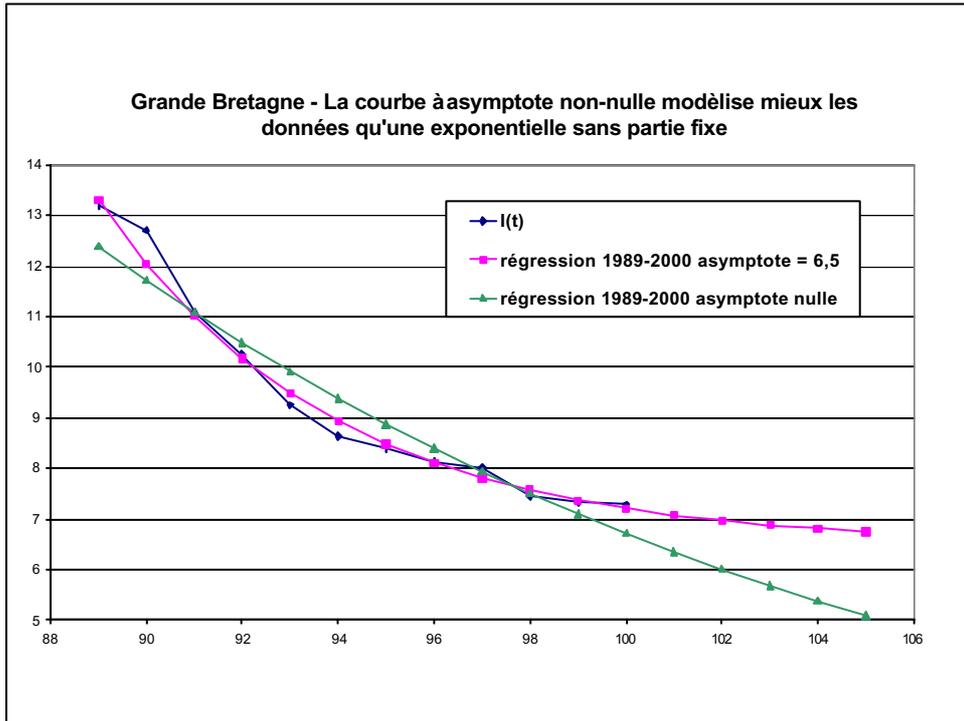


Diagramme 14 Grande-Bretagne, asymptote de I(t).

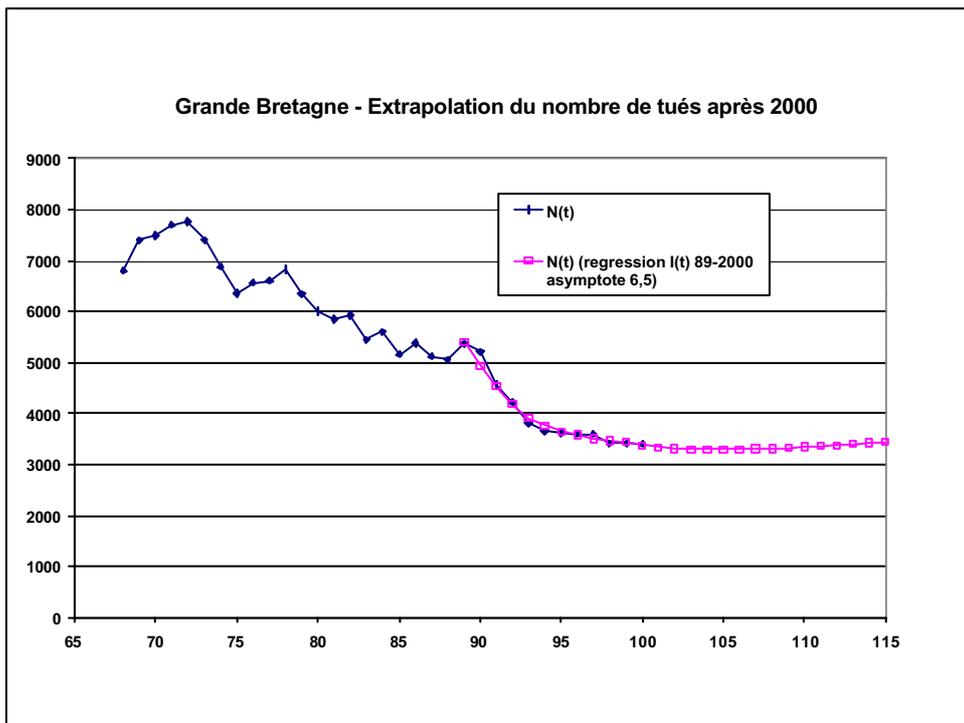


Diagramme 15 Grande-Bretagne, modélisation prospective de N(t).

Ces diagrammes sont les équivalents des diagrammes 12 et 13 du chapitre 3 pour la France.

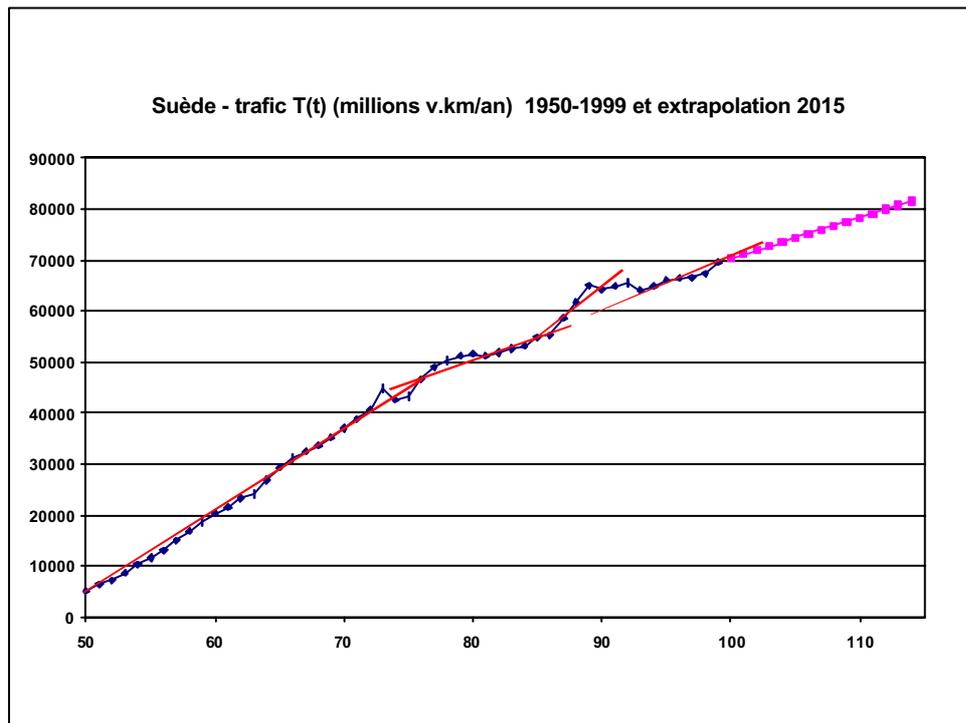


Diagramme 16 Suède, trafic.

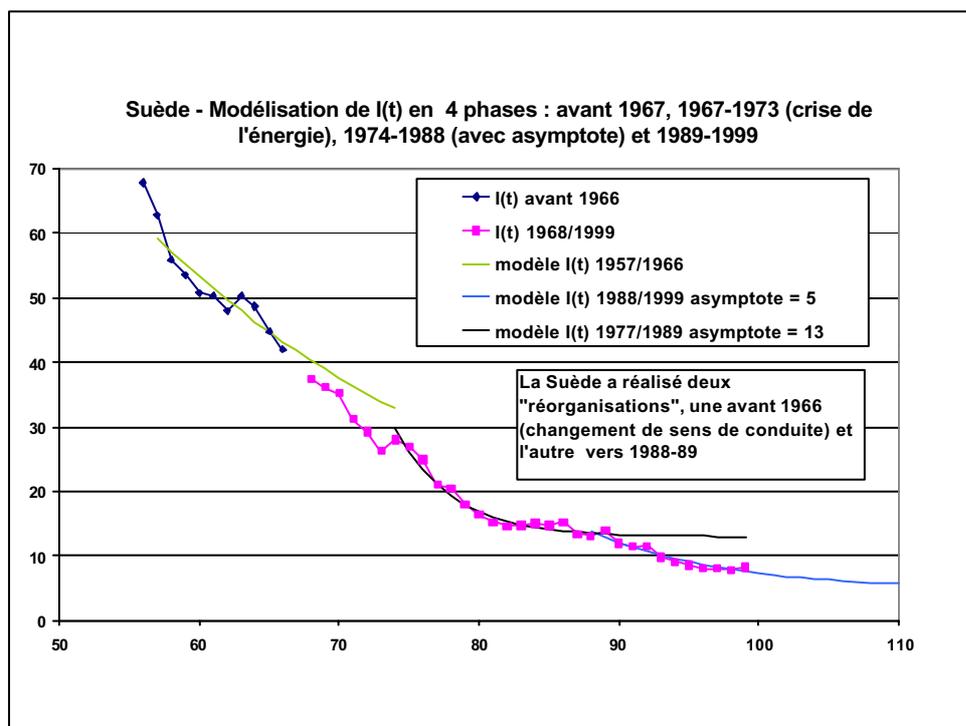


Diagramme 17 Suède, effets de la « réorganisation de 1967 », asymptote de  $I(t)$  sur 1988/1999 et asymptote sur 1977/1989 avant la « réorganisation » de 1990.

Ces diagrammes sont les équivalents des diagrammes 7 et 12 du chapitre 3 pour la France.

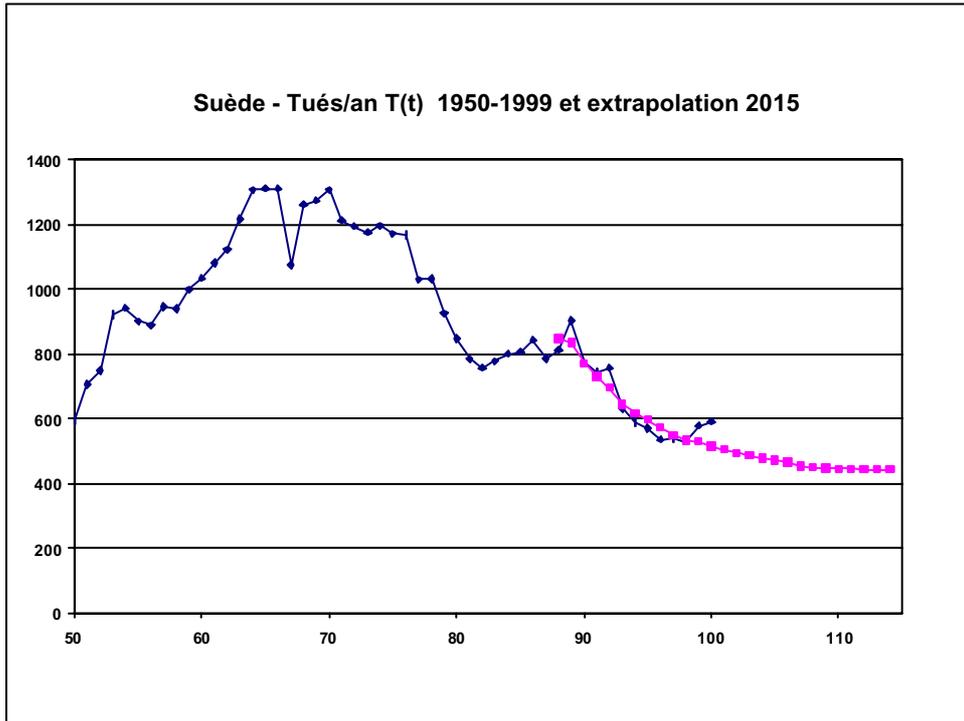


Diagramme 18 Suède, modélisation prospective de N(t).

Ce diagramme est l'équivalent du diagramme 13 du chapitre 3 pour la France.

## 6.4 Conclusions sur les comparaisons internationales

Les quelques éléments de « comparaison internationale quantitative » présentés aux deux chapitres 5 et 6 permettent de mesurer tout l'apport potentiel que permet ce type de comparaison à la compréhension des phénomènes et aux possibilités d'amélioration de la situation française.

On peut déjà proposer un certain nombre de changements par rapport aux idées couramment reçues concernant la place de la France par rapport à d'autres pays.

1 **La comparaison purement spatiale** montre les éléments suivants :

- l'introduction d'un facteur géographique simple, la densité humaine, met en évidence un classement très différent du classement traditionnel basé sur les ratios « tués/population » ;
- la politique suédoise est plus efficace que la politique anglaise et, surtout, que celle des Pays-Bas. Cela permettra de choisir plus efficacement des « modèles » éventuels ;
- la France se situait jusqu'en 2002 dans un peloton central de pays regroupant plus de la moitié de la population européenne avec des différences faibles ;
- la « réorganisation de 2002 » va la placer en tête du « peloton central » des pays européens.

2 **La comparaison par type d'utilisateurs**, en éliminant les facteurs corrélés avec la densité, fait apparaître les faits suivants :

- les niveaux globaux d'insécurité dans les pays cachent des différences importantes concernant la répartition par types d'utilisateurs ;
- le bilan des tués en France est grevé dans les deux catégories des deux roues motorisés et des véhicules particuliers ;
- pour les piétons, la France est dans une position moyenne, moins bonne que celle des Pays-Bas, mais meilleure que celle du Royaume-Uni, qui apparaît comme très médiocre ;
- l'usage très développé de la bicyclette aux Pays-Bas se paye d'un nombre de tués cinq fois plus élevé qu'en France ou au Royaume-Uni.

3 **Les évolutions dans le temps** sont beaucoup plus « parallèles » (plus précisément « homothétiques ») qu'on ne le pense généralement :

- le phénomène de « maximum » vers 1973 a été très général dans tous les pays au parc automobile développé ; de même, le passage récent par un minimum (ou son approche) est très général ;
- des « structures » semblent persister sur le long terme ;
- il y a deux types d'évolutions : par « réorganisations » successives (Suède, France) et de façon plus continue comme au Royaume-Uni ;
- la baisse du nombre de tués a cessé dans la plupart des pays avancés. Cela traduit une tendance de l'indice « tués/trafic » à évoluer selon une fonction de type exponentiel avec asymptote non nulle  
 $I(t) = a + k.e^{-\lambda t}$

En conclusion, on peut affirmer qu'on est au tout début des études de comparaison internationale. L'octroi de moyens de recherche sur ce sujet nous paraît tout à fait fondamental. Or, les récents appels à proposition dans le PREDITT ne semblent pas avoir débouché sur des propositions de « comparaison internationale quantitative ».

## CHAPITRE 7

---

# STATISTIQUES, « POPULATIONS A RISQUE » ET « INFRASTRUCTURES »

### 7.1 Des connaissances anciennes et peu évolutives

Nous allons détailler un peu plus ces questions déjà abordées au Chapitre 2.

Cela fait plus de 40 ans que les statistiques ont permis de mettre en évidence des « facteurs de risque » :

- l'influence de l'infrastructure, et notamment des obstacles de bord de route,
- les « trois règles d'or », prescriptions contre des « comportements » susceptibles d'augmenter la probabilité de survenue d'un accident et sa dangerosité :
  - l'usage de l'alcool (et plus récemment des drogues et médicaments),
  - les vitesses élevées,
  - la non-utilisation de la ceinture de sécurité<sup>111</sup>,
- le fait d'être un « conducteur novice », dans la période d'apprentissage suivant l'obtention du permis,
- le fait d'appartenir à certaines des catégories démographiques : sexe masculin, âge avancé,
- l'utilisation d'un véhicule mal protégé (bicyclette, deux-roues motorisé) et/ou le non-port du casque.

---

<sup>111</sup> La ceinture existait déjà avant 1960. Les vitesses excessives étaient notées dans l'équivalent des BAAC dès 1954-1960. L'alcoolémie a été réglementée dès 1970, après de longues discussions.

La plupart des « facteurs de risque » ont donné lieu :

- à des «**réglementations de la conduite** », notamment les textes concernant les «trois règles d'or» ont été édictées entre 1970 et 1973 pour l'essentiel ;
- à des **améliorations permanente des infrastructures**.

On doit raisonnablement penser que le «processus d'apprentissage» que nous avons mis en évidence procède pour une grande part de ces deux démarches. Mais, il y a au moins trois autres facteurs essentiels :

- l'opposition entre « conducteurs confirmés » et « conducteurs novices », fort peu connue car cette question est abordée traditionnellement en termes de «jeunes conducteurs» par l'Administration (mais non par les compagnies d'assurances<sup>112</sup>), que nous exposerons au chapitre 8 ;
- l'amélioration des véhicules,
- l'amélioration des secours et du traitement des traumatismes.

## 7.2 Les résistances et leur traduction en termes statistiques

Nous avons aussi déjà indiqué que des «résistances» sont toujours à l'œuvre vis-à-vis de la démarche statistique.

En effet, les statistiques sont une « science interprétative » qui permet d'aborder la réalité de façon chiffrée. Une étude statistique doit se fixer une «hypothèse d'analyse» afin de définir les «facteurs d'analyse» pertinents et les méthodes pour essayer de la valider ou de l'invalidier.

Encore faut-il que les données soient correctement établies, que leurs incertitudes soient reconnues et que leurs « facteurs d'analyse » ne fassent pas l'objet de choix arbitraires. Nous avons amplement illustré dans le présent rapport ces trois types de problèmes, par exemple avec :

- le déficit de signification des « accidents graves » et encore plus des « accidents légers », voir 2.1,
- l'absence systématique d'indication de la significativité des pourcentages d'évolution commentés ou les hypothèses trop ambitieuses des IAL sur la très faible variabilité des moyennes des tués sur 5 ans et la fiabilité des données de trafic, voir 2.9,
- la non-prise en compte du « trafic » comme variable essentielle, due à ses difficultés de mesure fine et dans un délai raisonnable, théorisée ensuite en affirmant que le trafic n'est pas une variable exogène significative : «*le caractère constant de l'indicateur de trafic n'en fait pas une cause explicative des variations de tendance de l'accidentologie routière telle que nous allons la décrire ci-après.*» [23], voir 2.4.

Mais, évidemment, les statistiques ne permettent pas de trancher entre des arguments opposés basés sur des représentations non chiffrées ou sur des positions de type idéologique.

Aussi, **les études statistiques** sur ces sujets sont-elles :

- soit **absentes ou rares** parce que «l'hypothèse à étudier» est repoussée d'emblée, généralement parce que contraire aux idées couramment admises ;
- soit **répétitives** parce que leurs conclusions évidentes sont néanmoins à chaque fois repoussées au niveau de l'action pour des raisons totalement extérieures au champ de la sécurité routière.

---

<sup>112</sup> Les assurances diversifient leurs tarifs avec l'ancienneté du permis. Le dispositif légal des « apprentis », avec ses limitations de vitesse particulières, est un début de prise en compte du phénomène.

Cette problématique est particulièrement présente dès qu'il s'agit des populations à risque ou de la dangerosité de l'infrastructure.

Nous n'essaierons pas, évidemment, de faire un panorama complet des questions qui se posent. Mais, nous avons déjà, au long du rapport, présenté assez en détail plusieurs exemples de problématiques statistiques concernant les populations à risque et l'infrastructure.

