



CAHIERS D'ÉTUDES

Bulletin n° 30

Avril 1973

SÉCURITÉ COMPARÉE
DE DIVERSES CLASSES
DE CONDUCTEURS
DE VOITURES
DE TOURISME FRANÇAISES
DE GRANDE DIFFUSION

CDAT
15062

L'ORGANISME NATIONAL DE SÉCURITÉ ROUTIÈRE
*est une association ayant pour objet de procéder aux études
et recherches de toutes natures sur les accidents de la circulation
routière et sur les mesures destinées à accroître la sécurité
de cette circulation, ainsi que de promouvoir toutes activités
ayant le même objet. Les Ministères intéressés à la sécurité
routière sont représentés dans son Conseil d'Administration.*

Président : H. Larrieu.

Directeur : M. Halpern Herla.

*Les bulletins peuvent être reproduits librement sous réserve que l'origine :
« Cahiers d'Etudes de l'Organisme National de Sécurité Routière » soit mentionnée.
Siège social : 244, boulevard Saint-Germain, 75007 Paris.
Administration : avenue du Général-Malleret - Joinville, 94110 Arcueil.*

SÉCURITÉ COMPARÉE DE DIVERSES CLASSES DE CONDUCTEURS DE VOITURES DE TOURISME FRANÇAISES DE GRANDE DIFFUSION

C. BERLIOZ

Directeur du Centre d'évaluation

B. BAYLATRY et C. FILOU

chargés d'études au Centre d'évaluation.

RESUME

Cette étude a pour objet de comparer différentes classes de voitures de tourisme françaises de grande diffusion du point de vue de la sécurité qu'elles offrent d'une part à leurs occupants, d'autre part aux autres usagers de la route dans les accidents où elles sont impliquées. On ne cherche pas, dans cette étude, à porter un jugement sur les qualités intrinsèques de telle ou telle classe de véhicules mais sur les comportements de celles-ci compte tenu de l'usage qu'en font leurs conducteurs.

La sécurité est mesurée d'une part par le taux d'implication dans les accidents, c'est-à-dire par la fréquence des accidents rapportés aux parcours effectués, d'autre part par le taux de gravité des accidents, c'est-à-dire par le nombre de victimes rapporté aux accidents et enfin par la fréquence des victimes rapportée aux parcours effectués. Les données de base utilisées pour estimer les parcours des diverses classes de véhicules et de conducteurs sont relatives à l'année 1969 ; il en est de même pour celles des accidents.

Parmi les principaux résultats, on a constaté que le taux d'implication des conducteurs âgés de plus de 25 ans augmente notablement et régulièrement quelles que soient l'architecture et l'ancienneté du type de véhicule conduit, en même temps que la vitesse de pointe. Lorsque celle-ci augmente de 10 km/h, le taux est majoré en valeur absolue de 3 %. De même, on a observé une croissance forte et régulière de la gravité des accidents avec la vitesse de pointe quelles que soient l'architecture et l'ancienneté du véhicule lorsque le conducteur est âgé de plus de 25 ans. Il en résulte que pour une augmentation de la vitesse de pointe de 10 km/h, le taux des victimes rapportées aux parcours effectués augmente en valeur absolue de 6 %. D'autre part, on relève une aggravation systématique, avec la vitesse de pointe, des performances relatives des conducteurs âgés de moins de 25 ans par rapport aux conducteurs plus âgés.

SUMMARY

The purpose of this study is to compare the different classes of french passenger cars by considering the safety they afford on the one hand to their own occupants and on the other hand to the other road-users involved in these accidents.

The study makes a judgment not of the intrinsic qualities of such and such class of vehicles but of the behaviour in matter of safety of the set of different classes of vehicles, based on the way the drivers use them. The safety is measured on the one hand by the accident involvement rate, that is to say by the frequency of accidents related to the distance covered, and on the other hand by the crash severity rate, that is to say by the number of victims related to the accidents and finally by the frequency of victims related to the distance covered.

The basic data used to estimate the travels made by the different classes

of vehicles and drivers are relative to 1969, as it is the same for those of personal injury accidents.

Among the main results, we can state that the involvement rate of elderly drivers increases together with the top speed considerably and regularly despite the criterions of design and the more or less recent conception of the vehicle.

In a more precise way, for a top speed increase of 10 km/h, the rate increases 3 % in absolute value. In the same way, we notice a great and regular increase of the crash severity together with the top speed when the driver is more than 25 years old, despite the criterions of design and the more or less recent conception of the vehicle.

Consequently, for a top speed increase of 10 km/h, the rate of victims related the distance covered increases 6 % in absolute value.