Nous voudrions les compléter au présent chapitre par une réflexion sur les résistances à l'approche statistique à partir de quelques exemples.

### 7.3 Les populations à risque

**C'est surtout la rareté des études qui caractérise l'utilisation des statistiques, notamment des BAAC, dans le domaine des populations à risque.**

Une fois reconnue l'importance statistique d'un facteur de risque comme les « trois règles d'or » de l'alcool de la ceinture et de la vitesse, toute recherche statistique plus fine semble s'être arrêtée.

En effet, la «représentation déterministe» dominante conduit à penser qu'il suffit de réglementer ces comportements. Tout contrevenant est considéré de la même façon, selon les sains principes d'égalité présidant à notre société. Cela conduit en pratique à la négation de catégories que nous appelons « populations à risque », pour ne retenir que des groupes de « contrevenants » indifférenciés.

**Nous prendrons ici l'exemple de l'alcool**, tout à fait emblématique des résistances à la notion même de « populations à risque ». Il y a évidemment plusieurs catégories (même si elles se recouvrent en partie) :

- les buveurs occasionnels, leur imprégnation<sup>113</sup> au moment de l'accident est de l'ordre du « facteur probabiliste » ; leur taux est pratiquement toujours inférieur à 1,5 g/litre,
- des buveurs d'habitude,
- des alcooliques chroniques<sup>114</sup>, abonnés à des taux supérieurs à 2 g/litre de sang,
- les « apprentis conducteurs », à des taux éventuellement bas, mais qui n'ont pas encore « l'expérience<sup>115</sup> des effets de l'alcool ».

L'alcool est relevé dans les BAAC depuis le début des années 1970. Mais, aucun dépistage n'était effectué au début des années 1970 par la police sur les conducteurs morts, ce qui permettait des statistiques d'imprégnation alcoolique de l'ordre du tiers de la réalité.

L'extrême sous-estimation de l'importance du facteur « alcool » a commencé à être mise en évidence en France à la fin des années 1970, avec les premiers travaux du professeur Got publiés en 1977 [50]. Mais, elle a mis longtemps à être reconnue : au début des années 1990, des bulletins d'information interne des forces de police continuaient à donner des chiffres de l'ordre du tiers de ce qui était couramment admis.

Cette résistance au relevé systématique de l'alcoolémie semble toujours d'actualité puisque le Bilan national [14] indique que 37,5 % des accidents mortels n'ont pas fait l'objet de contrôle d'alcoolémie. De façon

---

<sup>113</sup> L'âge est un facteur discriminant important. Un buveur occasionnel ayant atteint 45/50 ans ne peut « sans entraînement » supporter une alcoolémie de plus de 1 g/l sans se sentir mal et être pratiquement incapable de conduire.

<sup>114</sup> Il existe des dosages de marqueurs sanguins qui permettent de repérer les buveurs chroniques. La Police ou les tribunaux imposent souvent de tels tests. Mais, il ne semble pas exister de statistiques valables sur le sujet. Cette piste reste à explorer.

<sup>115</sup> On peut penser que le respect automatique d'une prescription du type « tu ne boira pas avant de conduire » va de soi, mais cela est fort peu réaliste de nier l'éventualité de la nécessité psychologique d'une « expérience personnelle » de la pertinence des règles. Il est possible d'imaginer des substituts à ce genre d'expérience, par un protocole sur simulateur par exemple.

bizarre ce taux tombe à 16,5 % pour les accidents corporels<sup>116</sup> qui sont une préoccupation mineure. Très curieusement, le pourcentage d'accidents mortels au taux d'alcoolémie connu (sur le total des accidents) est inférieur d'un tiers le jour par rapport à la nuit. Cette sur-représentation des effectifs d'accidents de nuit doit avoir des effets sur les conclusions actuellement proposées (accidents de week-end, de jeunes, etc.). Enfin, il est probable que le taux de recueil varie dans l'espace (nous n'avons pas d'élément à ce sujet).

Toutes ces raisons font que les BAAC sont réputés être - dans leur état actuel - un très mauvais outil pour analyser les effets de l'alcool et des autres éléments de comportement (ceinture).

On imagine, dans le contexte décrit ci-dessus, d'une méconnaissance globale du facteur alcool, combien il est difficile de s'attaquer à décomposer l'ensemble en diverses « populations à risque ».

La vraie question qui est posée - en ce qui concerne les statistiques existantes - est de savoir si les BAAC permettent l'étude fine de la composition de chacune des populations à risque. Par exemple, peut-on décomposer les accidents dus à l'alcool entre des accidents dus à des « alcooliques chroniques », des buveurs d'habitude, des buveurs occasionnels ou à l'alcoolisation des conducteurs novices en période d'apprentissage ?

Il paraît clair que cela vaudrait la peine d'essayer. La corrélation du degré d'alcoolémie avec divers autres facteurs comme l'âge, le sexe, l'ancienneté du permis, le défaut de permis (signant généralement une condamnation antérieure pour conduite en état d'ivresse), serait certainement très instructive.

De fait, il n'existe nulle part de travaux détaillés sur cette approche (en tout cas dans le Bilan national). Par contre, on trouve des travaux répétitifs, dont le plus récent, publié le 25 novembre par La Revue du praticien [21] sur la base de travaux du SETRA [57] retrouve des résultats généraux sur l'alcool connus depuis près de trois décennies.

Mais, cette étude s'appuie sur une exploitation détaillée des BAAC sur 5 ans par le SETRA [57] qui distingue fort bien, sur les BAAC où la donnée existe, si le taux d'alcoolémie est supérieur ou non au taux légal. La seule « population à risque » reconnue dans cette étude est celle des « hommes de 18-24 ans ». On se trouve devant une incohérence majeure :

- le taux d'alcoolémie des BAAC est « utilisable » pour le seuil légal ;
- mais on « refuse de l'utiliser » pour d'autres seuils capables de signer l'appartenance à une « population à risque » particulière.

Un autre exemple de la pauvreté de l'approche stéréotypée de l'alcool est la référence obligée aux « jeunes de 18 à 24 ans » [21 et 57] :

- pourquoi retenir cette catégorie simpliste<sup>117</sup>, alors que le BAAC donne l'âge exact du conducteur ?
- ne laisse-t-on pas en dehors les conducteurs ayant passé le permis tardivement ?
- une variable combinée « âge et ancienneté du permis » ne serait-elle pas plus intéressante ?
- les différences entre les sexes vis-à-vis de la sécurité routière est-elle liée à d'autres facteurs que l'alcool, par exemple à un apprentissage plus tardif chez les femmes ?

Il y a donc bien d'autres travaux de ce type à entreprendre. On a, ainsi, signalé les suppressions de statistiques sur les effets de la ceinture de sécurité durant de longues années.

---

<sup>116</sup> Ceux là, on peut toujours les faire souffler dans le ballon...

<sup>117</sup> C'est une segmentation classique de l'INSEE. Sa pertinence dans le cas des nouveaux conducteurs n'a jamais fait l'objet d'interrogation. Il est évident que l'ancienneté du permis, facile à tirer des BAAC, est beaucoup plus significative. On verra plus loin que « l'apprentissage sur le terrain » est très long, près de 12 ans. Enfin, la catégorie 18-24 ans ne recouvre probablement guère que 50 % des « conducteurs novices ayant moins de 6 ans de permis ». Elle est donc absurde dans cette optique.

On comprend donc très mal pourquoi les études sur les populations à risque sont si rares, ou se contentent de répéter inlassablement des études anciennes. Seule l'hypothèse que nous avons faite au début de cet exposé, d'une autocensure sur le sujet délicat des populations à risque, permet d'éclairer ce manque.

On ne peut que conclure, en répétant, comme à la fin du Chapitre 2 :

*« L'approche fine des « populations à risques » à partir des BAAC mériterait d'être tentée. L'opinion quasi unanime est que les BAAC étaient difficiles à utiliser compte tenu de leurs déficiences. Mais, il nous paraît évident que de fructueuses études restent à faire à partir des données existantes.*

*Pour peu que la réforme du système des BAAC améliore le recueil de certaines données (alcool, ceinture, situation administrative, etc.) ils pourraient être une source fondamentale de connaissance dans l'avenir. »*

## 7.4 L'infrastructure

**La question de l'importance de l'infrastructure dans l'accidentologie se pose dans le cadre d'une « pratique » des services gestionnaires de la route.**

Les objectifs sont multiples : créer de la capacité de circulation (autoroutes, voies rapides), séparer les trafics locaux et de passage (déviation), spécialiser les voies selon les usagers (zones piétonnes, voies réservées) et améliorer la sécurité. La plupart des actions visant le trafic sont favorables à la sécurité, mais certains comportent des effets pervers diminuant la sécurité.

La pratique des actions les plus orientées vers la sécurité a opéré des « sélections » parmi les types d'aménagements de sécurité possibles :

- la création de ronds points en rase campagne (ou péri-urbain). Elle a été fort bien développée, avec probablement 40 000 aménagements, d'une valeur globale de 12 milliards d'euros (coût unitaire moyen 330 000 euros, 2 millions de francs)
- les protections contre les « chocs contre obstacles fixes », peu développées,
- les aménagements « urbains », extrêmement répandus dans les grandes villes et villages, etc.

Nous allons examiner l'implication de l'approche statistique dans quelques unes des problématiques en cause.

Nous choisirons comme exemple un des principaux « gisements » recensés par le rapport Guyot : les « chocs contre obstacles fixes » [22].

### 7.4.1. Brève histoire des arbres de bord de route

L'importance des obstacles latéraux a été reconnue très tôt.

Le « formulaire statistique d'accident corporel de la circulation routière » de 1954 [13, année 1957] comporte déjà trois colonnes (74, 75 et 76) qui définissent trois rubriques, « obstacle heurté sur chaussée », « obstacle heurté hors chaussée » ou « pas de collision »<sup>118</sup>.

Les statistiques chiffrées sur l'intervention d'obstacles latéraux ont donc été disponibles dès le milieu des années 1950. Rappelons toutefois que ce type d'accident est directement lié au trafic motorisé. Or, le nombre de tués en voitures et motocyclettes (principalement concernés) était environ deux fois plus petit à cette époque dans un total de morts légèrement supérieur à celui de 2000. La dimension spécifique du problème était donc moindre et a pu être un peu sous-estimée.

---

<sup>118</sup> Le dernier cas comporte des rubriques telles que « chute d'un occupant, tonneau, incendie », etc.

Donnons quelques chiffres des tués/an à la suite d'une collision avec un arbre, un poteau ou un mur ou pile de pont, tirés des Bilans<sup>119</sup> qui s'intéressent spécifiquement au problème des « obstacles latéraux » :

- 1958 : 680 tués sur des arbres plus 220 tués «sur des bornes et poteaux» (chiffres probablement sous-évalués),
- 1977 : 990 tués sur des arbres,
- 1998 : 883 tués sur des arbres, 378 sur des murs et piles de pont, 363 sur des poteaux (EDF, téléphone),
- juin 2002 : le Rapport Guyot [22] désigne « *les accidents contre obstacles fixes* » comme « *un des gisements de sécurité routière les plus importants* » et l'estime à « *un gain de 700 vies par an* »..

À la fin des années 1960, le problème était donc déjà reconnu comme important. On a commencé la mise en place de « glissières de sécurité » devant des rangées d'arbres d'alignement à titre expérimental.

Deux évaluations économiques rigoureuses, menées dans le cadre d'études de Rationalisation des Choix Budgétaires, à la demande de la Direction des routes et de la circulation routière ont été faites en 1974 par l'ONSER (Organisme national de la sécurité routière) [56]<sup>120</sup> sur :

- les effets de la présence d'arbres,
- la protection des véhicules en cas de sortie de route par des glissières de sécurité devant les arbres.

Le grand intérêt de ces deux études est qu'elles se situent dans le cadre des mesures prises de 1970 à 1974 sur les « trois règles d'or ». La situation en 1974 est déjà très améliorée puisque le nombre de tués/an est retombé de 16 600 à 13 400.

L'étude « *Coûts-avantages pour la sécurité de la suppression des arbres d'alignement* » a comparé deux groupes de routes dans 21 départements avec ou sans arbres d'alignements (888 km et 912 km respectivement). Elle donne des éléments sur l'effet de la distance des arbres à la chaussée et conclut à l'intérêt des suppressions d'alignements et préconise d'interdire de nouvelles plantations trop près des voies, évidemment !

L'étude « *Glissières pour isoler des plantations d'alignement* » portait sur 200 km de routes bordées d'arbres à plus de 2,5 m de la chaussée, où on avait installé des glissières un an avant. Elle concluait « *Avec les critères habituels de la Direction des Routes l'opération était rentabilisée en un an, cette période ayant un intervalle de confiance de 8 mois à 1,5 an. La rentabilité immédiate était de 103 % avec un intervalle de confiance de 65 à 140 %.* » [56].

D'autres études poussées du même genre ont été faites sur « *L'isolement d'obstacles ponctuels* » et « *D'autres aménagements d'infrastructure* » [56, page 55].

Au sujet des arbres, les auteurs du document de 1984 [56], Blanchard et Systemans, qui étaient parmi les principaux auteurs de ces études, concluaient de façon très pessimiste<sup>121</sup> « *qu'on préfère l'ignorance pour ne pas risquer d'être contraint à l'action !* »

---

<sup>119</sup> Durant les années 1957-1959, les Bilans traitent les données sur les obstacles latéraux. Puis cette analyse disparaît, pour revenir épisodiquement.

<sup>120</sup> « *Coûts et avantages des mesures de sécurité routière* », C. Blanchard et Yves Systemans, in Rapport « Table ronde 63 », Conférence européenne des ministres des transports, 1984. Ce très important document (101 pages) fait un point exhaustif des connaissances à cette époque. Un résumé de ces deux études figure pages 49 à 52.

<sup>121</sup> Ils écrivaient en 1984, soit 10 ans après les études de 1974 :

« *Il y a, enfin, une troisième catégorie de sujets d'études qui restent ignorés pour des raisons complexes à caractère plutôt politique. C'est, en ce qui concerne la lutte contre les obstacles latéraux, le cas des arbres, obstacle le plus meurtrier aux abords des routes. Certes, le sujet avait été abordé par l'ONSER, à la demande de la direction des Routes. Cependant, l'étude n'a pas été menée à son terme, de manière à fournir, sur un plan opérationnel, la solution la meilleure sur le plan de la sécurité en termes de coûts avantages. Il arrive qu'on préfère l'ignorance pour ne pas risquer d'être contraint à l'action !* » [56 page 98]

Néanmoins, **cinq circulaires ont fixé les conditions de la politique en matière de plantations d'alignement des routes nationales, en 1976, 1979, 1984, 1989 et 1996**<sup>122</sup> [60 à 64]. Or, ces circulaires ne sont pas applicables aux routes autres que les routes nationales. Et, même sur celles-ci, les plans d'aménagement prévus sont très loin d'avoir été réalisés en 20 ans.

Une nouvelle circulaire était annoncée pour 2000 [66], puis pour le printemps 2002 [59].

**Des études dont la richesse doit être soulignée se sont poursuivies tout au long des années 1990**<sup>123</sup>.

**On en trouvera une bonne bibliographie dans le Guide technique du SETRA [65] :** « *Traitement des obstacles latéraux sur les routes principales hors agglomération* » de 2002. de ces études.

Des politiques totalement contradictoires se rencontrent sur les réseaux départementaux et communaux. Donnons en quelques exemples, ponctuels mais significatifs :

- le Conseil général de l'Eure a mené depuis 1990 une politique (même si elle a été peu rapide) de suppression des obstacles latéraux selon des schémas types adaptés à la sécurité ;
- sur la RD 907, à cheval sur deux départements entre Saint-Mihiel et Pont-à-Mousson, le département de la Meuse a planté vers 1995 des arbres, alors qu'il n'y en n'avait pas depuis au moins 40 ans, tandis que le département contigu de la Meurthe-et-Moselle coupait les arbres âgés situés de l'autre côté de la limite départementale ;
- dans la Marne, sur l'axe Bar-le-Duc Reims, la RD 394, une ancienne voie romaine, n'avait jamais eu d'arbres depuis les Romains jusqu'en 1990, date à laquelle on s'est mis à planter des arbres à moins de 2 mètres du bord de route. Or, cette région était encore récemment couverte de forêts médiocres, totalement défrichées pour faire de l'agriculture « sans sol » (des engrais sur de la craie), sans que cela ait autrement ému les écologistes locaux ;
- de rares départements ont fait procéder à des coupes de quelque importance : Gers, 1989, Lot-et-Garonne en 1994, 1998, Lot en 1998, etc.

En février 1999, le président du conseil général du Gers, Philippe Martin, a fait étudier l'abattage de 5 000 à 7 000 arbres situés en bord des routes du département. Une polémique s'en est suivie, avec la création d'associations ayant pour objet d'encourager la suppression des arbres de bord de route dangereux (Association SOS Routes par exemple).

Le 26 juin 2001, des usagers exaspérés ont abattu 96 arbres sur une départementale des Hautes-Pyrénées, puis encore 66 sur la même route le 8 août. Une polémique très vive a recommencé, avec :

- en faveur d'une suppression raisonnée des arbres, l'intervention d'hommes politiques (Philippe Martin, Jean Glavany, ministre de l'Agriculture et de la pêche, qui ont vite dû se déjuger), de

---

<sup>122</sup> Circulaire 76-928 du 22 novembre 1976 relative au recensement des plantations du domaine public routier national [60].

Circulaire 79-75 du 8 août 1979 relative à la plantation du réseau routier national [61].

Circulaire 84-41 du 28 novembre 1984 relative aux conditions techniques des plantations d'alignement sur route nationale hors agglomération. [62]

Circulaire 89-64 du 10 octobre 1989 relative aux plantations le long des routes nationales [63].

Lettre circulaire du 29 août 1996 sur la gestion des plantations sur le domaine public routier national [64].

<sup>123</sup> On ne recensera pas ici les nombreuses études et textes des années 1990 qui traitent accessoirement du problème des obstacles de bord de route. Signalons particulièrement le Guide technique du SETRA de 1990, « *Éléments pour la conception des accotements pour une meilleure sécurité* » [78] et la « *Circulaire du 5 août 1994 et instruction annexée relative aux conditions techniques d'aménagement des routes principales* » [79]. La « réflexion technique » ne s'est donc pas arrêtée.

quelques associations (les grandes associations de sécurité routière restant curieusement fort discrètes), de témoins et familles de victimes,

- en faveur des arbres, un déluge de « tribunes libres » dans les journaux (ex-présentateur vedette du Journal télévisé, écrivains, philosophes, économistes, belles âmes de toutes origines, etc.).

**La nouvelle circulaire** a enfin été publiée le 5 novembre 2002 sous la forme du Guide technique du SETRA, « *Traitement des obstacles latéraux sur les routes principales hors agglomération* » [65]. Mais, **elle reste cantonnée au réseau national qui ne compte que 25 % des tués.** <sup>124</sup>En effet, la lettre circulaire du ministre de l'Équipement aux Préfets de région et de départements du 5 novembre 2002 précise que :

*« Le guide... s'adresse en priorité aux gestionnaires du réseau routier national, mais les principes qu'il développe peuvent utilement être adoptés et adaptés par les autres maîtres d'ouvrage qui le souhaitent ».*

### **7.4.2 Les positions en présence**

La démarche première de sécurité est celle d'une amélioration par l'aménagement des zones dangereuses.