Furthermore, we remark a systematic aggravation, together with the top speed, of comparatives performances of drivers under 25 in comparison with the elder drivers.

I. OBJET ET CHAMP DE L'ÉTUDE

Cette étude a pour objet de comparer différentes classes de voitures de tourisme françaises de grande diffusion du point de vue de la sécurité qu'elles offrent d'une part à leurs occupants, d'autre part aux autres usagers de la route dans les accidents où elles sont impliquées. On ne cherche pas, dans cette étude, à porter un jugement sur les qualités intrinsèques de telle ou telle classe de véhicules mais sur les comportements de celles-ci, compte tenu de l'usage qu'en font leurs conducteurs.

On étudie donc le comportement en matière de sécurité de l'ensemble des diverses classes de conducteurs, la partition tenant compte à la fois de l'âge du conducteur et du type de véhicule conduit.

La sécurité est mesurée d'une part par le taux d'implication dans les accidents, c'est-à-dire par la fréquence des accidents rapportée aux parcours effectués, d'autre part par le taux de gravité des accidents, c'est-à-dire par le nombre de victimes rapporté aux accidents et enfin par la fréquence des victimes rapportée aux parcours effectués.

Afin d'éliminer l'influence possible sur les résultats du caractère plus ou moins urbain de l'utilisation de certaines classes de voitures, on s'est limité à l'examen des accidents et des parcours sur les routes nationales en dehors des agglomérations. De plus, afin d'éliminer un éventuel effet de la variation du taux d'occupation des diverses classes de véhicules sur le nombre de victimes, les conducteurs et les piétons à l'exclusion des autres occupants des véhicules ont été pris en considération. Enfin, on n'a retenu que le cas des blessures « graves », c'est-à-dire celles qui ont entraîné la mort ou un séjour dans un hôpital supérieur à six jours. Ce choix résulte d'un compromis : on souhaite en effet d'un côté s'affranchir des différents sens possibles donnés par les divers services de police à la notion de blessure légère et de l'autre avoir des effectifs de victimes suffisamment élevés pour que l'on puisse s'assurer dans la plupart des cas que les différences mises en évidence par l'étude sont significatives.

Les données de base utilisées pour estimer les parcours des diverses classes de véhicules et de conducteurs sont relatives à l'année 1969. Celles relatives aux accidents portent, dans la première et principale partie de l'exposé, sur cette même année. Cependant, on a examiné également en fin de rapport, l'incidence éventuelle sur les résultats de la prise en compte des statistiques d'accidents de trois années consécutives (1968 à 1970). Il est prévu de procéder en 1973 à une étude analogue à celle présentée ici mais portant sur les parcours et les accidents de l'année 1972.

II. MÉTHODE

Les modèles de voitures de tourisme françaises de grande diffusion ont été regroupés en classes en fonction du type d'architecture (moteur et propulsion arrière ; moteur et propulsion avant ; moteur avant et propulsion arrière), de la masse du véhicule et de l'ancienneté de sa conception. On a appelé véhicule ancien celui dont le type n'était plus en production en 1969 par opposition au véhicule récent encore produit en 1969. Comme les diverses caractéristiques qui définissent un véhicule sont fortement corrélées entre elles, toutes les combinaisons de ces paramètres n'apparaissent pas dans le parc français et l'on a pu dégager au total les sept catégories suivantes :

1. M.A.A. : Voitures à moteur arrière anciennes
2. M.A.R. : voitures à moteur arrière récentes
3. T.A.T. : tractions avant très légères récentes
4. T.A.L. : tractions avant légères récentes
5. T.A.M. : tractions avant moyennes récentes
6. P.C.A. : voitures à propulsion classique anciennes
7. P.C.R. : voitures à propulsion classique récentes

Le tableau 1 (cf. annexe) (*) indique les caractéristiques de masse, de vitesse de pointe des modèles regroupés dans ces catégories.

On notera que la vitesse de pointe d'un type de véhicule est fortement corrélée à sa masse, de sorte que les classes distinctes de masse correspondent à des classes distinctes de vitesse de pointe.

Des études antérieures faites en France et à l'étranger ont montré que le taux d'implication des conducteurs dans les accidents varie fortement en fonction de leur âge. Le taux élevé pour les jeunes conducteurs s'abaisse rapidement pour atteindre un plancher sensiblement constant entre 25 et 65 ans pour s'élever à nouveau rapidement au-delà de cet âge. Cependant les parcours effectués par les conducteurs de cette dernière catégorie sont assez faibles pour que la fréquence de leurs accidents soit négligeable devant celle des conducteurs de 25 à 65 ans et que l'on puisse regrouper ces deux catégories sans introduire d'erreur notable.

On aurait pu limiter encore la variabilité des données relatives aux conducteurs en distinguant parmi eux les hommes et les femmes. On sait en effet que les conductrices ont en moyenne un taux d'accidents plus faible que celui des conducteurs dans la classe des « jeunes » et plus fort dans la classe des « âgés ». Cependant ces différences sont assez faibles et les parcours effectués par les conductrices sont suffisam-

(*) Les tableaux 1 à 18 se trouvent dans le document « Annexes ».

ment négligeables pour que l'on puisse omettre cette distinction complémentaire sans modifier sensiblement les résultats. C'est pourquoi nous n'avons retenu que deux classes liées à l'âge chez les conducteurs et aucune classe liée au sexe.

Nous appellerons :

- jeunes conducteurs, les conducteurs de moins de 25 ans,
- conducteurs âgés, les conducteurs de 25 ans ou plus,
- conducteurs victimes graves internes d'une classe i, les conducteurs tués ou blessés graves conduisant une voiture de la classe i,
- conducteurs victimes graves externes, les piétons tués ou blessés graves, ou les conducteurs tués ou blessés graves dans un accident impliquant une voiture de la classe i, mais ne conduisant pas une voiture de la classe i.

Les classes de conducteurs distinguées par cette étude, résultent du produit des deux décompositions, d'une part en sept classes de voitures, d'autre part en deux classes d'âge. On parlera dans la suite de couple véhicule-conducteur (classe de voitures i, classe d'âge j) (cf. annexe).

Les parcours véhicule-conducteur sur routes nationales hors agglomération effectués par les couples véhicule-conducteur ont été estimés grâce à une enquête effectuée par l'O.N.S.E.R. sur route en 1969, au cours de laquelle 5 077 véhicules ont été arrêtés en 210 points du réseau, choisis dans le temps et dans l'espace de manière à obtenir un échantillon représentatif. Compte tenu de la nature de l'enquête, il s'agit d'une estimation non pas des parcours absolus effectués par les diverses classes de véhicules sur le réseau mais de la répartition de ces parcours entre les différentes classes. C'est pourquoi nous parlerons de parcours relatifs et, bien sûr, de risques relatifs. Etant donné la faible proportion sur route des jeunes conducteurs dans certaines classes de véhicules (tableau 2), on est amené dans l'étude des risques relatifs à regrouper certaines classes de voitures conduites par les jeunes conducteurs de la manière suivante :

- M.A.A. + M.A.R., jeunes conducteurs
- T.A.L. + P.C.A., jeunes conducteurs
- P.C.R. + T.A.M., jeunes conducteurs

L'implication des différents types de couples conducteur x véhicule dans les accidents corporels est analysée au moyen du risque relatif d'implication dans les accidents corporels des différents couples, c'est-à-dire à un facteur multiplicatif constant près, du rapport du nombre de couples impliqués dans les accidents corporels au nombre de couples observés sur route. L'échelle relative a été fixée en donnant la valeur 1 à l'ensemble des classes.

Pour mieux apprécier le phénomène accident, on a calculé de la même manière des risques relatifs d'implication dans les accidents corporels des différents couples pour les catégories d'accidents suivantes :

- accident à un seul véhicule impliquant un piéton
- accident à un seul véhicule sans piéton
- accident à deux véhicules dont un deux roues
- accident à deux véhicules de tourisme
- accident à deux véhicules dont un poids lourd (ou autre véhicule assimilé).

La gravité des accidents selon ces catégories est alors appréciée par les taux de victimes graves externes et internes, rapportés au nombre de véhicules impliqués dans les accidents corporels.

Dans les accidents à un véhicule contre piéton et ceux à deux véhicules dont un deux roues, seule la gravité des blessures subies par le piéton et le conducteur du deux roues a été étudiée en détail.

Par contre, dans les accidents à un véhicule sans piéton et ceux à deux véhicules dont un poids lourd (ou autre véhicule assimilé), seule la gravité des blessures subies par les conducteurs « internes » a été considérée.

Dans les accidents à deux véhicules comportant deux voitures de tourisme, on a analysé à la fois les taux de victimes graves externes et internes. De plus, pour chaque classe de voitures, on a calculé un taux global de gravité, rapport du nombre de victimes graves externes et internes au nombre de véhicules de la classe impliqués dans ces accidents corporels.