Dans le cas des arbres, il faut considérer que :

- seules les routes à trafic important sont vraiment concernées, c'est à dire le réseau national non autoroutier plus une bonne partie du réseau départemental et quelques voie communales ;
- le choix reste ouvert entre des abattages et des protections par glissières ;
- les arbres concernés sont moins nombreux que ceux d'une des dix forêts moyennes de Normandie ;
- il est possible de reconstituer des alignements sur des chemins ruraux très peu fréquentés pour préserver certains paysages.

L'argument du « manque de moyens financiers » est souvent avancé pour tenter de justifier cet immobilisme. Or, on peut estimer qu'une politique très ambitieuse en matière d'arbres aurait eu un coût de l'ordre du dixième de celui des « giratoires » réalisés en rase campagne ou abords de villes, qui visaient pourtant un « gisement » de morts et blessés du même ordre de celui des arbres.

En 1980, date du début de la politique de création de ronds points en rase campagne ou zones s suburbaines, on avait :

- 954 tués en intersection en rase campagne
- 900 tués sur les arbres et 300 à 400 sur d'autres obstacles (murets, poteaux).

On voit que les « gisements » étaient statistiquement comparables. Or, le choix<sup>125</sup> a été fait de créer des ronds points et non de lutter contre les chocs contre obstacles fixes. Les moyens mis en œuvre ont été considérables (12 milliards d'euros).

---

<sup>124</sup> Ce pourcentage va encore diminuer avec la « décentralisation » d'une partie du réseau national initiée en 2003.

<sup>125</sup> Le terme « choix » se réfère à la « constatation » des faits après coup et n'implique pas que nous pensions que ce choix a été raisonné et délibéré. Des déterminants nombreux, complexes et inconscients sont probablement intervenus :

les ronds points alimentent les entreprises locales de Travaux Publics, alors que la politique des arbres et des poteaux relèverait d'autres secteurs industriels moins familiers avec les divers services locaux de voirie ;

les avantages en termes de « circulation » ont paru importants aux concepteurs, à tort ou à raison ;

la mode s'en est mêlée, tant au niveau des services de voirie que des élus : les ronds-points étaient réputés être une « technique anglaise » ;

les objections contre les abattages d'arbres et les résistances de EDF et des P et T ont découragé les bonnes volontés.

Mais, cette démarche première coexiste avec des positions rigoureusement opposées qu'on peut résumer dans la formule suivante :

**« une route dangereuse fait que la circulation ralentit et devient donc moins dangereuse ».**

Cette formule n'est pas caricaturale : elle est une expression fondamentale d'une tendance profonde. Elle est liée à diverses représentations inconscientes : « représentation déterministe de l'accident », « culpabilité » du conducteur, regrets passés vis-à-vis du développement de l'automobile symbolisés par l'image des anciennes routes entourée d'arbres, etc. Nous ne citerons qu'un exemple tout récent, issu de la plus riche et la puissante des associations en faveur de la sécurité routière :

*« “Les obstacles en bord de voie font un effet de mur qui incite les automobilistes à ralentir” souligne Marie-Antoinette Dekkers, directrice des études à La Prévention Routière. » [59].*

Cette position passe sous silence le fait que des chocs contre un arbre, même à une vitesse plus réduite, peuvent rester bien plus dangereux que des sorties de route dans un terrain ouvert. Par ailleurs, il n'existe aucune évaluation des prétendus « effets de ralentissement » dus aux arbres ou aux autres types d'aménagements dangereux.

Au contraire, des mesures portant sur des routes avant et après la suppression des plantations d'alignement ont mis en évidence que les vitesses n'augmentaient pas<sup>126</sup> [77]. Cela confirme, s'il en était besoin, les résultats des études de 1974 sur la dangerosité des plantations d'alignement.

La controverse ne résiste donc pas à des études de terrain :

- **les vitesses restent inchangées avec des alignements d'arbres,**
- **les chocs sont beaucoup plus dangereux.**

Mais, elle persiste néanmoins. Le problème est donc ailleurs.

### **7.4.3 Les chocs contre d'autres obstacles fixes que les arbres**

Bien au delà du cas des arbres de bord de route, cette même position est utilisée comme justification profonde :

- contre la réalisation de certains types d'amélioration, notamment par suppression d'obstacles en bord de route,
- comme justification d'aménagements de type chicanes, séparateurs, pose de nouveaux obstacles de bord de route, censés ralentir le trafic.

Ajoutons à cela divers types d'aménagements à effet pervers<sup>127</sup>, comme :

- le creusement de fossés profonds, qui diminuent les risques de trouver une chaussée inondée, mais constituent des redoutables obstacles de bord de route ;
- des aménagements en faveur des piétons, deux roues ou autobus, certes favorables à ceux-ci, mais dangereux pour les véhicules et autres deux-roues.

**Pour les « chocs contre d'autres obstacles fixes » que les arbres (murets décoratifs, poteaux, etc.), les statistiques indiquent que le nombre de victimes a probablement été multiplié par un facteur 2 à 3 depuis une trentaine d'années, sans qu'aucune politique d'envergure n'ait été appliquée à leur sujet.**

---

<sup>126</sup> Il s'agit de deux études « *Évaluation sur les vitesses de la suppression des plantations d'alignement. Cas de la RD 1314 en Seine-Maritime, et Cas de la RD 27 dans le Calvados* » du CETE Normandie-Centre, SETRA, en 2000 et 2002. On constate par contre que les conducteurs ont tendance à se guider sur la ligne blanche centrale et à s'en rapprocher en l'absence d'arbres.

<sup>127</sup> Bien entendu, il n'existe pas d'évaluation de ce type d'aménagements.

#### **7.4.4 Le rôle mineur des statistiques dans un tel débat politique**

Ce bref rappel historique était désagréable, nous en sommes conscients.

Mais, il nous a paru absolument nécessaire à notre propos.

**L'aspect « sciences statistiques » apparaît donc comme tout à fait secondaire dans un tel débat.**

**Pour les arbres :**

- on a reconnu très tôt l'importance du problème des arbres au niveau des statistiques générales issues des BAAC ;
- au milieu des années 1970, des études « économiques » de type Rationalisation des Choix Budgétaires ont été menées sur divers moyens de lutte contre ce type d'accidents :
  - o évaluations d'expérimentations de protection par des glissières,
  - o évaluation de suppression des alignements,
- durant les années 1980, des circulaires ont prescrit des politiques sur le réseau national (peu appliquées en réalité), mais non sur les autres réseaux où les actions sont restées très rares ;
- à la fin des années 1990, la situation est devenue explosive, avec des initiatives illégales de groupes de citoyens qui se sont mis à couper des arbres de bord de route.

**Pour les « chocs contre d'autres obstacles fixes » que les arbres (murets décoratifs, poteaux, etc.), le constat est encore plus accablant :**

- alors que les statistiques montraient que le nombre de ces accidents mortels augmentait dans un facteur 2 à 3,
- aucune politique d'envergure n'avait été définie, ni même étudiée avec des moyens suffisants.

**La nouvelle circulaire, différée plusieurs fois semble-t-il [66] et [67], enfin publiée dans le mouvement de la « réorganisation de l'été 2002 », entraînera-t-elle des réalisations effectives ?**

#### **7.5 Les « approches statistiques locales »**

Une grande part des gains futurs en matière d'infrastructure résulte de ce que le Rapport Guyot appelle « *le gisement des zones prometteuses* », qu'il évalue à un gain de 500 vies par an [22].

Nous renvoyons au Rapport Guyot pour le détail des mesures qu'il préconise pour réaliser ces gains. Mais, il insiste sur le manque actuel de « méthodes » unifiées et pertinentes pour le choix des zones.

Nous avons eu l'occasion de critiquer le logiciel METHODS, qui est celui mis à la disposition des services locaux (dans une autre application, il est vrai). Il est probablement tout à fait inadapté à des études statistiques d'évaluation correctement menées.

**En conclusion, nous préconisons très vivement un examen approfondi des méthodes statistiques d'appréciation de la dangerosité des zones d'accumulation d'accidents.**

## CHAPITRE 8

---

# L'APPRENTISSAGE D'UNE ORGANISATION

### 8.1 « L'apprentissage d'une organisation » illustré par $N(t)$ , $T(t)$ et $I(t)$

La représentation par les trois courbes  $I(t)$ ,  $T(t)$  et  $N(t)$ , que nous avons introduite au Chapitre 3 et qui se révèle si fructueuse dans le domaine de la sécurité routière, est une illustration mathématique classique du « processus d'apprentissage d'une organisation ».

On a vu que l'évolution de l'Organisation de l'Aviation Civile en matière d'accidents pouvait se représenter de la même façon (voir 3.7.3). On notera l'utilisation du terme « Organisation » dans ce cas.

En économie de l'entreprise, la représentation mathématique de l'évolution d'une organisation par les trois courbes fait partie de l'enseignement commun (du moins en pays anglo-saxon). Donnons une brève illustration des équivalences entre l'emploi des trois courbes dans le cas de la Route, de l'Aviation civile et d'une entreprise.

La juxtaposition des **diagrammes 1 et 2** ci-dessous montre l'application au cas de la sécurité sur la Route et deux types d'application dans le cas d'une entreprise : le « rebut de produits défectueux », équivalent de la sécurité, et l'évolution du Chiffre d'affaires.

		Route	Aviation	Entreprise
Production	$T(t)$	Trafic en véhicules.km	Nombre de vols	Nombre objets produits
Taux défauts unitaire	$I(t)$	Accidents/véhicules.km	Accidents/vol	Taux produits défectueux
« Défauts »	$N(t)$	Accidents	Accidents	Nombre produits défectueux
Prix unitaire	$P(t)$			Prix d'un produit
Chiffre d'affaires	$CA(t)$			Chiffre d'affaires

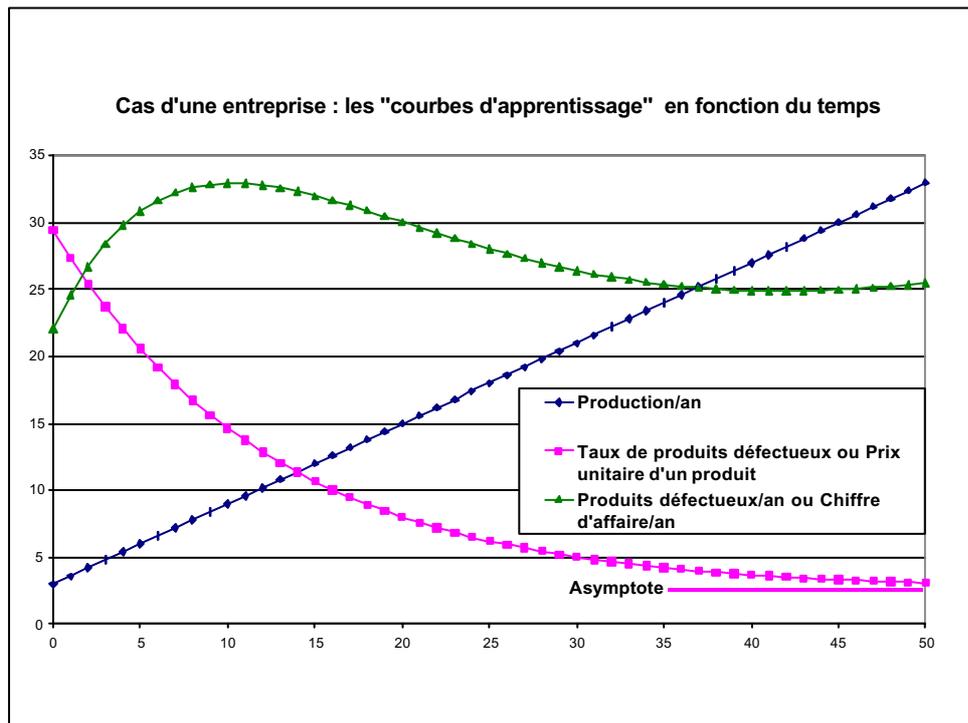


Diagramme 1 Apprentissage d'une entreprise.

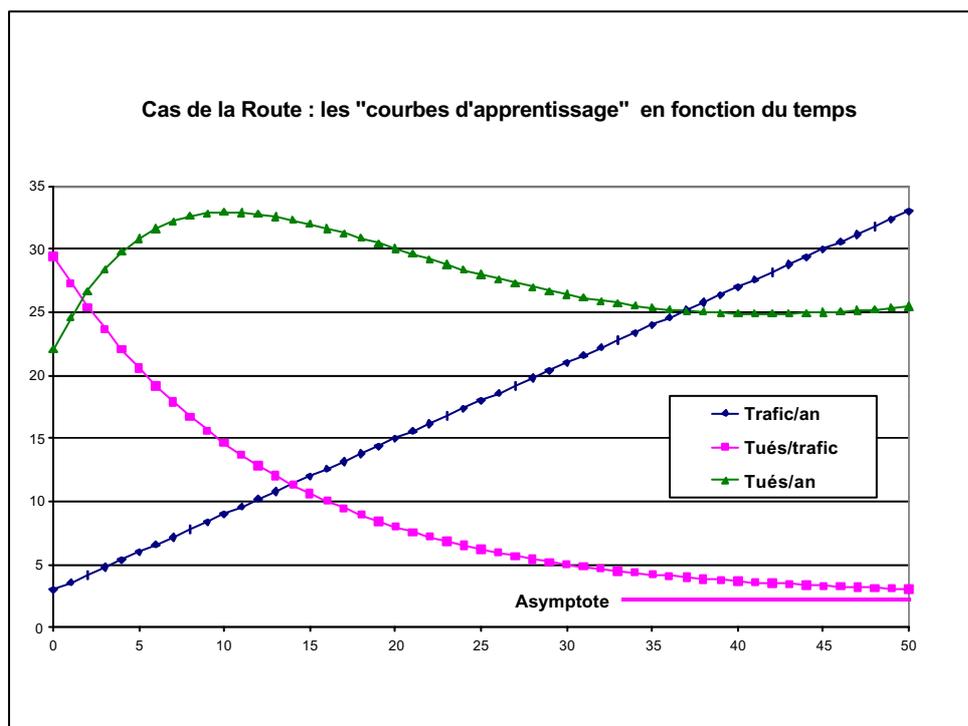


Diagramme 2 Apprentissage de « l'organisation routière » ou de « l'aviation civile ».

On voit clairement apparaître sur les **diagramme 1 et 2** les phénomènes de « maximum » et de « minimum », que le sens commun rejette a priori, mais qu'une modélisation mathématique met en lumière.

Pour une entreprise, la prise en compte de la « production » est évidemment fondamentale. Cela contraste avec le refus de prendre en compte le facteur « trafic » qui est la « production de la route ».

De la même façon qu'on diversifierait les « courbes d'apprentissage » selon les produits dans une entreprise, on peut diversifier les divers types de trafic, comme nous l'avons fait en 3.3 ci-dessus.

## 8.2 Facteurs d'évolution « traditionnellement envisagés » et « facteurs internes » ignorés pour les véhicules à 4 roues

Pour illustrer la fécondité de ce type d'approche, on reprendra le cas de l'évolution des tués passagers de véhicules à 4 roues (voitures particulières, camionnettes et camions) que nous avons abordé en 3.3.4. Le **diagramme 3** ci-dessous reproduit le diagramme 6 du chapitre 3 ci-dessus.

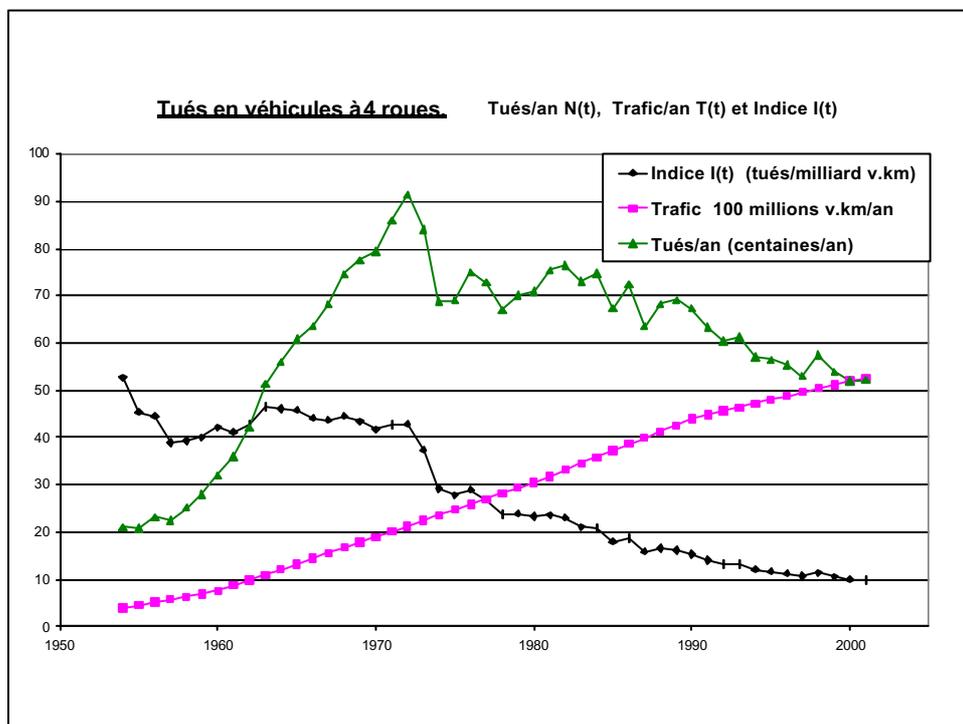


Diagramme 3 Évolution des tués en véhicules à 4 roues en France.

**Le trafic est évidemment le facteur primordial d'évolution** du nombre de victimes dans les véhicules à 4 roues. **L'indice I(t) représente l'évolution débarrassée du « facteur trafic ».**

**Quels sont les autres facteurs d'évolution – nous dirons plutôt les « facteurs d'apprentissage » - intervenant dans la baisse de l'Indice I(t), divisé par 4,5 environ entre les années 1954-1960 et l'an 2000 ?**

**Le discours sur les facteurs intervenant dans l'amélioration de la sécurité est beaucoup trop limitatif.** Il ne s'intéresse pas aux « facteurs internes d'évolution » qui relèvent de l'évolution du trafic, de l'occupation des véhicules, de l'expertise croissante des conducteurs pris individuellement, etc.

Les facteurs traditionnellement envisagés, que nous n'examinerons pas ici, sont les suivants :

- l'effet des réglementations, notamment des «trois règles d'or» sur l'alcool, la vitesse et la ceinture ;
- l'évolution des « comportements »<sup>128</sup>,
- l'amélioration des infrastructures :
  - o par la création de « voies à haute sécurité » : autoroutes, voies rapides,
  - o par les améliorations du réseau existant,
- l'amélioration des véhicules qui comprend des facteurs antagonistes :
  - o amélioration de la résistance aux chocs, des freins, de la tenue de route, etc.,
  - o puissances accrues qui sont un facteur à double tranchant, d'amélioration des manœuvres, mais aussi de détérioration de la sécurité par accroissement des vitesses ;
- l'amélioration de la formation à la conduite préalable au permis de conduire,
- l'amélioration des secours aux blessés,
- l'amélioration du traitement médical des traumatismes dus aux accidents.