Pour l'ensemble des accidents, ont été étudiés les taux de victimes graves externes et internes, et le taux global de gravité, somme des deux précédents. L'agressivité globale vis-à-vis des autres usagers est appréciée par le risque relatif de blessures graves subies par les conducteurs externes, c'est-à-dire à un facteur multiplicatif constant près, par le rapport des conducteurs victimes graves externes de la classe i au nombre des voitures de la classe i observées sur route. L'échelle relative a été fixée en donnant la valeur 1 à l'ensemble des classes ; ce risque relatif est égal à un facteur multiplicatif constant près au produit du taux de victimes graves externes par le risque relatif d'implication.

La protection globale offerte aux occupants d'une classe de voitures de tourisme, est appréciée par le risque relatif de blessures graves subies par les conducteurs, c'est-à-dire à un facteur multiplicatif constant près, au rapport du nombre de conducteurs victimes graves internes de la classe i au nombre de véhicules de la classe i observés au cours de l'enquête. L'échelle relative a été fixée en prenant la valeur 1 pour l'ensemble des classes. Comme ci-dessus, ce risque est à un facteur multiplicatif près égal au produit du taux de victimes graves internes par le risque relatif d'implication.

Le compromis réalisé entre protection des occupants et agressivité est apprécié par le risque global de gravité, somme des deux taux précédents.

Pour apprécier le pouvoir explicatif sur les diverses mesures du risque, de la masse et de la vitesse maximale, on a calculé le coefficient de corrélation entre les risques relatifs des différentes classes et chacune de ces caractéristiques.

Les résultats précédents sont relatifs à la seule année 1969. Afin d'avoir un aperçu sur l'effet de la restriction à une seule année d'accidents corporels, ces résultats sont comparés aux résultats analogues calculés sur l'ensemble des accidents corporels survenus au cours des années 1968, 1969 et 1970.

On a comparé les distributions selon les différentes classes, des conducteurs arrêtés sur route, des conducteurs victimes internes et des conducteurs victimes externes. La signification statistique des différences observées a été appréciée au moyen du test du X^2 . Un pseudo-intervalle de confiance pour les risques relatifs a été calculé : ses bornes sont les valeurs extrêmes que prendraient les risques si l'on donnait aux numérateurs et aux dénominateurs des rapports qui les définissent, les valeurs limites de leurs intervalles de confiance à 90 %.

III. ANALYSE DU RISQUE DE BLESSURES GRAVES

1. — Risque relatif d'implication dans les accidents corporels (tableau 4)

Une variation de 1 à 3 est observée dans les risques relatifs d'implication des couples (classes de voitures i x classes de conducteurs d'âge j : le plus faible risque (0,8) est associé au couple (T.A.T. x conducteurs âgés), le plus fort (2,4) au couple (T.A.M. + P.C.R., jeunes conducteurs).

Pour les conducteurs âgés, les risques relatifs d'implication dans les accidents corporels des différentes classes de voitures varient significativement de 0,8 (T.A.T.) à 1,3 (M.A.A.). Si l'on met à part les véhicules « tout à l'arrière », le risque d'implication croît régulièrement de 0,8 à 1 lorsque la vitesse de pointe croît de 105 à 180 km/h, soit un accroissement du risque d'environ 3 % pour 10 km/h supplémentaires de vitesse de pointe.

Pour les véhicules « tout à l'arrière » :

- les M.A.A. de même vitesse de pointe que les T.A.T., ont un risque deux fois plus élevé (M.A.A./T.A.T. = 1,6) ;

- les M.A.R. de vitesse de pointe légèrement inférieure à celle des T.A.L., ont un risque sensiblement égal.

Quant aux jeunes conducteurs, le risque relatif varie entre 1 (T.A.T.) à 2,4 (T.A.M. + P.C.R.) autour du risque moyen des jeunes égal à 1,4. Ce risque croît avec la vitesse, de 1 (T.A.T.) à 2,4 (T.A.M. + P.C.R.) à l'exception des voitures moteur arrière

avec un risque égal à 1,9. Ainsi, le facteur multiplicatif du risque des jeunes conducteurs par rapport aux conducteurs âgés n'est pas uniforme et varie de 1,2 pour les T.A.T. à 2,4 pour les (T.A.M. + P.C.R.). Il est de 1,9 pour les (M.A.A. + M.A.R.). Il y a donc une interaction, aggravant le risque, entre jeunes conducteurs et voitures moteur arrière d'une part, entre jeunes conducteurs et vitesse d'autre part.

2. — Risques relatifs d'implication par type d'accident (tableau 5)

Parmi les différents types d'accidents distingués, les accidents à un seul véhicule sans piéton (perte de contrôle), constituent le seul cas intéressant et très significatif : les écarts constatés précédemment sont amplifiés. Pour les conducteurs âgés, le risque relatif croît de 0,5 (T.A.T.) à 0,8 (T.A.M. et P.C.R.) avec la vitesse, exception faite des M.A.A. pour qui il est de 1,5. Les jeunes conducteurs ont un risque trois fois plus élevé en moyenne, deux fois plus élevé pour les T.A.T., et quatre fois plus élevé pour les véhicules les plus rapides.

3. — Taux de victimes graves externes dans les accidents à un véhicule contre piéton (tableau 6) et dans les accidents à deux véhicules contre deux roues (tableau 7)

Les distributions de piétons victimes graves selon les différentes classes de voitures, et des voitures impliquées dans les accidents de piétons ne diffèrent pas significativement.

De plus l'âge des conducteurs n'influe pas sur la gravité des accidents.

Dans les accidents contre deux roues, les distributions diffèrent significativement (au seuil de 0,05). Le taux est significativement plus faible pour la classe T.A.T. (51 %) et significativement plus fort pour les classes T.A.M. (64 %) et P.C.R. (62 %). L'association (T.A.M., jeunes conducteurs) est particulièrement dangereuse avec un taux significativement élevé (71 %) par rapport à la moyenne (57 %).

4. — Taux de conducteurs victimes graves internes dans les accidents à un véhicule (tableau 8) et dans les accidents contre poids lourd (tableau 9)

Dans les collisions à un seul véhicule sans piéton, les distributions des conducteurs victimes graves et des conducteurs impliqués diffèrent significativement. Les taux de victimes graves internes sont significativement élevés (48 %) pour les trois classes les plus rapides T.A.L., T.A.M., P.C.R., significativement faibles (37 %) pour la classe la plus lente M.A.A.

Le taux est significativement moins élevé chez les jeunes conducteurs (41 %) que chez les conducteurs âgés (47 %) quelle que soit la classe de véhicules conduits. On peut émettre l'hypothèse d'une meilleure résistance au choc des jeunes, ou plus vrai-

semblablement, d'une sortie d'hôpital avant six jours plus fréquente.

Par contre, dans les collisions contre poids lourds, les taux des conducteurs victimes graves internes sont significativement moins élevés pour la classe T.A.M. la plus rapide (38 %) et plus élevée pour la classe M.A.A. la plus lente (47 %). La variation est encore plus sensible chez les jeunes conducteurs dont le taux varie entre 30 % (T.A.M.) et 49 % (M.A.A.).

A l'exception des voitures moteur arrière, les jeunes conducteurs présentent des taux plus faibles que les conducteurs âgés.

5. — Taux des conducteurs victimes graves dans les accidents à deux voitures de tourisme

a) Taux de conducteurs victimes graves externes (tableau 10)

Presque 1/5 des conducteurs externes impliqués dans ces collisions sont victimes graves (18 %), les distributions de victimes graves externes et de voitures impliquées diffèrent significativement (au seuil de 0,01).

Le taux de victimes graves externes est trois fois plus fort pour la classe la plus lourde et la plus rapide (T.A.M.) que pour la classe la plus légère et la plus lente (T.A.T.).

Les jeunes conducteurs des classes P.C.R., P.C.A. et T.A.M. sont deux fois plus agressifs que ceux des T.A.T.

Quelle que soit la classe de voitures conduites, les taux des conducteurs âgés sont significativement plus faibles que ceux des jeunes conducteurs.

b) Taux de conducteurs victimes graves internes (tableau 11)

1/5 des conducteurs internes impliqués dans les collisions contre une autre voiture de tourisme sont victimes graves (20 %).

Les distributions des conducteurs victimes graves internes et des voitures impliquées diffèrent significativement.

Les taux de victimes graves internes sont plus élevés (24 %) pour les classes les moins agressives (T.A.T., M.A.A.).

Quelle que soit la classe de voitures conduites, les taux des jeunes conducteurs sont plus faibles que ceux des conducteurs âgés.

c) Taux global de conducteurs victimes graves (tableau 12)

Les distributions des conducteurs victimes graves et des véhicules impliqués diffèrent significativement. Le taux global des victimes graves (externes + internes) est significativement plus faible pour la classe T.A.T. (33 %) et plus élevé pour la classe T.A.M. (37 %).

Les conducteurs jeunes et les conducteurs âgés présentent les mêmes taux (37 %).