**Par contre, on ne pense jamais aux «facteurs internes», de type «démographique».** Les deux principaux (outre le trafic) sont les suivants :

- les effets de « l'apprentissage individuel » sur « l'apprentissage collectif » ;
- le taux d'occupation des véhicules, qui a diminué fortement, réduisant le nombre de victimes à comportement égal des conducteurs.

**On va montrer que ces « facteurs internes » expliquent près de la moitié de l'évolution de l'indice I(t) !**

## 8.3 Effets de l'apprentissage individuel

### 8.3.1 « L'apprentissage individuel »

Une notion trop simple pollue l'approche scientifique de l'apprentissage, l'assimilation du «conducteur novice» au «jeune conducteur». Encore plus simpliste, les études identifient quasi-automatiquement les jeunes conducteurs avec la « classe INSEE » des 19-24 ans (exemples récents dans [21, 57]). La réalité est évidemment plus complexe. Le permis ne se passe pas systématiquement à 18 ans et l'apprentissage dure beaucoup plus longtemps qu'on ne le pense.

En effet, le nouveau titulaire d'un permis a consacré :

- une vingtaine d'heures de cours à l'apprentissage du Code (plus un temps variable chez lui),
- une dizaine d'heures à la maîtrise<sup>129</sup> du «changement de vitesse manuel» (contrairement à l'apprenti conducteur japonais ou américain qui apprend sur boîte automatique),

---

<sup>128</sup> En pratique, les « facteurs comportementaux » se confondent avec ceux liés au respect des « réglementations ». Ils ont peu de chose à voir avec la « culture ». Parler de « civisme », « d'agressivité », de « culture », de « *frapper l'opinion pour infléchir durablement la tendance à la baisse* » [23] relève d'un « discours sur les comportements » qui tient lieu du « discours sur le contrôle du respect des règles » qu'il a longtemps paru difficile de tenir politiquement.

- et une dizaine d'heures à l'apprentissage de la conduite réelle.

Chaque nouveau conducteur apprend donc en réalité surtout « sur le tas » (sur la route).

L'apprentissage individuel peut se traduire par l'histogramme de « génération des accidents » c'est à dire l'occurrence d'accident en fonction de l'ancienneté du permis. C'est ce qu'illustrent les histogrammes des **diagrammes 4 et 5**<sup>130</sup> ci-après pour l'année 1999. Ils représentent pour l'ensemble des conducteurs de véhicules particuliers impliqués dans un accident corporel en 1999, lorsque l'ancienneté du permis est connue :

- en abscisse l'ancienneté du permis de conduire calculée en mois,
- en ordonnée le nombre de conducteurs impliqués dans un accident par tranche de 1 mois,
- le diagramme 4 couvre l'ensemble des conducteurs et le diagramme 5 est un agrandissement des six premières années (72 mois) ;
- ils intègrent le trafic, sur lequel on ne possède, hélas, pas de données par classes d'ancienneté.

On y voit que **les « conducteurs novices », définis comme ayant moins de 12 ans (144 mois) d'ancienneté de permis, sont impliqués actuellement dans plus de la moitié des accidents**, alors qu'ils représentent moins du tiers des conducteurs.

Cette courbe intègre donc trois facteurs :

- le nombre de conducteurs de chaque classe d'ancienneté,
- le parcours individuel annuel en tant qu'exposition aux risques. Il est certain que le parcours des plus novices et des plus anciens est plus faible que la moyenne. Ce qui veut dire que la valeur ramenée à un trafic identique par classe serait beaucoup plus pentue pour les faibles valeurs d'ancienneté et moins pour les grandes valeurs ;
- le degré de « dangerosité » des conducteurs de chaque classe d'ancienneté.

Un quatrième facteur important n'est pas pris en compte : la « responsabilité de l'accident ». En effet, bien que cette donnée existe dans le BAAC, sa qualité est très suspecte<sup>131</sup>. Pour la prendre en compte, il faudrait une étude poussée des biais éventuels, qui reste à faire. Quoiqu'il en soit, la dangerosité réelle des conducteurs novices serait en réalité un peu plus élevée si on ne retenait que les « responsables présumés ».

En résumé, la fréquence de la responsabilité des conducteurs novices est vraisemblablement sous-estimée dans la courbe du diagramme 4, pour les deux raisons évoquées :

- parcours individuels plus faibles chez les plus novices,
- responsabilité de l'accident statistiquement plus probable chez les novices.

Une estimation très approximative et provisoire de cette sous estimation peut être fixée à 20 % d'accidents en plus pour les conducteurs novices. On n'en tiendra toutefois pas compte ci-après.

---

<sup>129</sup> Le développement de la boîte de vitesse automatique en Europe (grâce à l'innovation des « boîtes robotisées ») pose la question de l'apprentissage de la conduite d'une façon nouvelle. On verra une analyse de cette question dans [71] « *Les systèmes intelligents de transports et l'automatisation de la conduite automobile* », Jean Orselli et Jean-Jacques Chanaron, Editions Paradigme, 2001.

<sup>130</sup> Nous empruntons ces diagrammes à une étude de M. Truffier du CETE du Nord-Picardie. Ils concernent l'ensemble des accidents impliquant des Véhicules particuliers en 1999. Le même travail sur les « accidents mortels » est possible, mais moins intéressant du fait de la variabilité statistique forte (10 événements par an par mois d'ancienneté). De plus, les autres facteurs intervenant dans le fait que l'accident se révèle mortel éloigne un peu de la pure « génération d'accidents ».

<sup>131</sup> Le BAAC impose pratiquement à son rédacteur de « choisir » un « présumé responsable », alors que beaucoup de cas devraient rester indéterminés.

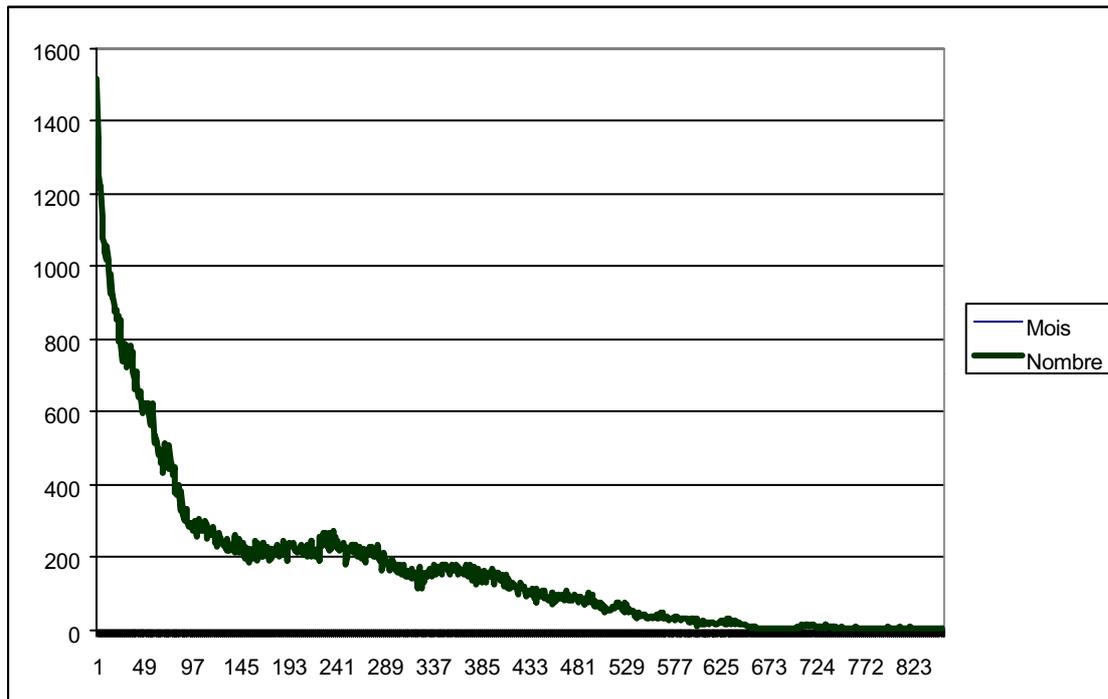


Diagramme 4 Courbe « d'apprentissage individuel » en 1999.

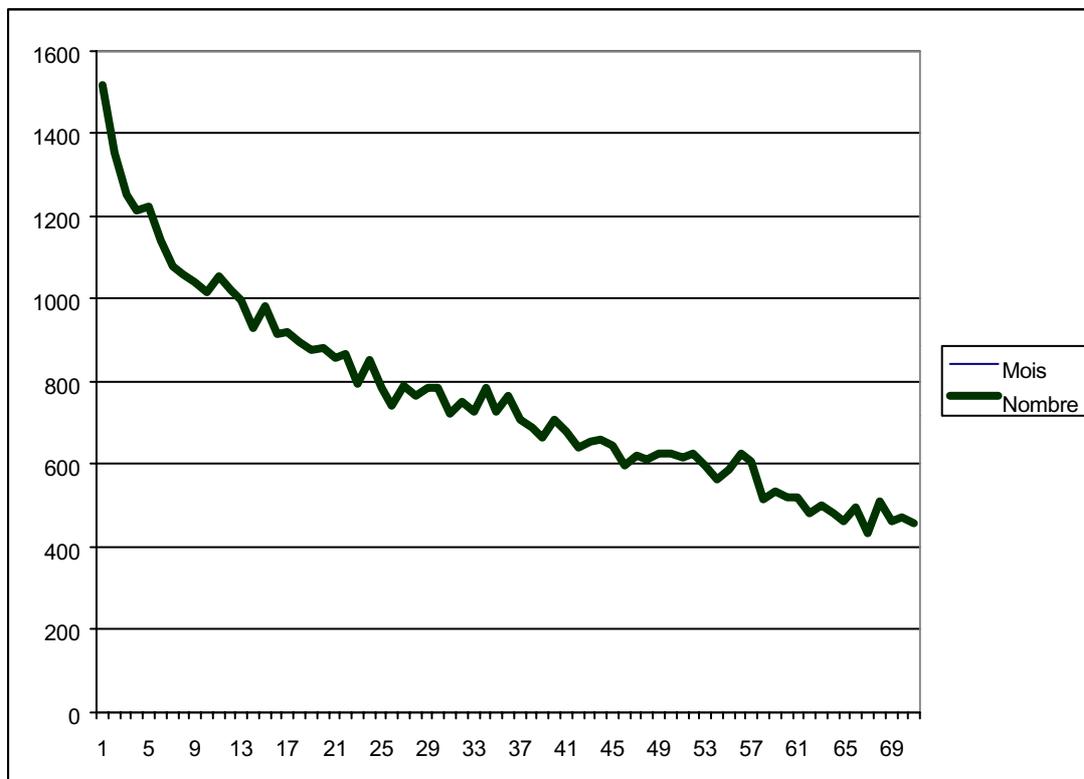


Diagramme 5 Courbe « d'apprentissage individuel » en 1999 (6 premières années).

On remarque sur les **diagrammes 4 et 5** que :

- le premier mois de permis, on recense 1 500 accidents ;
- la baisse est rapide au début, mais se poursuit beaucoup plus longtemps qu'on ne l'imagine généralement : à 6 ans d'ancienneté, le nombre est de l'ordre de 450 accidents /mois d'ancienneté ;
- puis à 12 ans environ, le niveau se stabilise vers 210 accidents/mois d'ancienneté, avant de décroître pour les conducteurs de plus de 20 ans de conduite vers 150 accidents/mois d'ancienneté, puis de recommencer encore à diminuer à partir de 30 ans de conduite
- la stabilisation à 12 ans (30 à 35 ans) n'est certainement pas due à un effet portant sur le parcours annuel, dont on voit mal pourquoi il baisserait à ce moment là ;
- la part dans le nombre d'accidents des « conducteurs novices », ayant moins de 12 ans d'ancienneté de permis, est très importante, environ 55 %, alors qu'ils ne représentent que 28 % des conducteurs (et probablement moins de 25 % du trafic de véhicules légers).

Ces constatations ouvrent un grand nombre de questions :

- sur la pertinence des approches « selon l'âge » ou « selon l'ancienneté du permis », autrement dit sur la valeur des notions distinctes de « conducteurs jeunes » ou de « conducteurs novices » ;
- sur la formation initiale à la conduite réelle, d'une vingtaine d'heures, dans la préparation au permis de conduire ;
- sur les implications de la variation dans le temps des proportions relatives de conducteurs novices et confirmés.

1 Une première évidence est que se focaliser sur « les jeunes de 18 à 24 ans » est très inapproprié parce que l'apprentissage dure une douzaine d'années et que les conducteurs ayant eu leur permis entre 18 et 23 ans ont 30 à 36 ans lorsqu'ils ont 12 années d'ancienneté, et parce que l'ancienneté du permis compte plus que l'âge<sup>132</sup>. La poursuite de la caractérisation des conducteurs par l'ancienneté du permis et non plus par l'âge est une direction de recherches certainement très intéressante.

2 La seconde évidence est qu'on mesure ici toutes les limites du dogme de l'excellence de la formation par le « permis de conduire à l'européenne », avec ses quelques heures de conduite pratique, face à la durée de « l'apprentissage réel », qui représente près de 2 000 heures en moyenne sur 10 à 12 ans.

Cela justifie de se poser la question de la comparaison internationale de l'efficacité du « permis à l'européenne » et du « permis à l'américaine », lequel ne repose pas sur une formation préalable coûteuse, ce qui ne semble nullement obérer le niveau de sécurité routière aux USA<sup>133</sup>.

3 On va esquisser dans la partie suivante la question des effets de l'évolution dans le temps des proportions relatives de conducteurs novices et confirmés.

---

<sup>132</sup> Dans une phase de recherche ultérieure, nous nous proposons de discriminer les facteurs « âge » et « ancienneté de permis », ce qui semble facile. Le traitement des « conducteurs présumés responsables » posera plus de problèmes.

<sup>133</sup> La comparaison des niveaux réels de sécurité entre Europe et USA reste à faire. Mais, une première approche [4] permet de penser que le niveau est nettement supérieur aux USA.

### 8.3.2 Effets de « l'apprentissage individuel » au niveau collectif

La «**démographie des conducteurs**» selon l'ancienneté de leur permis est un **facteur d'évolution totalement méconnu**. On va montrer que son importance dans la diminution des nombre de tués est capitale.

En effet, la proportion de « conducteurs novices » a beaucoup varié depuis la Guerre 1939-1945 :

- au sortir de la guerre, ils étaient peu nombreux sur les 3 millions de conducteurs actifs ;
- puis leur nombre a très vite augmenté, avec un maximum de 87 % d'implication dans le total des accidents en 1960 ;
- enfin, tandis que se constituait lentement « l'ensemble des 36 millions de conducteurs actuels », leur part d'implication dans le total des accidents a de nouveau diminué jusqu'à 59 % en 2000.

On distingue donc deux grandes classes dans l'ensemble des conducteurs en 2000 :

- les «conducteurs novices», ayant moins de 12 ans d'ancienneté de permis, impliqués dans 74 000 accidents, et dont le nombre est de 10 000 000 environ ;
- les «conducteurs confirmés», ayant plus de 12 ans d'ancienneté de permis, impliqués dans 61 000 accidents, et dont le nombre est de 25 000 000 environ.

Le **diagramme 6** ci-après représente la distribution par mois de permis de ces deux classes sous la même forme que le diagramme 4 pour les années 2000, 1980 et 1960.

Le **diagramme 7** ci-après représente l'évolution pour chaque année de l'Indice I(t) « accidents/an divisé par les véhicules.km/an » toutes choses égales par ailleurs, c'est à dire en supposant que le trajet annuel par conducteur et la dangerosité en fonction de l'ancienneté du permis<sup>134</sup> sont restés inchangés sur toute la période.

Il s'agit de l'analogue d'une « pyramide des âges » en démographie, « l'âge » étant ici l'ancienneté du permis et les « effectifs » le nombre de conducteurs impliqués dans les accidents.

Le tableau ci-dessous donne quelques valeurs liées à la simulation illustrée par les diagrammes 6 et 7.

	Nombre de conducteurs novices	Accidents/an impliquant conducteurs novices	Nombre de conducteurs confirmés	Part des novices	Accidents/an impliquant conducteurs confirmés	Accidents par an total	Part des accidents de novices
1954	2 350 000	29 600	2 900 000	45 %	7 200	36 800	80 %
1960	5 100 000	40 800	2 500 000	67 %	6 200	47 000	87 %
1970	6 790 000	53 700	7 175 000	49 %	17 800	71 500	75 %
1980	8 730 000	68 200	13 350 000	40 %	33 100	101 300	67 %
1990	9 990 000	74 100	20 375 000	33 %	50 500	124 600	59 %
2000	10 030 000	74 000	24 600 000	29 %	61 000	135 000	55 %

\* 1960 est l'année où la part des « conducteurs novices » dans les accidents atteint son maximum.

<sup>134</sup> L'âge de passage du permis ayant diminué au cours du temps, on peut penser que le « facteur de maturité » diminuait en fait la dangerosité des nouveaux conducteurs dans les années 1960 et 1970 par rapport aux années 1980-2000.

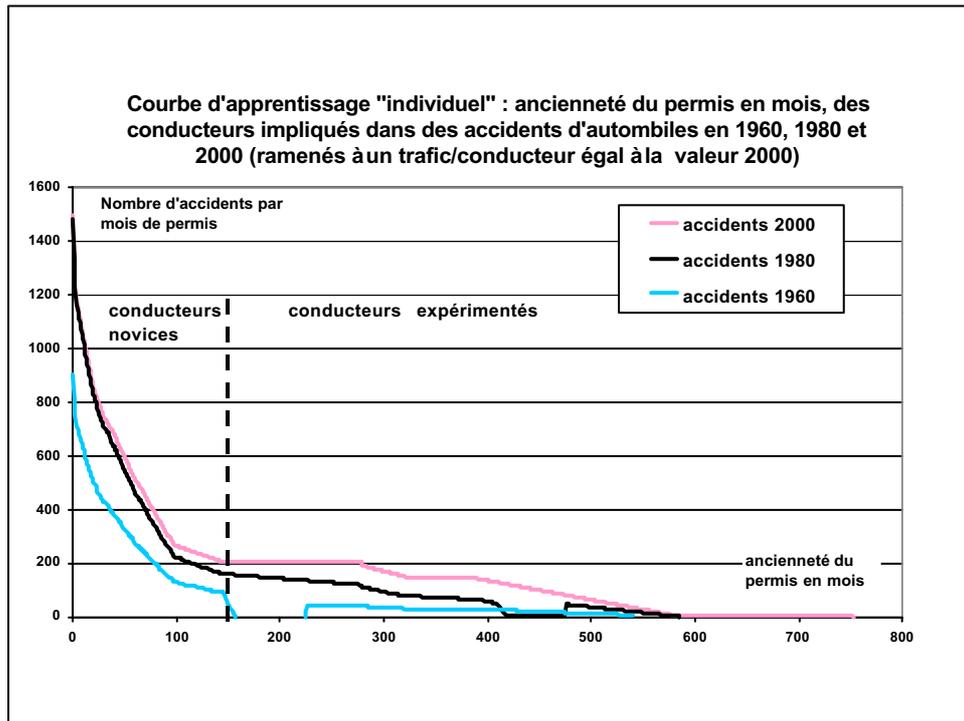


Diagramme 6 « Pyramides » du nombre de conducteurs impliqués en fonction de l'ancienneté du permis en 1960, 1980 et 2000.