6. — Taux de victimes graves dans l'ensemble des accidents à un et à deux véhicules

a) Taux des victimes graves externes (tableau 13)

Le taux de victimes graves varie presque du simple au double entre les classes les plus légères et les moins rapides (M.A.A., T.A.T.) et la classe la plus lourde et la plus rapide (T.A.M.) (respectivement 14 % et 25 %). Les résultats observés dans les accidents contre une autre voiture ou contre un deux roues vont en effet dans le même sens, et ne sont pas contrariés par les piétons.

Les jeunes conducteurs présentent un taux significativement plus faible que celui des conducteurs âgés, à l'exception de la classe (T.A.T.).

b) Taux de victimes graves internes (tableau 14)

Les conducteurs des véhicules les moins lourds et les moins rapides sont les plus mal protégés.

Ce phénomène est dû uniquement aux accidents à deux véhicules contre une autre voiture de tourisme ou contre un poids lourd.

Seuls les jeunes conducteurs de la classe T.A.T. ont un taux inférieur à celui de leurs aînés.

c) Taux global de victimes graves (tableau 15)

Ce taux est significativement plus faible pour les accidents où sont impliquées les deux classes de voitures les plus légères et les moins rapides (T.A.T. et M.A.A.) (40 %) que dans les accidents où sont impliquées les trois classes de véhicules les plus lourds et les plus rapides (T.A.L., T.A.M., P.C.R.) (47 %). Autrement dit, pour ces dernières, le supplément d'agressivité pour les autres usagers n'est pas compensé par le gain de protection offert à leurs occupants.

Le taux est significativement plus élevé dans les accidents où sont impliqués les conducteurs âgés.

IV. RISQUES RELATIFS PAR UNITÉ DE PARCOURS DE BLESSURES GRAVES

1. — Sur R.N. hors agglomération en 1969 (tableau 16)

Les répartitions selon les différentes classes de voitures, des conducteurs victimes graves externes, des conducteurs victimes graves internes, et des conducteurs arrêtés sur la route diffèrent significativement (au seuil de 0,001).

a) Seul le risque relatif de blessures graves externes de la classe T.A.T. est inférieur à l'unité (0,7). Ce risque est deux fois plus faible que celui de la classe T.A.M. (1,4).

Ce résultat provient des différences significatives observées dans le même sens d'une part sur les

risques d'implication de ces deux classes, d'autre part sur les taux de victimes graves externes.

Pour les deux classes de moteur arrière (M.A.A. et M.A.R.) les deux phénomènes varient en sens contraire : en effet, le risque d'implication est significativement supérieur à l'unité tandis que le taux de gravité externe est significativement inférieur au taux moyen.

Les jeunes conducteurs dont le risque d'implication est significativement élevé (1,5) présentent un risque relatif de blessures graves externes un peu plus faible (1,3) du fait que leur taux de gravité externe est significativement moins élevé que le taux moyen. Le coefficient de corrélation de ce risque avec la vitesse maximale pour les conducteurs âgés s'élève à 0,94, lorsqu'on exclut le point manifestement aberrant constitué par la catégorie M.A.A. La relation met en évidence une augmentation absolue de 12 % du risque relatif de blessures graves par unité de parcours lorsque la vitesse maximale augmente de 10 km/h. Les figures 1 et 2 (*) représentent le risque relatif en fonction de la masse et de la vitesse.

b) *Seuls les risques relatifs de blessures graves internes* des deux classes de voitures moteur arrière M.A.A. et M.A.R. sont supérieurs à l'unité (respectivement 1,8 et 1,3).

Les conducteurs de ces classes sont significativement plus impliqués dans les accidents corporels et leur taux de blessures graves est également significativement plus élevé. Pour les autres classes de voitures, les deux phénomènes varient en sens inverse : les conducteurs les plus impliqués sont les moins gravement atteints (P.C.A., T.A.M.) et vice-versa (T.A.T., T.A.L.). Leur risque relatif de blessures graves varie entre 0,9 (T.A.T.) et 1,0 (T.A.M.). Les conducteurs âgés présentent un risque de blessures graves internes identique à leur risque d'implication (0,9). Le taux de protection des conducteurs selon leur âge n'est pas significativement différent de leur risque d'implication dans les accidents corporels.