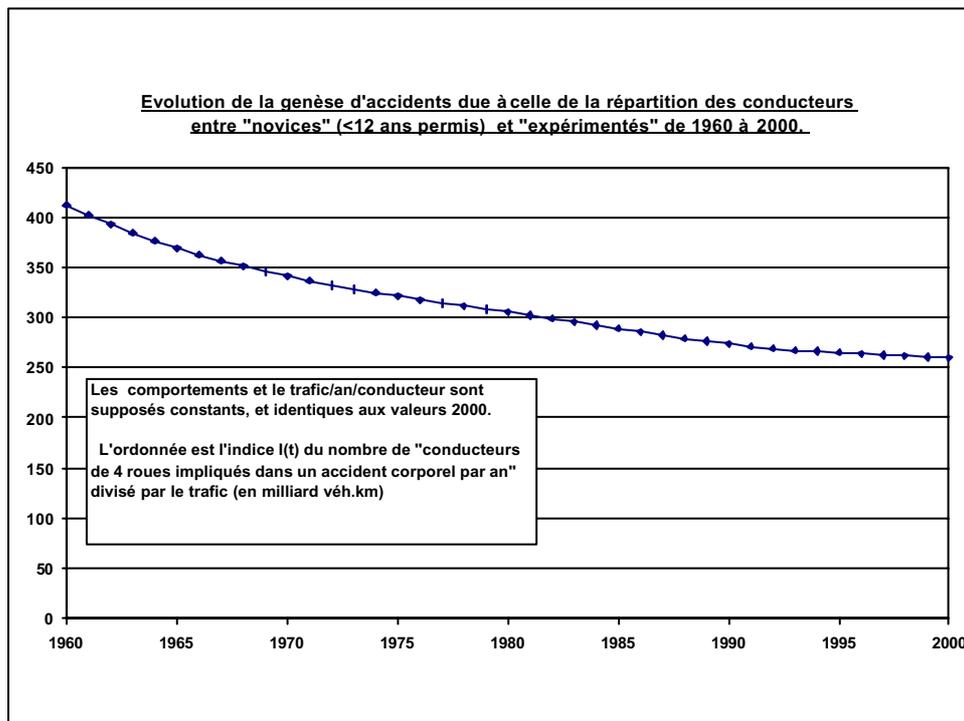


Diagramme 7 Évolution de la genèse d'accidents due à la déformation de la « pyramide » des accidents en fonction de la part décroissante des conducteurs novices dans l'ensemble des conducteurs.

Les **diagrammes 6 et 7** et le tableau ci-dessus permettent de remarquer les points suivants :

- en 1954 et encore en 1960, le manque de formation de conducteurs pendant la Guerre mondiale de 1939-1945 et l'immédiat après-guerre, qui se traduit par un « creux démographique » ;
- au début, les accidents dus aux conducteurs novices sont de loin prédominants : 80 % en 1954 et 86 % en 1960 (la part de novices a commencé par augmenter de 1948 à 1960 puis a baissé) ;
- en 1980, le creux dû à la Guerre n'intervient pratiquement plus, mais les accidents dus aux conducteurs novices restent encore très importants, 67 % ;
- en 2000, les accidents dus aux conducteurs novices représentent encore 59 % du total.
- une projection en 2030 montre que la part des novices se stabilisera autour de 50 %.

Enfin, l'Indice I(t) « accidents/an divisé par les véhicules.km/an » toutes choses égales par ailleurs (trajet annuel par conducteur et dangerosité en fonction de l'ancienneté inchangés) est passé de 466 en 1954, 412 en 1960, 305 en 1980, à 260 en 2000.

**Le facteur de diminution dû au simple effet de constitution de l'ensemble des conducteurs au fil du temps entre 1960 et 2000 est de l'ordre de 1,58.**

Rappelons que la part des conducteurs novices est minimisée : l'effet de diminution doit être un peu plus fort.

## 8.4 Effets de la diminution du « taux d'occupation » des véhicules

Un autre «facteur démographique» jamais étudié est la diminution du «taux d'occupation» des véhicules. Lorsqu'on examine les victimes dans les véhicules à 4 roues (voitures particulières, camionnettes et camions) on constate que la proportion de conducteurs et de passagers a varié fortement au cours du temps. Le tableau ci-après expose les données pour quelques unes des années.

	Conducteurs	Passagers	Total des tués	Total/Conducteurs	Facteur d'évolution
1954	921	1187	2108	2,29	1,63
1956	1019	1301	2320	2,28	1,62
1958	1170	1345	2515	2,15	1,53
1960	1519	1685	3204	2,11	1,50
1965	3098	2991	6088	1,97	1,40
1970	4244	3693	7937	1,87	1,33
1975	3913	2994	6907	1,77	1,26
1980	4248	2850	7098	1,67	1,19
1985	4251	2477	6728	1,58	1,13
1990	4431	2296	6727	1,52	1,08
1995	3825	1818	5643	1,48	1,05
2000	3669	1528	5197	1,42	1,01
2001	3716	1492	5208	1,40	1

Le ratio du « rapport du nombre de conducteurs tués sur le total des tués » a donc diminué dans un facteur 1,63 entre 1954 et 2000, ou 1,50 entre 1960 et 2000.

La raison en est évidemment la diminution du «taux d'occupation moyen des véhicules» (nombre total d'occupants par véhicule). **Avec une dangerosité inchangée, le nombre total de tués sera d'autant plus fort que le « taux d'occupation » sera plus élevé.**

En première approximation, on peut accepter ce ratio comme une bonne indication de l'effet de l'évolution du taux d'occupation sur le nombre d'accidents mortels. En effet, on peut supposer en première approximation que l'évolution du nombre d'accidents mortels est représentée par celle du nombre de conducteurs tués. L'hypothèse sous jacente<sup>135</sup> est que les accidents mortels avec mort du conducteur et ceux avec mort de passagers uniquement ont évolué de façon proportionnelle dans le temps.

Le **diagramme 8** ci-dessous représente la courbe du ratio « total des tués sur nombre de conducteurs tués » dans les véhicules à 4 roues de 1954 à 2000.

**Le nombre de tués à nombre d'accidents mortels a diminué d'un facteur 1,50 entre 1960 et 2000.** Toutefois, par prudence, on ne retiendra qu'un facteur 1,4 de division en supposant une correction sur la différence entre accidents mortels et accidents avec mort du conducteur et une dépendance du taux d'occupation avec les classes des conducteurs novices et confirmés.

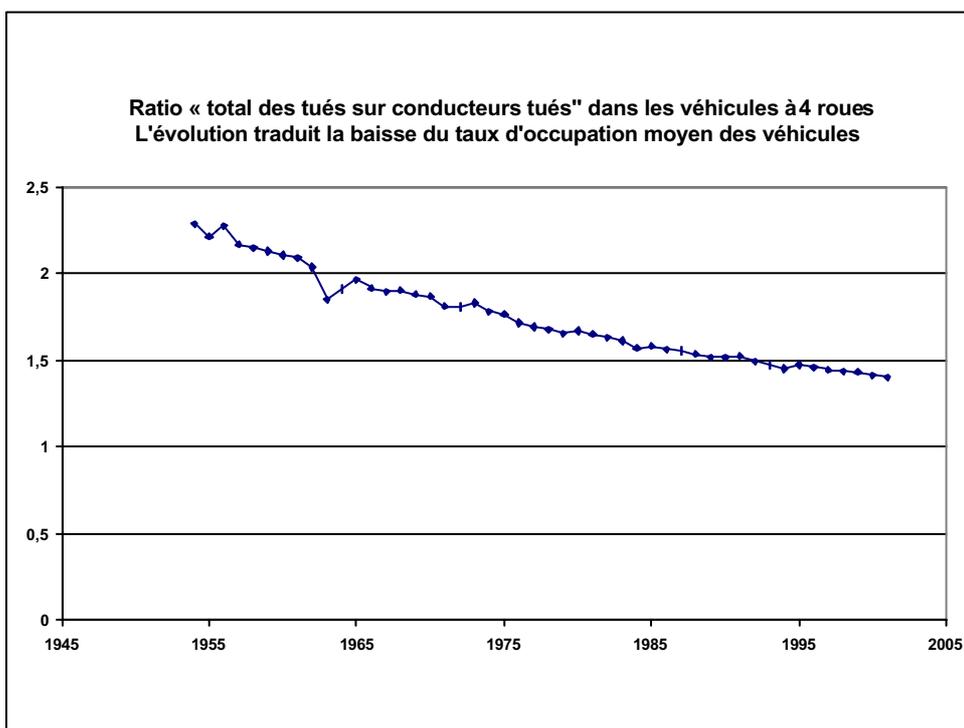


Diagramme 8 Évolution des tués/an en véhicules à 4 roues liée à celle du «taux d'occupation des véhicules ».

<sup>135</sup> Cette hypothèse est approximative. En effet, il y a peut-être une corrélation entre les accidents qui n'ont pas entraîné la mort du conducteur et un taux d'occupation différent. En toute rigueur il faudrait partir du taux d'occupation vrai, qui n'est malheureusement pas disponible dans les Bilans annuels. De même, le nombre d'accidents mortels n'est pas disponible non plus. La correction serait de toute façon minime.

## 8.5 Les « facteurs internes d'apprentissage » expliquent la moitié de l'évolution pour les véhicules à 4 roues

Récapitulons les effets des deux facteurs internes que nous venons d'examiner ci-dessus.

L'effet de « constitution de l'ensemble des conducteurs », avec la diminution de la part des « conducteurs novices », a entraîné une division par un facteur 1,58 entre 1960 et 2000 du nombre d'accidents corporels, toutes autres choses étant supposées inchangées. On peut poser que l'effet entre 1960 et 2000 sur le nombre de tués est le même<sup>136</sup>.

« La diminution du taux d'occupation » a entraîné une division par un facteur 1,4 à 1,5, toutes autres choses étant supposées inchangées, notamment l'occurrence d'accidents pouvant être mortels (donc à comportements inchangés, véhicules et secours inchangés, etc.).

Lorsqu'on multiplie ces deux facteurs, ce qui est possible car ils sont a priori indépendants<sup>137</sup> l'un de l'autre, on obtient un facteur :  $1,58 \times 1,4 = 2,2$

Or, les statistiques montrent que le facteur de division de l'indice  $I(t)$  pour les véhicules à 4 roues est de 4,5.

Les deux « facteurs internes » ont évidemment chacun une limite asymptotique non nulle :

- la part des « novices » dans « l'ensemble des conducteurs » tend à se stabiliser ;
- le taux d'occupation a évidemment pour asymptote 1.

On peut donc poser quelques conclusions.

- 1 **Les deux « facteurs démographiques internes » de « constitution de l'ensemble des conducteurs » et de « diminution du taux d'occupation » expliquent la moitié de la diminution de l'indice  $I(t)$  pour les véhicules à 4 roues.**
- 2 **L'action de ces facteurs a eu tendance à s'épuiser durant les dernières années.**
- 3 **L'action de ces facteurs sera de plus en plus faible dans le futur, ce qui explique la tendance vers une asymptote (du moins en ce qui les concerne).**
- 4 **Les « autres facteurs d'évolution » ont, pour la plupart, des effets à décroissance de type asymptotique. Ils contribuent à la formation de l'évolution de  $I(t)$  et à sa forme asymptotique.**

## 8.6 « Apprentissage » et « organisation »

### 8.6.1 Les facteurs d'évolution : « apprentissage » et « niveau d'exigence des règles »

La plupart des facteurs d'évolution reposant sur des réglementations fonctionnent sous deux modalités très différentes, « l'apprentissage » et « le niveau d'exigence des règles ». Il en va ainsi, par exemple, pour les « normes des véhicules » ou les « réglementations de la conduite ». Mais, la tendance à confondre ces deux modalités a des effets particulièrement pernicieux.

---

<sup>136</sup> On a exposé ci-dessus les difficultés de la démonstration, notamment du fait de la variabilité statistique.

<sup>137</sup> Ce n'est pas tout à fait vrai. Le taux d'occupation des véhicules conduits par des conducteurs novices est différent de celui des conducteurs confirmés. Mais, on a déjà diminué de 1,5 à 1,4 le coefficient relatif à l'évolution du taux d'occupation.

Prenons l'exemple fondamental des « trois règles d'or ». Elles évoluent de deux façons différentes :

- « l'apprentissage » fait évoluer le taux de respect de la règle : les effets de la ceinture augmentent avec le pourcentage de port, avec une limite asymptotique de 100 % pour le taux de port ; idem pour l'alcool et la vitesse ;
- « le niveau d'exigence des règles » peut être renforcé :
  - soit par une « exigence technologique » accrue : ajouter l'air-bag à la ceinture,
  - soit par une « exigence comportementale » accrue : baisser le taux légal d'alcoolémie.

Les modes d'action des pouvoirs publics sont très différents entre ces deux modalités.

**Modifier le « niveau d'exigence des règles » demande peu d'efforts.** C'est de l'ordre du « discours ». Rien de plus facile que de baisser le taux légal d'alcoolémie ou la vitesse autorisée. Imposer tel nouveau dispositif de sécurité sur les véhicules est à peine plus compliqué (résistance des constructeurs automobiles, longueur de la procédure réglementaire européenne).

Ce type d'action relève en général d'une seule composante du système : l'autorité responsable de la Sécurité routière. Faire prendre (ou durcir) un règlement est une action purement administrative (sous réserve d'actions de lobbying, de rares querelles inter-administrations et des délais nécessaires). Puis on laisse faire le temps.

« **L'apprentissage** » exige une « **action matérielle** » des organismes de « **contrôle-sanction** », Polices, Gendarmerie, Justice. Il commence par se faire tout seul : au prix d'une pédagogie simple, les conducteurs respectueux des règlements intériorisent les obligations. Puis, la simple communication pédagogique ne suffit plus. Il faut, pour progresser plus loin vers la limite, que les « non-observants<sup>138</sup> » soient contrôlés et sanctionnés.

Ce type d'action exige donc des actions spécifiques sur le terrain de la part d'organisations dont les missions dépassent de très loin la seule sécurité routière. On passe donc d'une logique d'autonomie de la réglementation de la sécurité routière à une « logique d'organisation » mettant en œuvre la collaboration de multiples organismes.

Pourtant, une confusion permanente est faite entre ces deux processus. Les résistances (réelles ou craintes) aux actions de contraintes pour achever un apprentissage, incitent les responsables à se réfugier dans de nouvelles réglementations et à rationaliser leur choix par un discours sur la communication que permet la nouvelle réglementation. Mais, cela ne remplace pas une réglementation qu'on est (ou se juge) incapable d'appliquer aux « non-observants ».

Prenons des exemples précis des effets de cette confusion entre « le discours » et « l'action » dans les normes des véhicules ou les « règles d'or » :

- le « triangle de signalisation » a été rendu obligatoire dans les véhicules (il servait à prévenir en cas d'arrêt forcé sur la route). Or, personne ne s'en servait et beaucoup ne l'avaient même pas à bord. Bien entendu, les polices contrôlaient très rarement cette présence à bord. Cette norme a dû être abrogée ;
- faute de pratiquer la répression nécessaire sur l'alcool, on a diminué le taux légal. Or, au Royaume-Uni, le taux est de 0,8 g/l contre 0,5 g/l en France. Il a néanmoins permis d'obtenir une diminution bien plus forte des alcoolémies effectives, grâce à l'action de contrôle plus active de la

---

<sup>138</sup> Ce terme marque ici la diversité des motifs de non observation : négligence, incompréhension du pourquoi de la règle, incapacité (alcooliques dépendants), attitudes transgressives (jeunes), fatigue, sans négliger la simple bêtise.

police. Il en a été de même pour les vitesses : le « délit de très grande vitesse » ne s'est nullement substitué à la nécessaire répression des infractions ordinaires.

### 8.6.2 « *Apprentissage d'une organisation* »

Nous venons de mettre en lumière la grande interdépendance des divers intervenants de la Sécurité routière. Nous parlerons d'une « Organisation de la Sécurité Routière » au même titre que « l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale<sup>139</sup> », qui porte bien son nom (même si c'est un anglicisme au départ).

Il convient ici de bien distinguer ce que nous appelons « organisation » de ce qui est habituellement entendu sous le nom de « système ». En effet, il est courant de penser aux grands ensembles tels que les transports comme à un « système ». On traduit ainsi les multiples inter-relations entre les différents acteurs.

Le terme « organisation » doit s'entendre comme quelque chose de beaucoup plus institutionnel qu'un système. Par exemple, ce peut être une « entreprise industrielle » de n'importe quel genre.

Ce qui caractérise ces organismes est un système de « dépendance institutionnelle » des différentes parties. Le « système circulation routière » n'est pas actuellement conceptualisé de la même façon (dans quelque pays que ce soit).

Une grande particularité de « l'organisation de la sécurité routière » par rapport à une organisation industrielle est que certains des organismes, comme les diverses Polices ou la Justice, ont des activités très variées. Les choix que font les responsables de ces organismes sont optimisés en fonction de l'ensemble de leurs missions. Ils peuvent être très défavorables à leur efficacité en matière de sécurité routière, même s'ils sont justifiés pour d'autres activités :

- organisation territoriale inadaptée : chacune des « brigades de gendarmerie » met en moyenne un unique PV pour excès de vitesse par jour ouvrable ;
- organisations du travail hétérogènes : les CRS mettaient en 1999, avec des moyens traditionnels 20 minutes pour un PV pour excès de vitesse, traitement compris, contre 2 heures et 25 minutes dans la Gendarmerie et 1 heure 7 minutes pour les polices urbaines [15]<sup>140</sup> ;
- contradictions entre objectifs : se concilier les populations non-délinquantes pour s'assurer leur collaboration en matière de recherche des délits est contradictoire avec la répression des manquements au Code de la route, qui concerne une très large partie de ces mêmes populations ;
- gestion des moyens : la banalisation des missions des forces de police amène à sacrifier le contrôle dès qu'il y a des tensions sur d'autres missions ;
- contradictions internes dans « l'ensemble des tâches liées à la route » : il est plus valorisant de secourir les blessés ou de faire de la formation que de faire de la répression ;
- contradictions personnelles des exécutants vis-à-vis des règles, notamment par rapport à l'alcool.

---

<sup>139</sup> Le parallèle avec l'Aviation Civile, très intéressant en ce qui concerne les évolutions, a un intérêt plus limité que le parallèle avec les « organisations industrielles ». En effet, l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale a des caractéristiques très particulières : « professionnalisation » complète, « concurrence commerciale » entre ses diverses parties, « indépendance » des compagnies aériennes et des États, « faiblesse institutionnelle » du niveau du management. Il en va de même pour les « grands systèmes techniques à risque » purement professionnels du type nucléaire, etc. Voir « *La conduite de systèmes à risques* » de René Amalberti [67].

<sup>140</sup> Cette constatation du rapport du Conseil général des Ponts et chaussées (CGPC) de Yves Durand-Raucher « *Analyse des améliorations de la chaîne de contrôle-sanction* », faite dès le début 2000, est restée sans aucune suite jusqu'à l'été 2002. Ce rapport était encore classé « confidentiel » en avril 2003, contrairement à l'usage normal du CGPC.