Les figures 3 et 4 (*) représentent le risque relatif en fonction de la masse et de la vitesse. Il apparaît que le risque pour les conducteurs âgés est pratiquement indépendant de ces deux variables.

c) *Risque relatif global de blessures graves*

Les deux classes de voitures les moins rapides et les plus légères T.A.T. et M.A.A. qui sont aussi les plus vulnérables et les moins agressives diffèrent significativement quant à leur risque dans les accidents corporels (respectivement 0,8 et 1,6) soit une variation de 1 à 2. Ce résultat se traduit par un risque relatif global de gravité significativement faible (0,8) pour les T.A.T. et significativement élevé (1,5) pour

les M.A.A. Ce résultat tient essentiellement à la différence des taux d'implication, les taux de victimes graves globaux étant sensiblement égaux pour ces deux classes. Parmi les autres modèles, seuls les M.A.R. et les T.A.M. présentent un risque global de gravité significatif (1,2).

Ces deux classes dont les risques d'implication et le taux de victimes graves globaux sont tous deux significativement supérieurs à la moyenne, se différencient cependant par une forte agressivité de la part des T.A.M. (1,4) et par une faible protection des M.A.R. (1,3).

Le risque relatif global de blessures graves par unité de parcours en fonction de la vitesse maximale du véhicule est représenté sur la figure 5 (*). Cette figure fait apparaître que, pour les conducteurs âgés, le risque augmente en valeur absolue de 6 % pour une augmentation de la vitesse maximale de 10 km/h.

Le risque global de gravité de blessures graves des jeunes conducteurs est supérieur à celui de l'ensemble des conducteurs âgés, essentiellement en raison des écarts de risque d'implication.

2. — Comparaison des risques observés en 1969 à ceux obtenus pour l'ensemble des années 1968, 1969, 1970.

a) *Risque d'implication (tableau 18)*

Les résultats relatifs à la seule année 1969 ne diffèrent pas significativement de ceux obtenus avec l'ensemble des accidents survenus au cours des années 1968-1969-1970.

Les risques d'implication, selon les classes de véhicules conduits et selon l'âge du conducteur sont identiques.

b) *Risques de blessures graves (tableau 17)*

Du point de vue de l'agressivité comme du point de vue de la protection, les résultats relatifs aux conducteurs victimes graves en 1969 ne diffèrent pas significativement de ceux enregistrés en prenant en compte les conducteurs victimes graves au cours de trois années. L'extension des données ne change donc pas les moyennes des variables estimées, mais elle permet de réduire la marge d'incertitude liée au caractère aléatoire des accidents, pour les conclusions relatives à leur gravité. Pour le taux d'implication (ou les risques relatifs de blessures graves) l'accroissement réel de précision ne pourrait venir que d'un élargissement de l'enquête sur route.

3. — Comparaison avec les véhicules de type étranger circulant en France.

Les véhicules de type étranger circulant en France constituent un groupe assez hétérogène par rapport aux critères retenus pour cette étude et sont représentés par des effectifs assez faibles qui rendent difficile un examen détaillé par classe. C'est pourquoi, on n'a pas présenté ici systématiquement les résultats

(*) Voir « Annexes ».

qui les concernent. On peut cependant donner les conclusions générales suivantes.

Les parcours effectués par les véhicules de type étranger représentent à peu près 20 % de ceux effectués par les véhicules de type français sur R.N. hors agglomération. Les proportions de jeunes conducteurs au volant de ces véhicules tant sur route (18 %) que parmi les conducteurs impliqués dans les accidents (27 %) ne diffèrent pas des proportions correspondantes relatives aux véhicules de type français. On constate que le risque relatif global (victimes graves externes et internes) chez les conducteurs de plus de 25 ans au volant de véhicules de type étranger est en moyenne de 18 % supérieur à celui de l'ensemble des véhicules de type français. Ce risque est un peu plus élevé (21 %) pour les victimes externes et un peu moins élevé (17 %) pour les victimes internes, traduisant sans doute une composition du parc des véhicules de type étranger un peu plus lourde. La performance en matière de sécurité pour les conducteurs de moins de 25 ans est encore plus mauvaise lorsqu'ils sont au volant de véhicules de type étranger que lorsqu'ils pilotent des véhicules de type français, puisque, entre le 1^{er} et le 2^e cas, on relève un accroissement moyen de 50 % du risque relatif global. Si l'on se rappelle que le rapport des performances des conducteurs jeunes à celles des conducteurs vieux conduisant les véhicules de type français s'élève en moyenne à 1,53, il en résulte que ce même rapport pour les véhicules de type étranger s'élève à 1,85.