Si on employait la terminologie d'une « entreprise industrielle » on pourrait parler des partenaires suivants :

	<b>Sécurité routière</b>	<b>Firme industrielle</b>
Management (Direction) de groupe	Gouvernement	Direction du groupe (corporate)
Management (Direction) d'organisation	Délégation interministérielle	Direction de société
Communication	Activité propre des médias, Communication publique	Communication d'entreprise, Sponsoring, Publicité
Règles	Code de la route, Normes des véhicules	Règlements intérieurs, Procédures qualité
Fournisseurs matériels	Constructeurs automobiles	Fournisseurs machines et matériels.
Fournisseurs matières premières	Industrie pétrolière	Fournisseurs matières premières
Infrastructures	Conception et construction des voiries	Conception et construction des usines
Maintenance	Maintenance et exploitation des voiries	Services de maintenance des machines et usines
Services de sécurité	Secours routiers, Hôpitaux	Pompiers, Interventions d'urgence sur les matériels
Encadrement et contrôle	Police, Gendarmerie, Justice	Encadrement et Maîtrise Contrôle achats et qualité
Opérateurs	Conducteurs et piétons	Personnel d'exécution, ouvriers
Formation	Permis de conduire, Formation après retrait de points	Écoles scientifiques et techniques, Formations internes, Formation continue
Statistiques, prévision	Polices et Gendarmerie (recueil), ONISR et SETRA	Comptabilité analytique, Comptabilité générale, Budget

La place cruciale de la « direction de groupe » est tenue dans le système actuel par le pouvoir politique, qui par définition est surtout un organisme de transaction et non de direction.

Le rôle de « Direction d'organisation » est celui de l'organisation interministérielle de la sécurité routière, avec la « Délégation interministérielle ».

**Le faible degré « d'intégration » et de « dépendance » des diverses parties du système est mis en évidence par la comparaison avec une « entreprise industrielle ».** Les divers ministères collaborent difficilement. Même à l'intérieur d'un même ministère, il peut y avoir de fortes différences. Enfin, la coordination entre le plan local et le plan national est difficile.

**De multiples exemples dans le domaine des statistiques de cette mauvaise intégration ont été pointés dans notre rapport.** Au plan local, les données d'accident sont mal partagées. On a ainsi rencontré de nombreux cas de différences dans le recueil des données (incohérence des taux de blessés légers entre départements), les méthodes informatiques (les 4 systèmes d'établissement des BAAC), la définition du tué (seule la gendarmerie refuse la définition à 30 jours), les différences de « productivité » de la gendarmerie et des CRS dans l'établissement des PV pour excès de vitesse, etc.

Cette mauvaise intégration est évidemment la même dans les autres domaines que les statistiques.

**Les « organismes de contrôle » ont un rôle crucial dans la Sécurité routière, dont le but fondamental est de l'ordre de la qualité.**

En effet, les tensions entre « production » et « qualité » sont l'origine des difficultés les plus grandes dans les organisations. Une des tâches principales de l'organisation sera de concilier ces deux impératifs.

Les usagers de la route vivent ces contradictions potentielles sous la forme des conflits entre la gestion de leur propre temps (vitesse, alcool) et leur sécurité personnelle.

**Les « créateurs et gestionnaires d'infrastructures »** vivent eux-aussi en plein les contradictions entre « production » (trafic) et « qualité » (sécurité). Elles ont un aspect collectif, entre permettre le passage des débits et assurer la Sécurité routière en général. Une des raisons de la préférence accordée aux giratoires sur les protections ou suppressions des obstacles fixes (pourtant bien meilleures en « coût-efficacité ») tient à ces considérations<sup>141</sup>.

Une évaluation de l'action générale des DDE dans le domaine de la sécurité routière a le mérite d'exister [70]. Mais, l'action des départements ou des communes n'a jamais fait l'objet d'aucune tentative d'évaluation. Un tel examen déboucherait certainement sur un constat encore plus critique.

**Les secours et les hôpitaux diffèrent évidemment les uns des autres.** Une étude récente de l'efficacité générale des hôpitaux a fait beaucoup de bruit en mettant en lumière des disparités très fortes. Notamment, il apparaissait que les hôpitaux de province étaient en général moins performants et moins bien dotés que ceux des grandes villes. Une telle remarque est inquiétante car la « pathologie routière » est essentiellement liée aux zones les moins peuplées. Il y a là un domaine totalement négligé

Nous ne développerons pas plus ce parallèle entre une entreprise industrielle et la circulation routière. En effet l'apprentissage d'une telle organisation est très complexe, comme nous l'avons vu<sup>142</sup>.

Mais, cette représentation est certainement extrêmement fructueuse pour comprendre l'évolution passée et future de la sécurité routière.

## **8.7 Une progression par des « réorganisations »**

La nature des faits qui sont traduits par la valeur l'asymptote des indices d'insécurité (global et surtout concernant les véhicules à 4 roues) est un sujet fondamental de recherche.

**On peut proposer comme hypothèse que le niveau d'asymptote traduit l'existence de rigidités, de manques de coordination et d'absence de direction dans « l'organisation de la circulation routière ».**

De même que l'Aviation Civile n'arrive pas à descendre en dessous d'une asymptote d'insécurité établie pratiquement depuis les années 1970, de même l'indice d'insécurité de la circulation routière n'arrivera pas à descendre en dessous de l'asymptote d'insécurité qui est apparue dans les pays les plus avancés sans procéder à une « réorganisation ».

**Cette « réorganisation » est désormais en cours en France depuis la fin de 2002.**

On avait déjà rencontré un bon exemple de « réorganisation » en France : l'ensemble des mesures prises entre 1970 et 1973.

---

<sup>141</sup> Nous avons esquissé la complexité des motivations dans ce cas : motivations industrielles, inaugurations, etc.

<sup>142</sup> Une liste des « facteurs traditionnellement envisagés » a été donnée au chapitre 8.2 ci-dessus.

On peut voir dans la «vision zéro» récemment imaginée par les Suédois une ébauche de nouvelle «réorganisation» face à l'approche du minimum de tués/an. En fait, la Suède a déjà vécu une première expérience de «réorganisation» pendant les deux ou trois ans ayant précédé le changement de sens de circulation de 1966. Certains auteurs ont proposé de voir dans cette réorganisation la source initiale de l'avance prise par la Suède en matière de sécurité routière sur la totalité des pays les plus avancés. On met aussi en évidence une seconde réorganisation à la fin des années 1990 (voir le chapitre 6)

Notre conception de l'évolution de la sécurité routière est celle d'un «apprentissage organisationnel» concernant autant les «organismes», chargés du contrôle-sanction notamment, que «l'ensemble des conducteurs». Elle se fait :

- par des phénomènes de très longue durée, liés à des mouvements internes à «l'ensemble des conducteurs», concernant :
  - o la «démographie» de cet ensemble, qui a été très évolutive ;
  - o les pratiques d'usage des véhicules liées à l'évolution de la mobilité : croissance du trafic, baisse du taux d'occupation, démographie et mode d'utilisation des 2-roues,
  - o le lent «apprentissage» des mesures fondamentales du type des «trois règles d'or»,
- par une action continue en matière d'infrastructures, avec ses réalisations (voies rapides, giratoires, points noirs) et ses domaines d'inaction (obstacles fixes),
- par l'amélioration des secours et du traitement des blessés,
- par l'amélioration des véhicules, avec des effets pervers liés notamment à la croissance des vitesses potentielles,
- par des réorganisations nécessaires lorsqu'on arrive à des zones asymptotiques traduisant des rigidités chez les «organismes» publics, notamment dans les domaines :
  - o du contrôle-sanction devenu nécessaire pour contraindre les «non-observants» à respecter les règles,
  - o des gestionnaires de l'infrastructure pour casser la routine de pratiques liées à des habitudes de pensée, des structures industrielles ou administratives, des modes, des résistances, des lobbying divers, etc.

Notre conception s'oppose donc résolument à la conception de l'évolution de la sécurité routière majoritairement en vigueur les dernières années, notamment dans les administrations concernées :

- la sécurité évoluerait pas à pas, au gré des initiatives réglementaires visant le «comportement des conducteurs» et des actions de communication qui leur sont liées en vue de favoriser une «prise de conscience» chez ceux-ci ;
- l'action des autres «organismes» (contrôle-sanction, secours, santé, véhicules, infrastructure) étant tenue pour négligeable, ou du moins jamais mise en question.

Cette position est formulée parfaitement dans la citation suivante d'un texte du Centre de la sécurité et des techniques routières (CSTR) du SETRA en 2002 [23] :

*« Quels enseignements tirer de la lecture de cette évolution ?*

- 1 *Que des "grandes mesures" de sécurité doivent être prises régulièrement, avec force communication, pour frapper l'opinion publique et infléchir durablement la tendance à la baisse.*
- 2 *Qu'il est nécessaire de nourrir, entre ces grandes mesures, un "continuum" de mesures, moins médiatiques, plus techniques, privilégiant des effets à court terme mais dont la synergie agit sur le long terme. »*

La stagnation durant les dernières années 1990 ne plaide pas en faveur de la conception ci-dessus. En effet, ce que le SETRA (comme la DCSR) nomme ici « *grandes mesures* »<sup>143</sup> n'avait pas manqué depuis 1995 (voir [14]), ni la « *communication* » ni les « *mesures plus techniques* »...

## 8.8 Les décisions de 2002

### 8.8.1 Le contrôle-sanction avant 2002

Citons les deux précédents ministres dont la position affichée était opposée à la répression :

*« La présence des gendarmes est là d'abord pour rappeler les risques, pour signaler les endroits dangereux, pour inciter à la vigilance, pas pour prendre en faute. Ce principe était intégré dans le plan d'action "Gendarmerie 2002". Cet esprit de prévention et de loyauté peut redonner à chacun le sens des responsabilités et redonner aux sanctions, là où elles sont nécessaires, leur légitimité. »*  
Bernard Pons, ministre de l'Équipement de 1995 à 1997, in *Revue du comité de la sécurité routière*, n° 108, janvier-février 1997.

*« La présence des forces de l'ordre sur nos routes est un élément fondamental du changement des comportements. Cette présence sera renforcée surtout aux endroits les plus dangereux, les week-ends, la nuit et là où les enjeux de sécurité sont les plus forts. Les contrôles routiers devront progresser globalement de 10 % (en temps passé, en utilisation des appareils de contrôle et en nombre de contrôles effectués). »* Décisions du Comité interministériel de sécurité routière du 2 avril 1999, Jean-Claude Gayssot étant ministre de l'Équipement (1997-2002).

**En fait, la répression avait baissé<sup>144</sup> de 10 % entre 1998 à 2001 !**

**Cette volonté de mettre la répression en retrait de la prévention était donc bien connue des forces de police, au point d'être « intégrée dans le plan d'action "Gendarmerie 2002" ».**

Il ne faut pas s'étonner si les moyens de police, notamment de la gendarmerie » étaient mal employés pour la répression : voir le rapport « *Analyse des améliorations de la chaîne de contrôle-sanction* », Jean-Pierre Giblin et Yves Durand-Raucher, Conseil général des Ponts et chaussées, 2001 [15].

### 8.8.2 La nouvelle politique de répression

L'année 2002 a vu l'affichage d'une nouvelle politique en matière de sécurité routière.

**C'est vis-à-vis du contrôle-sanction que la position du Gouvernement a complètement changé**, avec l'affirmation de la volonté de renforcer l'application des réglementations, notamment vis-à-vis de l'alcool, de la vitesse (avec pour thèmes subsidiaires la ceinture, les téléphone portables, etc.).

---

<sup>143</sup> Il s'agit dans cette citation de « *nouvelles mesures réglementaires* ». En fait, peut-on qualifier de « *grandes mesures* » les mesures prises de puis 1990 ? Le permis à points (1989), le 50 km/h en ville (généralisé en 1990, mais déjà largement réalisé par des arrêtés municipaux) et la ceinture aux places arrières (1990) sont les dernières mesures vraiment nouvelles. Depuis, on ne note guère que la baisse du taux légal d'alcoolémie à 0,50 g/l (1994) et le « *délit de grande vitesse* » (1999, mais on sait qu'il n'est pratiquement pas utilisé [15]). Les autres mesures prises apparaissent plutôt comme techniques ou comme de simples opérations de communication.

<sup>144</sup> De 1998 à 2001 on est tombé respectivement de 2 093 879 à 1 602 433 heures de contrôles des vitesses et de 6 908 932 à 6 654 656 contrôles d'alcoolémie ! In Bilan national 2000. En fait d'augmentation de + 10 %, on a eu une diminution de plus de - 10 %.

Fin 2002, la « communication sur la répression » a pris une ampleur qu'elle n'avait jamais eue, avec un discours nouveau et surtout avec un « matraquage » médiatique intense (on a parlé de sécurité routière aux journaux télévisés tous les jours d'octobre à janvier).

Pourtant, jusqu'en mai 2003, les règlements et lois n'ont pas changé.

Dans un premier temps, les moyens déjà disponibles dans les forces de police, mal employés auparavant, ont suffi à rendre crédible auprès des usagers cette nouvelle politique de répression. En effet, aucun moyen supplémentaire significatif n'a été dégagé en un temps aussi court. Mais, certaines forces de police disposaient de réserves de productivité importantes<sup>145</sup>.

On peut aussi penser que les changements dans la liberté d'appréciation des tribunaux ont été de moins d'importance, compte tenu des délais nécessaires au passage des faits en jugement<sup>146</sup>.

L'intense communication médiatique autour de la nouvelle position du Gouvernement a certainement amené les conducteurs à « croire au durcissement de la répression » durant l'automne 2002. On a vu que cela n'était pas le cas auparavant. Il n'y avait eu aucun effet notable quand le ministre annonçait en 1999 que « *Les contrôles routiers devront progresser globalement de 10 %* ».

À l'heure où nous achevons ce rapport, la nouvelle LOI n° 2003-495 du 12 juin 2003 renforçant la lutte contre la violence routière vient d'être publiée. Diverses modalités juridiques changent, sur les peines encourues, la contestation des Procès verbaux d'infraction ou le paiement des amendes, afin de faciliter la répression. Il serait vain de commenter ici ces dispositions, très complexes.

La mise en place de matériels et de procédures de contrôle par des caméras vidéo automatisées a été expérimentée et commence à être réalisée.

Il est évidemment impossible de mesurer les effets de cette loi dès à présent. Le recul nécessaire sera de plusieurs mois.

**Il sera très intéressant de voir si les effets de la loi relancent effectivement la baisse du nombre des accidents et victimes.**

Les statistiques sur quelques mois de fin 2002 à juin 2003 confirment l'effet incontestable<sup>147</sup> de cette nouvelle politique.

Quel sera, à moyen terme, le « niveau de répression réel durable » ? Quelle en sera la perception par les conducteurs sur le plus long terme ?

Les questions fondamentales portent donc sur la portée, les délais, la pérennité et les prolongements des réorganisations en cours dans les « organismes de contrôle-sanction ».

---

<sup>145</sup> Rappelons que pour un PV pour excès de vitesse (traitement compris) en 1999, les CRS, les polices urbaines et la Gendarmerie mettaient respectivement 20 minutes, 1 heure 7 minutes et 2 heures et 25 minutes [15].

<sup>146</sup> On peut noter toutefois les décisions inusitées de maintien en détention prises par des juges d'instruction dans quelques affaires très médiatisées (l'accident de Loriol, par exemple) ou la sévérité nouvelle de quelques peines infligées dans le cadre des lois existantes.

<sup>147</sup> L'examen de la variabilité statistique montre que la baisse est très significative. Mais, il faudra tenir compte d'un phénomène conjoncturel tendant à faire diminuer le trafic : l'arrivée d'une crise économique et la forte hausse des prix des carburants liés à la guerre en Irak et à sa préparation.

## 8.9 Conclusion. Quel rôle pour les statistiques ?

**L'outil statistique doit trouver une nouvelle place dans « l'organisation de la sécurité routière ».**

C'est un élément fondamental de la politique de sécurité routière. De fait, on l'invoque constamment.

Or, nous espérons avoir montré que l'utilisation actuelle des statistiques est particulièrement peu scientifique.

La stagnation du nombre de tués dans la plupart des pays développés impose des nouvelles réflexions pour de nouvelles actions. Le renouvellement, ou plutôt la libération, de l'approche statistique devra certainement en être une des pièces maîtresses. Dans ce cadre, les manques frappant l'étude des populations à risque et des effets de l'infrastructure devront être levés.

**Pour conclure sur les statistiques et leur utilisation, rappelons qu'elles reposent totalement sur des changements dans les « organisations » :**

- de la Police et de la Gendarmerie : pour le passage du décompte des tués à 30 jours, l'amélioration de la qualité des décomptes, des blessés graves notamment,
- des services centraux (SETRA, ONISR) : pour la conception de nouvelles « analyses » (avec la réforme de METODS et GIBOULÉE,
- des Directions départementales de l'Équipement : pour l'amélioration du professionnalisme des CDES responsables des études d'accidentologie locale.

**L'utilisation des statistiques pour des recherches - et non comme simple support à la communication comme auparavant - suppose un renouveau radical des pratiques des services concernés (SETRA, ONISR) et un renforcement de la Recherche.**

**On ne saurait trop recommander que les recherches de type statistique portent plus souvent :**

- **sur les « populations à risque »,**
- **sur l'exposition au risque des usagers particuliers** (piétons, 2-roues, implication des poids lourds).

**Enfin, l'étude statistique du « fonctionnement des organismes »** intervenants devrait recevoir une nouvelle priorité dans les programmes de recherche en sécurité routière <sup>148</sup>.

Ce dernier sujet d'études sera primordial à l'avenir, comme l'a formulé le sociologue Sébastien Roché<sup>149</sup> :

*« Il faut tourner l'appareil d'enregistrement de l'activité des policiers et des gendarmes ... en un moyen d'orienter le management et la stratégie ... Il me paraît urgent de trouver, dans notre pays, le moyen de rendre la statistique productive ..., bref, d'en faire un outil de transparence administrative et de travail. »*

---

<sup>148</sup> Des propositions de recherche statistiques de ce type ont été récemment repoussées dans un appel d'offre du PREDITT (au profit des classiques études de la psycho-sociologie des conducteurs).

<sup>149</sup> In *Le Monde* du 6 février 2001, dans un article consacré à la délinquance en général, cité par Yves Durand-Raucher [15]. Sébastien Roché est chargé de recherches au CNRS, CERAT-Grenoble.

## Glossaire et abréviations

AIS : Abbreviated Injury Scale, classement des traumatismes d'un accident routier. Le niveau global « M.AIS » est apprécié sur une échelle de 1 à 6.

ASFA : Association des sociétés françaises d'autoroutes.

ARIMA X-11 : méthode de décomposition traditionnelle « par rapport à la moyenne mobile », d'origine américaine, utilisée par GIBOULÉE.

ASSAS : logiciel de requête de traitement des BAAC, fonctionnant sous SAS (logiciel commercial de traitement et analyse statistiques très répandu) sur PC, développé par le CETE du Nord vers 1990.

BAAC : bulletin d'analyses d'accident corporel de la circulation, nom actuel du « formulaire statistique d'accident corporel de la circulation routière » créé en 1954.

BASt : Bundesanstalt für Straßenwesen, institut fédéral allemand de recherche sur les transports routiers, équivalent de l'INRETS. Il gère la base IRTAD.

BCMD : « Base de Données sur les Causes Médicales de Décès » de l'INSERM.

BICAR : Base de données Internationale sur la Circulation et les Accidents de la Route, nom français de l'IRTAD.

CARE : système qui offre la possibilité d'interroger les bases de données désagrégées de chacun des pays de l'Union européenne.

CDES : Cellule départementale d'exploitation et de sécurité, service spécialisé des DDE.

CEMT : Conférence européenne des ministres des transports.

CEPREMAP : Centre d'études prospectives d'économie mathématique appliquées à la planification.

CERTU : Centre d'études sur les réseaux de transports, l'urbanisme et les constructions publiques.

CETE : Centres d'études techniques de l'Équipement.

CISR : Comité Interministériel de Sécurité Routière.

CNSR : Conseil national de la sécurité routière.

CONCERTO : logiciel de gestion des BAAC utilisé au SETRA et dans les DDE et Offices régionaux de sécurité routière.

COSY : logiciel de gestion des BAAC utilisé à l'INRETS Arcueil, sur PC, depuis 2002.

CRS : Compagnies républicaines de sécurité.

CSTR : Centre de la sécurité et des techniques routières du SETRA.

CVS : « corrigé des variations saisonnières ».

DAEI : Direction des affaires économiques et internationales du ministère de l'Équipement.

DDE : Directions Départementales de l'Équipement.

DRE : Directions Régionales de l'Équipement.

DERA : Département Évaluation et Recherches en Accidentologie de l'INRETS à Arcueil.

DGGN : Direction Générale de la Gendarmerie Nationale.

DGPN : Direction Générale de la Police Nationale.

DISR : Délégation interministérielle à la sécurité routière.

DR : Direction des routes.

DRCR : Direction des routes et de la circulation routière, divisée en DCSR et Direction des routes vers 1980.

DSCR : Direction de la sécurité et de la circulation routière, créée vers 1980.

EDA : « études détaillées d'accidents » pratiquées à l'INRETS et au laboratoire PSA-Renault.

EUROSTAT : Office statistique des communautés européennes.

GIBOULÉE : logiciel de désaisonnalisation des données d'accidentologie.

FERSI : Forum des instituts européens de sécurité routière.

IAL : « indicateurs (départementaux) d'accidentologie locale » de l'ONISR.

IIHS-HLDI : « Insurance Institute for Highway Safety », institut de recherches des Assurances aux USA.

INGRES : logiciel de gestion des BAAC utilisé à l'INRETS Arcueil, sous Unix.

INSERM : Institut national de la santé et de la recherche médicale.

INRETS : Institut national de recherches sur les transports et leur sécurité.

INSEE : Institut national de la statistique et des études économiques.

IRTAD : International Road Traffic and Accident Database, commune à l'OCDE et à la Commission Européenne, regroupe des données sur un grand nombre de pays.

IVI : Intelligent Vehicle Initiative, programme technologique des USA lancé en 1998.

LAB : Laboratoire commun d'accidentologie et de biomécanique de Renault et Peugeot.

M : million de...

METHODS : logiciel de statistiques, dont les divers tests de significativité sont intégrés dans le logiciel CONCERTO de traitement des BAAC.

Nollvisionen : « vision zéro mort, zéro blessé », programme de réflexion sur la sécurité routière en Suède.

OMS : Organisation mondiale de la santé.

ONISR : Observatoire National Interministériel de Sécurité Routière.

ONSER : Organisme national de la sécurité routière, institut de recherche sur la sécurité routière, fondu dans l'INRETS avec l'Institut de recherche sur les transports (IRT) vers 1985.

ORSR : Observatoire régional de la Sécurité Routière.

PAF : police de l'air et des frontières.

PREDITT : Programme français de recherche dans les Transports terrestres.

PV : procès verbal.

REAGIR : enquêtes systématiques portant sur les accidents mortels (en fait, sur une partie seulement).

SARTRE : acronyme de Social Attitudes to Road Traffic Risk in Europe, grande étude comparative internationale menée au début des années 1990 par le FERSI.

SAS : logiciel commercial de traitement et analyse statistiques, fonctionnant sur PC.

SES : Service Économie et Statistiques de la DAEL.

SETRA : Service technique central des routes et autoroutes.

SNRTRI : institut équivalent de l'INRETS en Suède.

SUNFLOWER : recherche comparant les Pays-Bas, la Suède et le Royaume-Uni.

SWOW : institut équivalent de l'INRETS aux Pays-Bas.

TRL : institut équivalent de l'INRETS au Royaume-Uni.

UMRETTE : Unité Mixte de Recherches Épidémiologique, Transport, Travail, Environnement de l'INRETS à Lyon-Bron.

## Bibliographie

Signalons **trois bibliographies de complément** très fournies, sur les « obstacles latéraux » dans [65] et sur les « modèles » dans [6] et [81].

[1] Formulaire du « *bulletin d'analyses d'accident corporel de la circulation* » (BAAC) et sa « Notice simplifiée », 1/1/1993. Fac-similé dans [14, année 2000].

[2] « *Introductory Statistics for Business and Economics* », Wonnacott et Wonnacott, Éditeur John Wiley, 1972, 1977, 1984, 1990 et traduction française, Économica, 1991, 1995, 2000.

[3] « *Les français ne sont pas si mauvais conducteurs !* », Jean Orselli, in *La Recherche*, n°342, mai 2001.

[4] « *International comparison in road safety* », Jean Orselli, dans « *Géographie des risques des transports* », *Annales du Colloque Risques* d'octobre 2001 à Besançon, édition Paradigme, 2003.

[5] « *International comparison of the efficiency of the policies of road safety* », Jean Orselli, *Routes/Roads*, n°314, avril 2002 (article bilingue).

[6] « *La comparaison internationale en sécurité routière. Une nouvelle méthode "quantitative"* », Jean Orselli, *Annales des Ponts et Chaussées*, n°101, janvier-mars 2002.

[7] « *Amnistie présidentielle et sécurité routière* », Rapport d'un groupe d'experts à l'ONISR, présidé par Yves Page, septembre 2002.

[8] « *European drivers and traffic safety* », FERSI, éditions Paradigme, 1995.

Version française : « *Les conducteurs européens et la sécurité routière* », éditions Paradigme, 1996.

[9] « *Rapport SARTRE et Annexes* », édition INRETS, 1998. Résultats complémentaires à [8].

[10] « *La violence routière. L'Union européenne et l'insécurité routière* », Jean-Baptiste Bouzigues, éditeur Continent Europe, 1995.

[11] IRTAD. Site de la « International Road Traffic and Accident Database » (soutenu par l'OCDE et la Commission européenne). La base de données est à accès payant sur abonnement. Voir quelques données et la liste des publications sur le site public <http://www.bast.de/htdocs/fachthemen/irtad/>

[12] « *State laws rating* », IIHS-HLDI, juillet 2001, données sur le site [www.highwaysafety.org](http://www.highwaysafety.org)

[13] Série « *Les accidents corporels de la circulation routière* », Direction des routes et de la circulation routière, de 1954 à 1989. Une série presque complète, sous la cote 4 780, existe au Centre de documentation sur l'aménagement et les transports (CDAT) de la DAEI-SES.

[14] Série des « *Bilan annuel de la sécurité routière pour l'année N* », depuis 1990 (renommé en 2001 « *La sécurité routière en France. Bilan de l'année N* »), ONISR-DSCR, publié par La documentation française. Cette série fait suite à la série [13]. Une série presque complète, sous la cote 6 109, existe au Centre de documentation sur l'aménagement et les transports (CDAT) de la DAEI-SES.

[15] « *Contrôle automatique des infractions au code de la route* », Jean-Pierre Giblin, et son « *Annexe 5. Analyse des améliorations de la chaîne de contrôle-sanction* » de Yves Durand-Raucher, Conseil général des Ponts et chaussées, Affaire 99-0253-01, 2001.

[16] « *Obstacles à la comparaison internationale des mesures d'insécurité routière* », Isabelle Thomas, Fonds National de la Recherche Scientifique, Département de Géographie, UCL, Louvain-la-Neuve, in « *Collecte et comparabilité des données démographiques et sociales en Europe* », éditeur Academia/L'Harmattan, 1995.

[17] « *Geographic variations in mortality from motor vehicles crashes* », Susan Baker, R.A. Whitfield, Brian O'Neill, in *The New England journal of medicine*, 28 mai 1987, USA.

[18] « *Recherches coordonnées sur les traumatismes consécutifs à un accident de la circulation routière, et sur leurs causes et conséquences* », collectif d'auteurs, publication coordonnée par Bernard Laumon et Patricia Chapuis, UMRETTE-INRETS et Université Claude Bernard Lyon 1, septembre 2001, 2 volumes, non publié (« *rapport de recherche destiné à une diffusion restreinte* »).

- [19] Série des « *Road accidents Great Britain 2000, the casualty report* », 2001, 150 pages, éditeur National Statistics, auteur Transport statistics, DETR, sur le site [www.statistics.gov.uk](http://www.statistics.gov.uk)
- [20] Série des « *Transport statistics bulletin, Road traffic statistics, 2000* », 2001, 300 pages, tous modes de transports, éditeur National Statistics, auteur Transport statistics, DTRL, sur le site [www.statistics.gov.uk](http://www.statistics.gov.uk)
- [21] « *L'alcoolémie est positive dans 2 accidents mortels sur 3 la nuit* », Michel Reynaud, Bernard Gillot et Bruno Falissard, de l'hôpital universitaire Paul-Brousse à Villejuif, Patrick LeBreton et Françoise Vervialle du SETRA, in *La Revue du praticien - Médecine générale*, N°593, 25 novembre 2002. Cet article s'appuie sur des documents de travail détaillés du SETRA de 2002 [57].
- [22] « *Gisements de sécurité routière* », 2 tomes, rapport du Groupe de travail sous la présidence de M. le préfet Guyot, éditeur Direction de la recherche et des affaires scientifiques, juin 2002.
- [23] « *Dix années d'évolution de la sécurité (ou de l'insécurité ?) routière en France. Introduction au débat sur les "gisements de sécurité"* », texte proposé au groupe Guyot par le représentant du Centre de la sécurité et des techniques routières (CSTR) du SETRA, 2002.
- [24] « *Le rôle central de la loi de Poisson dans la modélisation du risque routier* », Sylvain Lassarre, 1995 (première version vers 1985), INRETS.
- [25] « *Processus stochastiques* », Ruegg A., Presse polytechniques romandes, Lausanne, 1989.
- [26] « *Probabilités et statistiques. 2. Problèmes à temps mobile* », Dacunha-Castelle D., Duflo M., Masson, Paris, 1993.
- [27] « *Travailler ensemble pour mieux lire la route* », Alain Artaud et René Julien, ministère de l'Équipement, 1999.
- [28] « *Bilan 2001 et évolutions 1996-2001 des accidents corporels en région Provence-Alpes-Côte d'Azur* », Observatoire régional de la sécurité routière, Direction régionale de l'Équipement, 2002.
- [29] « *Accidents corporels de la circulation routière. Hauts-de-Seine 2001* », Cellule départementale d'exploitation et de sécurité, Direction départementale de l'Équipement, 2002.
- [30] Série « *Les transports en \*\*\*. N-ième rapport de la Commission des comptes des transports de la nation* », INSEE et Service économique et statistique, Direction des Affaires économiques et internationales, ministère de l'Équipement.
- [31] « *Les indicateurs d'accidentologie locale. Présentation de la méthodologie et des premiers résultats (1995-1999)* », Observatoire national interministériel de sécurité routière, juin 2001.
- [32] « *Conseil national de la sécurité routière. Réunion du 19 décembre 2001 – Fiche Point 3 : la définition du tué dans le fichier accident* », DSCR-ONISR 6 décembre 2001, sur le site <http://www.securite-routiere.equipement.gouv.fr/cnsr> en janvier 2003.
- [33] « *Conseil national de la sécurité routière. Séance du 19 décembre 2001. Projet de compte-rendu.* », 8 juillet 2002, sur le site <http://www.securite-routiere.equipement.gouv.fr/cnsr> en janvier 2003.
- [34] « *Le fichier national des accidents corporels de la circulation routière en France* », Jean Chapelon, ONISR, non daté (2001 ?) sur <http://www.securite-routiere.equipement.gouv.fr/observatoire> en janvier 2003.
- [35] « *Modernisation du fichier accident. Le scénario retenu après avis des services concernés* », DSCR-ONISR, janvier 2001, sur <http://www.securite-routiere.equipement.gouv.fr/observatoire> en janvier 2003.
- [36] « *État d'avancement du projet de modernisation du fichier accident* », DSCR-ONISR, 17 janvier 2003, sur le site <http://www.securite-routiere.equipement.gouv.fr/observatoire> en janvier 2003.
- [37] « *La sécurité des poids lourds en 2001. Étude sectorielle* », ONISR, 2002, publiée à la Documentation française et sur le site <http://www.securite-routiere.equipement.gouv.fr/observatoire> en janvier 2003.
- [38] Série des « *Flash mensuel circulation-sécurité* », SETRA-CSTR, pour Direction des routes et DSCR.
- [39] Série des « *Baromètre* », ONISR-DSCR, mensuel.
- [40] Série des « *Note de conjoncture* », ONISR-DSCR, mensuel.

- [41] « *Analyse des Biais dans la connaissance épidémiologique des accidents de la route en France* », Bernard Laumon, Jean-Louis Martin, in revue *Épidémiologie et Santé publique*, à paraître en 2003.
- [42] « *Estimating relative driver fatality and injury risk according to some characteristics of cars and drivers using matched-pair multivariate analysis* », Bernard Laumon, Jean-Louis Martin et Yves Derrien, INRETS/UMRETTE, Communication au Congrès Experimental Safety Vehicle, 2003.
- [43] « *Les conducteurs d'automobile en Europe. Une première approximation en forme d'autoportrait* », Pierre Cauzard, in *TEC*, n°120, septembre-octobre 1993.
- [44] « *À propos du livre "Les conducteurs européens et la sécurité routière"* », Jean Orselli, in revue *TEC*, n°136, mai-juin 1996.
- [45] « *Pour une modélisation de l'évolution de l'insécurité routière. Estimation du kilométrage mensuel en France de 1957 à 1993 : méthodologies et résultats* », Laurence Jaeger, Sylvain Lassarre, rapport DERA n°9709, INRETS, 1997.
- [46] « *Estimation des parcours des deux-roues de 1965 à 1992* », J.M. Beauvais.
- [47] « *Development of traffic and traffic safety : global trends and incidental fluctuations* », Siem Oppe, in revue *Accident Analysis and Prevention*, n° 23, octobre 1991. Pays considérés : Japon, USA, Allemagne, Grande-Bretagne, Israël et Pays-Bas.
- [48] « *Évolution de la circulation et de la sécurité routière dans six pays développés* », traduction de [47] complétée par le cas de la France, Siem Oppe, traduit par Sylvain Lassarre et Jean Orselli, in revue *TEC*, n° 120, septembre octobre 1993.
- [49] « *Analysis of progress in road safety in ten European countries* », Sylvain Lassarre, in revue *Accident Analysis and Prevention*, 2001.
- [50] « *Étude de l'alcoolémie dans 328 accidents mortels de la circulation* », C. Got et C. Thomas, in *Revue de l'Alcoolisme*, 23, n°1, 1-12, 1977,
- [51] « *The difficulties of investigating motor vehicle traffic accident mortality in a district* », P. Gooder, M. Charny, in *Public Health*, 1993, Royaume-Uni.
- [52] « *Prévention, poursuites et répression des infractions routières en Grande-Bretagne. L'exemple du Glamorgan* », Catherine Dayre, magistrat, rapport de stage organisé par le Comité franco-britannique de coopération judiciaire, 2001 sur le site <http://www.jamanga.com/dayre>
- [53] « *Atlas of cancer mortality for U.S. counties : 1950-1969* », Mason TJ, McKay FW, Hoover R, Blot WJ, Fraumeni JF Jr, National Cancer Institute of Bethesda, Md, DHEW publication n° NIH 75-780, 1985.
- [54] Sites Internet offrant des données concernant la conduite à gauche (dont le site IRTAD) :
- [www.hsrd.edu/pdf/pedbike/99093.pdf](http://www.hsrd.edu/pdf/pedbike/99093.pdf)
- [www.austroads.com.au/austroads/others/roadfacts\(sec\).pdf](http://www.austroads.com.au/austroads/others/roadfacts(sec).pdf)
- <http://alligator.org/edit/issues/99-sprg/990323/b09brain23.htm>
- [www.travel-library.com/geenral/driving/drive\\_which\\_side.html](http://www.travel-library.com/geenral/driving/drive_which_side.html)
- [www.bast.de/htdocs/fachthemen/irtad/](http://www.bast.de/htdocs/fachthemen/irtad/)
- [55] « *L'efficacité des mesures de sécurité routière* », Jean Orselli, in *TEC* n°58 et n°59, mai et juillet 1983.
- [56] « *Coûts et avantages des mesures de sécurité routière* », C. Blanchard et Yves Systemans, in *Rapport de la 63<sup>ème</sup> Table ronde d'économie des transports*, Conférence européenne des ministres des transports, Publications de l'OCDE, Paris, 1984.
- [57] « *Rôle de l'alcool dans la gravité des accidents de la route et comparaison avec d'autres facteurs* », document de travail non publié, P. Le Breton et F. Vervialle, SETRA, février 2002.
- [58] « *Rapport du groupe de travail relatif à la procédure REAGIR* » présidé par Bruno Grange, 1996, Conseil général des Ponts et chaussées, Affaire n°95-22-3.
- [59] « *Débattre des platanes avant de les abattre...ou pas* », in *La Vie du Rail*, 19/09/2001.