On ne peut cependant tirer de cette comparaison d'ensemble de conclusions trop hâtives, car il se peut qu'une partie non négligeable des écarts observés provienne d'une répartition sur les routes françaises notablement différente entre les classes de véhicules de type français d'une part et de type étranger d'autre part. Il se peut par exemple que la proportion des véhicules de type étranger des classes les plus dangereuses soit notablement plus élevée que la proportion correspondante pour les véhicules de type français. Dans les quelques cas où une marque étrangère est suffisamment répandue dans l'échantillon en France pour qu'on puisse examiner individuellement son cas par rapport à la classe à laquelle elle appartient, il n'apparaît aucune anomalie significative (dans un sens ou dans l'autre) concernant les véhicules de type étranger par rapport aux véhicules français correspondants, sauf pour un véhicule à moteur arrière produit depuis longtemps et continuant à être produit. Toutefois, l'anomalie disparaît si on le rattache à la classe M.A.A.

V. CONCLUSIONS

Il existe des différences importantes entre les divers groupes de conducteurs, aussi bien du point de vue de la fréquence d'implication par unité de parcours dans les accidents corporels, que du point de vue de leur gravité. Ces résultats étaient déjà bien connus par les Compagnies d'Assurances, en termes de fréquence annuelle et de coût. Les conséquences doivent en être tirées par les constructeurs d'automobiles et les Pouvoirs Publics d'une part, les usagers d'autre part pour améliorer la sécurité.

Les constructeurs d'automobiles et les Pouvoirs Publics ont lieu de s'inquiéter de l'usage, fait par les conducteurs, des voitures aux vitesses de pointe de plus en plus élevées mises à leur disposition. On constate en effet, mis à part le cas de véhicules de conception ancienne, que la fréquence des victimes graves croît d'environ 6 % par supplément de 10 km/h de la vitesse de pointe, malgré les meilleures qualités intrinsèques des véhicules les plus rapides, au plan de la sécurité tant primaire que secondaire. Une réglementation fixant des objectifs uniformes à toutes les classes de véhicules paraît dangereuse, car elle risquerait d'éliminer la classe des véhicules à traction avant très légers qui semble très sûre, et dont la diffusion mériterait au contraire d'être encouragée, par exemple au moyen d'incitation fiscale.

Il paraît très souhaitable que soit définie en commun une politique des vitesses, pour l'avenir, tenant compte aussi bien des aptitudes de la masse des conducteurs que des perspectives d'évolution technique des routes et des voitures.

Parallèlement, il faut que les conducteurs soient informés du danger objectif qu'ils courent, et font encourir aux autres usagers, lorsqu'ils utilisent les possibilités de vitesse offertes par les véhicules les plus rapides, dans l'espoir que cette information modifie leurs comportements. Des études et recherches psychologiques doivent être poursuivies, afin de comprendre les motivations conduisant à l'achat de véhicules puissants, et à l'utilisation de cette puissance.

Les jeunes conducteurs doivent être rendus particulièrement conscients de l'aggravation considérable, par rapport aux conducteurs plus expérimentés, de leur risque d'accident au volant de véhicules rapides ou à moteur arrière, notamment par perte de contrôle. Il ne paraît pas absurde d'envisager une réglementation de l'usage des automobiles les plus rapides par les jeunes conducteurs.

TABLE DES MATIERES

I. — OBJET ET CHAMP DE L'ETUDE

II. — METHODE

III. — ANALYSE DU RISQUE DE BLESSURES GRAVES

- 1) *Risque relatif d'implication dans les accidents corporels.*
- 2) *Risques relatifs d'implication par type d'accidents.*
- 3) *Taux de victimes graves externes dans les accidents à un véhicule contre piéton.*
- 4) *Taux des conducteurs victimes graves internes dans les accidents à un véhicule et dans les accidents contre poids lourd.*
- 5) *Taux des conducteurs victimes graves dans les accidents à deux voitures de tourisme.*
 - a) *taux des conducteurs victimes graves externes ;*
 - b) *taux des conducteurs victimes graves internes ;*
 - c) *taux global de conducteurs victimes graves.*
- 6) *Taux de victimes graves dans l'ensemble des accidents à un et à deux véhicules.*
 - a) *taux des victimes graves externes ;*
 - b) *taux des victimes graves internes ;*
 - c) *taux global de victimes graves.*

IV. — RISQUES RELATIFS PAR UNITE DE PARCOURS DE BLESSURES GRAVES

- 1) *Sur R.N. hors agglomération en 1969.*
 - a) *risque de blessures graves externes ;*
 - b) *risques relatifs de blessures graves internes ;*
 - c) *risque relatif global de blessures graves.*
- 2) *Comparaison des risques observés en 1969 à ceux obtenus pour l'ensemble des années 1968-1969-1970.*
 - a) *risque d'implication ;*
 - b) *risques de blessures graves.*
- 3) *Comparaison avec les véhicules de type étranger circulant en France.*

V. — CONCLUSIONS