- [60] Circulaire 76-928 du 22 novembre 1976 relative au recensement des plantations du domaine public routier national. Direction des Routes et de la circulation routière (non parue au Journal officiel).
- [61] Circulaire 79-75 du 8 août 1979 relative à la plantation du réseau routier national, Direction des Routes et de la circulation routière (non parue au Journal officiel).
- [62] Circulaire 84-41 du 28 novembre 1984 relative aux conditions techniques des plantations d'alignement sur route nationale hors agglomération. Direction des Routes et DSCR (non parue au Journal officiel).
- [63] Circulaire 89-64 du 10 octobre 1989 relative aux plantations le long des routes nationales. Direction des Routes et DSCR (non parue au Journal officiel).
- [64] Lettre circulaire du 29 août 1996 sur la gestion des plantations sur le domaine public routier national en application de la circulaire 89-64. Direction des Routes (non parue au Journal officiel).
- [65] Lettre circulaire du 5 novembre 2002 du ministre de l'Équipement, des Transports, du Logement, du Tourisme et de la Mer : « *Guide Traitement des obstacles latéraux sur les routes principales hors agglomération* », avec en annexe un « *Guide technique* », SETRA, 2002.
- [66] « *Et si on rasait tous les platanes* », in *La Vie du rail*, page 45, 25 octobre 2000.
- [67] « *La conduite de systèmes à risques* », René Amalberti, collection Le travail humain, Presses universitaires de France, 2001.
- [68] « *La mortalité routière dans les pays de l'OCDE* », Yves Page, ONISR, in *Les cahiers de l'Observatoire national de la sécurité routière*, numéro 3, juillet 1997.
- [69] « *L'efficacité des mesures de sécurité routière* », Jean Orselli, Yves Systemans, in *Modélisation de l'insécurité routière, Actes du séminaire 1991-1993*, éditions Paradigme, 1993.
- [70] « *Évaluation de l'action des DDE dans le domaine de la sécurité routière* »; rapport de Claude Robert, Inspecteur général de l'Équipement, président de l'instance d'évaluation, mai 2001, éditeur DSCR.
- [71] « *Les systèmes intelligents de transports et l'automatisation de la conduite automobile* », Jean Orselli et Jean-Jacques Chanaron, collection "Transports et Communications", Editions Paradigme, 2001.
- [72] « *METHODS, version 4, Manuel de l'utilisateur* », 80 pages, CETE du Sud-Ouest, mars 2001.
- [73] « *Road accident risk in France in the mirror of the comparison with Great Britain* », Coordinateurs Robert Delorme et Sylvain Lassarre, avril 2003, recherche PREDITT, Rapport de première phase à la direction des Affaires scientifiques et techniques du ministère chargé de l'Équipement.
- [74] « *Le peuplement de l'Europe* », Hervé Le Bras, La Documentation française, 1996.
- [75] « *Qui vote pour qui ?* », Hervé Le Bras, in revue *La Recherche*, N°357, octobre 2002.
- [76] Série « *Les cahiers de l'Observatoire national de la sécurité routière* », 3 numéros, juillet 1994, octobre 1995 et juillet 1997.
- [77] « *Évaluation sur les vitesses de la suppression des plantations d'alignement. Cas de la RD 1314 en Seine-Maritime* », CETE Normandie-Centre, SETRA, novembre 2000 (étude complétée par une note de janvier 2000).
- « *Évaluation sur les vitesses de la suppression des plantations d'alignement. Cas de la RD 37 dans le Calvados* », CETE Normandie-Centre, juin 2002.
- [78] « *Éléments pour la conception des accotements pour une meilleure sécurité* », Guide technique du SETRA, mai 1990.
- [79] « *Circulaire du 5 août 1994 et instruction annexée relative aux conditions techniques d'aménagement des routes principales* », Direction des Routes (non parue au Journal officiel).
- [80] « *Un registre de victimes d'accidents de la route : une première pour le Rhône* », B. Laumon, INRETS-LEAT, in *Lettre de l'accidentologie* N°2, mai 1997.
- [81] « *Structural Road Accident Models* », Edited by Marc Gaudry, Sylvain Lassarre, Pergamon, 2000.
- [82] Loi n°2003-495 du 12 juin 2003 renforçant la lutte contre la violence routière, *Journal officiel* 13 juin.

## Table des matières

SYNTHESE DU RAPPORT .....	1
PREMIERE PARTIE. LES STATISTIQUES DE SECURITE ROUTIERE .....	1
1 POURQUOI AMELIORER LA QUALITE ET L'UTILISATION DES STATISTIQUES DE SECURITE ROUTIERE EN FRANCE ? .....	1
2 LE RECUEIL ET LE TRAITEMENT DES DONNEES.....	3
3 LES UTILISATIONS ACTUELLES DES STATISTIQUES DE SECURITE ROUTIERE.....	3
3.1 Les « petites variations annuelles ».....	4
3.2 La comparaison entre départements des évolutions annuelles du nombre d'accidents corporels... 4	4
3.3 Les « indicateurs (départementaux) d'accidentologie locale » (IAL).....	4
3.4 L'analyse de la variation conjoncturelle du nombre de tués en France.....	5
3.5 Les analyses d'accidentologie locale.....	5
4 QUELQUE PRECONISATIONS.....	6
4.1 Sur le recueil des données.....	6
4.2 L'utilisation de données « d'exposition au risque ».....	6
4.3 L'utilisation des statistiques par les administrations nationale, régionales ou départementales.... 7	7
4.4 L'accidentologie locale.....	7
4.5 Recherche et « nouvelles analyses ».....	8
SECONDE PARTIE. ÉVOLUTION ET COMPARAISON INTERNATIONALE.....	9
CHAPITRE 3 L'ÉVOLUTION DE LA SECURITE ROUTIERE EN FRANCE DE 1954 A 2001 .....	9
CHAPITRE 4 UNE ANALYSE SPATIALE « QUANTITATIVE » EN FRANCE A BASE DE CRITERES GEOGRAPHIQUES .....	12
CHAPITRE 5 LA COMPARAISON INTERNATIONALE « QUANTITATIVE » DE L'EFFICACITE GLOBALE DES POLITIQUES DE SECURITE ROUTIERE ET DES TYPES D'USAGERS CONCERNES.....	13
CHAPITRE 6 COMPARAISON DES ÉVOLUTIONS TEMPORELLES ET DES TYPES D'USAGERS CONCERNES EN FRANCE, SUEDE ET ROYAUME-UNI.....	14
CHAPITRE 7 STATISTIQUES, « POPULATIONS A RISQUE » ET « INFRASTRUCTURES ».....	15
CHAPITRE 8 L'APPRENTISSAGE D'UNE ORGANISATION .....	16
CONCLUSION GENERALE SUR LE ROLE DES STATISTIQUES.....	18
<u>PREMIERE PARTIE LES STATISTIQUES DE SECURITE ROUTIERE .....</u>	<u>19</u>
<u>CHAPITRE 1 MIEUX UTILISER LES STATISTIQUES EN SECURITE ROUTIERE ? .....</u>	<u>21</u>
1.1 UNE FORTE CONSOMMATION DE STATISTIQUES.....	21
1.2 LE DOMAINES DES « INTERPRETATIONS NAÏVES » .....	21
1.3 L'INTERPRETATION SPATIO-TEMPORELLE DES STATISTIQUES DE SECURITE ROUTIERE.....	23
1.3.1 De nouveaux sujets d'analyse statistique.....	23
1.3.2 Multiplicité des approches.....	24
1.3.3 Pauvreté des « indicateurs » actuels.....	25
1.3.4 Utilisation des indicateurs actuels en Seconde Partie du Rapport.....	27
1.3.5 Les comparaisons spatiales .....	27
1.3.6 L'étude des « variations temporelles longues ».....	28
1.3.7 L'étude des « variations temporelles courtes ».....	29
1.4 L'APPORT DES STATISTIQUES A L'ÉTUDE DES POPULATIONS A RISQUE.....	29
1.5 L'INFLUENCE DES INFRASTRUCTURES .....	30
1.6 L'ACTION DES DIRECTIONS DEPARTEMENTALES DE L'ÉQUIPEMENT .....	31
1.7 PLAN DU RAPPORT.....	32
<u>CHAPITRE 2 LA DIFFICILE PRISE EN COMPTE DE LA VARIABILITE PROBABILISTE DANS L'ACCIDENTOLOGIE ROUTIERE .....</u>	<u>33</u>
2.1 LES SOURCES STATISTIQUES.....	33
2.1.1 Les autres fichiers d'accidents français et étrangers.....	34
2.1.2 Les « BAAC » et l'élaboration des statistiques nationales.....	35
2.1.3 La définition des victimes .....	37
2.1.3.1 Les tués .....	37
2.1.3.2 Les blessés graves.....	40

2.1.3.3 Les blessés légers : une définition très médiocre .....	41
2.1.4 La modernisation du fichier national des accidents .....	41
2.1.5 Insuffisances des autres statistiques : le problème « des trafics » .....	44
2.1.5.1 Les autres statistiques.....	44
2.1.5.2 Les trafics comme « indicateurs d'exposition au risque ».....	44
2.1.6 Le traitement des BAAC.....	45
2.1.7 Les formulaires de recueil d'accidents à l'étranger.....	47
2.2 UN PROBLEME FONDAMENTAL : LA MAUVAISE PRISE EN COMPTE DE LA VARIABILITE PROBABILISTE DANS LE DOMAINE DE LA SECURITE ROUTIERE.....	48
2.2.1 Importance reconnue « en théorie » de la variabilité probabiliste.....	48
2.2.2 Absence « en pratique » de prise en compte de la variabilité probabiliste.....	49
2.3 AUTRES CAUSES D'INCERTITUDE .....	50
2.3.1 Incertitudes sur les décomptes.....	50
2.3.2 Les incertitudes relatives à des causalités aléatoires .....	51
2.3.2.1 L'aléa calendaire .....	51
2.3.2.2 L'aléa météorologique .....	51
2.3.2.3 Les variations saisonnières.....	52
2.3.2.4 La question non résolue du rapport « tués/mois divisé par accidents/mois ».....	53
2.4 LA QUESTION DE LA NON-PRISE EN COMPTE DIRE CTE DU TRAFIC.....	53
2.5 VALEURS TYPES DES INCERTITUDES DE TYPE PROBABILISTE ET ALEATOIRES CAUSALES.....	55
2.6 LES ETUDES LOCALES .....	56
2.7 LE NIVEAU DU DEPARTEMENT ET DE LA REGION .....	57
2.7.1 Les communications sur la sécurité routière.....	57
2.7.2 Les bilans départementaux annuels.....	57
2.8 LES UTILISATIONS CLASSIQUES DES STATISTIQUES AU NIVEAU NATIONAL.....	58
2.8.1 Les publications mensuelles du SETRA et de l'ONISR-DSCR.....	58
2.8.2 Les traitements « classiques » des données statistiques par le SETRA .....	59
2.8.3 L'oubli des « trois règles d'or » dans les analyses statistiques.....	60
2.9 LES « ANALYSES STATISTIQUES » DANS LE « BILAN NATIONAL » ANNUEL.....	62
2.9.1 Le commentaire des tableaux « type SETRA ».....	62
2.9.2 Les « Analyses thématiques et synthèses » nouvelles .....	62
2.9.3 L'évolution des accidents corporels par départements : le logiciel METODS .....	64
2.9.3.1 Inadaptation du test statistique de METODS.....	64
2.9.3.2 Quelle est la valeur du « critère accidents corporels » ?.....	65
2.9.4 Les « indicateurs (départementaux) d'accidentologie locale » (IAL).....	66
2.9.5 Conclusion sur les comparaisons entre départements (METODS et IAL) .....	68
2.9.6 L'évolution au niveau national : le modèle GIBOULÉE .....	68
2.9.6.1 La désaisonnalisation.....	69
2.9.6.2 Les corrections non-statistiques et aléas probabilistes irréductibles.....	69
2.9.6.3 La « tendance GIBOULÉE » n'est pas la « moyenne centrée sur un an des valeurs CVS ».....	70
2.9.6.4 Le processus graphique de sélection des événements supposés avoir un « effet instantané » .....	72
2.9.6.5 Possibilité ou impossibilité de l'analyse conjoncturelle ? .....	73
2.9.6.6 Intérêt d'un modèle de « prévision ».....	73
2.10 LES EFFETS PERVERS DE LA PRATIQUE ACTUELLE.....	74
2.11 QUELQUES PRECONISATIONS SUR L'UTILISATION DES STATISTIQUES.....	75
2.11.1 Sur le recueil des données.....	75
2.11.2 L'utilisation de données « d'exposition au risque ».....	75
2.11.3 L'utilisation des statistiques par les administrations nationale, régionale ou départementale.....	76
2.11.4 L'accidentologie locale et les tests du logiciel METODS .....	76
2.11.5 Recherche et renouvellement des analyses.....	77
<b>SECONDE PARTIE ÉVOLUTION DE LA SECURITE ROUTIERE ET COMPARAISON INTERNATIONALE .....</b>	<b>85</b>
<b>CHAPITRE 3 L'ÉVOLUTION DE LA SECURITE ROUTIERE EN FRANCE DE 1954 A 2001 .....</b>	<b>87</b>
3.1 LES DONNEES : NOMBRE DE TUES ET TRAFIC.....	87
3.1.1 L'apprentissage d'une organisation.....	87
3.1.2 Les tués.....	88
3.1.3 Les trafics .....	89
3.2 COMMENT ANALYSER L'ÉVOLUTION A LONG TERME ?.....	89
3.3 ÉVOLUTIONS TRES DIFFERENTES DE L'INDICE D'INSECURITE PAR TYPE D'USAGERS .....	91

3.3.1 Piétons.....	93
3.3.2 Cyclistes.....	93
3.3.3 Les 2-roues motorisés.....	94
3.3.4 Les « quatre roues » (véhicules particuliers et utilitaires).....	94
3.3.5 L'impact mal connu de « l'implication des poids-lourds » dans les accidents.....	96
3.4 UNE EVOLUTION DU TRAFIC T(T) DIFFERENCIEE SELON LES PERIODES.....	97
3.5 UNE EVOLUTION DE L'INDICE I(T) ET DES TUES'AN N(T) EN CINQ PERIODES.....	99
3.6 LA « REORGANISATION DE 1970-1973 ».....	100
3.7 LA QUESTION DE L'ASYMPTOTE DE L'INDICE D'INSECURITE.....	105
3.7.1 L'asymptote d'insécurité dans les grands pays automobiles.....	105
3.7.2 Le cas de la France.....	106
3.7.3 L'asymptote d'insécurité dans le transport aérien civil.....	107
3.7.4 Signification de l'asymptote de l'indice d'insécurité.....	109
3.8 L'EVOLUTION PASSEE DU NOMBRE DE TUES.....	109
3.8.1 La modélisation de l'évolution passée.....	109
3.8.2 Une simulation des variations probabilistes.....	111
3.9 L'EVOLUTION FUTURE.....	113
3.9.1 Un « modèle prévisionnel ».....	113
3.9.2 Effets de la « réorganisation de 2002 ».....	113
<b>CHAPITRE 4 UNE ANALYSE SPATIALE “QUANTITATIVE” EN FRANCE A BASE DE CRITERES GEOGRAPHIQUES.....</b>	<b>115</b>
4.1 UNE ALTERNATIVE AUX « INDICES D'ACCIDENTOLOGIE LOCALE » ?.....	115
4.2 LES NOMBRES BRUTS DES VICTIMES ET ACCIDENTS.....	116
4.3 LES TAUX DE VICTIMES PAR HABITANTS (PRESENTATION GENERALE).....	120
4.3.1 Tués.....	120
4.3.2 Blessés graves.....	120
4.3.3 Blessés légers.....	120
4.4 COMMENT ANALYSER LES DIFFERENCES ENTRE DEPARTEMENTS?.....	121
4.4.1 Nature de la dispersion entre départements.....	121
4.4.2 Quelques résultats.....	122
4.5 QUELLES PERSPECTIVES POUR LA COMPARAISON GEOGRAPHIQUE ?.....	123
<b>CHAPITRE 5 COMPARAISON INTERNATIONALE « QUANTITATIVE » DE L'EFFICACITE GLOBALE DES POLITIQUES DE SECURITE ROUTIERE ET DES TYPES D'USAGERS CONCERNES.....</b>	<b>125</b>
5.1 NECESSITE D'UNE METHODE DE COMPARAISON INTERNATIONALE « QUANTITATIVE ».....	125
5.2 LA COMPARAISON QUANTITATIVE TRADITIONNELLE.....	126
5.2.1 Un classement sur les « moyennes nationales ».....	126
5.2.2 Des données internationales incertaines.....	127
5.2.3 A la recherche d'un « indicateur de résultat » des politiques de sécurité routière.....	127
5.3. UNE NOUVELLE METHODE DE COMPARAISON.....	128
5.3.1 Une décomposition du territoire national en zones.....	128
5.3.2 La « structure » atténue la dispersion aléatoire des données sur les tués.....	129
5.3.3 Les autres différences géographiques : zones hétérogènes, latitude, relief.....	129
5.4 LES PREMIERS RESULTATS DE CETTE NOUVELLE COMPARAISON.....	130
5.5 CONSEQUENCES DE CETTE NOUVELLE COMPARAISON.....	130
5.5.1 Apparition d'un « espace européen du comportement automobile ».....	131
5.5.2 Le « modèle suédois ».....	131
5.5.3 Changer les « discours nationaux ».....	131
5.5.4 « La réorganisation » de l'été 2002 et la comparaison internationale.....	132
5.6 EFFETS DE LA DENSITE SUR LA REPARTITION PAR TYPES D'USAGERS.....	133
5.7 CONCLUSION : INTERET DE LA COMPARAISON INTERNATIONALE « QUANTITATIVE ».....	136
<b>CHAPITRE 6 COMPARAISON DES EVOLUTIONS TEMPORELLES ET TYPES D'USAGERS CONCERNES EN FRANCE, EN SUEDE ET AU ROYAUME-UNI.....</b>	<b>141</b>
6.1 LES EVOLUTIONS TEMPORELLES GENERALES.....	141
6.2 DES EVOLUTIONS « TRES DIFFERENTES » PAR TYPES D'USAGERS.....	147
6.3 L'EVOLUTION RECENTE ET LA PROSPECTIVE.....	151

6.4 CONCLUSIONS SUR LES COMPARAISONS INTERNATIONALES .....	156
<b>CHAPITRE 7 STATISTIQUES, « POPULATIONS A RISQUE » ET « INFRASTRUCTURES »</b> .....	157
7.1 DES CONNAISSANCES ANCIENNES ET PEU EVOLUTIVES.....	157
7.2 LES RESISTANCES ET LEUR TRADUCTION EN TERMES STATISTIQUES.....	158
7.3 LES POPULATIONS A RISQUE.....	159
7.4 L'INFRASTRUCTURE.....	161
7.4.1. <i>Brève histoire des arbres de bord de route</i> .....	161
7.4.2 <i>Les positions en présence</i> .....	164
7.4.3 <i>Les chocs contre d'autres obstacles fixes que les arbres</i> .....	165
7.4.4 <i>Le rôle mineur des statistiques dans un tel débat politique</i> .....	166
7.5 LES « APPROCHES STATISTIQUES LOCALES » .....	166
<b>CHAPITRE 8 L'APPRENTISSAGE D'UNE ORGANISATION</b> .....	167
8.1 « L'APPRENTISSAGE D'UNE ORGANISATION » ILLUSTRE PAR N(T), T(T) ET I(T).....	167
8.2 FACTEURS D'EVOLUTION « TRADITIONNELLEMENT ENVISAGES » ET « FACTEURS INTERNES » IGNORES POUR LES VEHICULES A 4 ROUES.....	169
8.3 EFFETS DE L'APPRENTISSAGE INDIVIDUEL.....	170
8.3.1 « <i>L'apprentissage individuel</i> ».....	170
8.3.2 <i>Effets de « l'apprentissage individuel » au niveau collectif</i> .....	174
8.4 EFFETS DE LA DIMINUTION DU « TAUX D'OCCUPATION » DES VEHICULES.....	176
8.5 LES « FACTEURS INTERNES D'APPRENTISSAGE » EXPLIQUENT LA MOITIE DE L'EVOLUTION POUR LES VEHICULES A 4 ROUES .....	178
8.6 « APPRENTISSAGE » ET « ORGANISATION » .....	178
8.6.1 <i>Les facteurs d'évolution : « apprentissage » et « niveau d'exigence des règles »</i> .....	178
8.6.2 « <i>Apprentissage d'une organisation</i> ».....	180
8.7 UNE PROGRESSION PAR DES « REORGANISATIONS » .....	182
8.8 LES DECISIONS DE 2002 .....	184
8.8.1 <i>Le contrôle-sanction avant 2002</i> .....	184
8.8.2 <i>La nouvelle politique de répression</i> .....	184
8.9 CONCLUSION. QUEL ROLE POUR LES STATISTIQUES ? .....	186
GLOSSAIRE ET ABREVIATIONS.....	187
BIBLIOGRAPHIE.....	189
TABLE DES MATIERES.....	193

Secrétariat général  
Bureau  
Rapports  
et Documentation  
TOUR PASCAL B  
92055 LA DEFENSE CEDEX  
Tél. : 01 40 81 68 12/ 45