

ENSEIGNEMENTS DE 10 ANS D'INSECURITE ROUTIERE

UN REGARD DIFFERENT SUR LES STATISTIQUES D'ACCIDENTS

Georges GAC
Patrice SALINI

Observatoire Economique
des Statistiques des Transports
DOCUMENTATION

399



MINISTERE DE L'EQUIPEMENT, DU LOGEMENT,
DES TRANSPORTS ET DE LA MER
OBSERVATOIRE ECONOMIQUE ET STATISTIQUE DES TRANSPORTS
55 RUE BRILLAT SAVARIN 75013 PARIS - TELEPHONE : 45 89 89 27

SOMMAIRE.

| | | |
|--|----|----|
| Sommaire | p. | 1 |
| Remerciements | p. | 3 |
| Introduction | p. | 4 |
| 1.La désaisonnalisation des séries "accidents" : premiers enseignements. | p. | 6 |
| 1.1. La correction des variations saisonnières. | p. | 6 |
| 1.2. Les accidents mortels. | p. | 7 |
| 1.2.1. Analyse de la tendance | p. | 9 |
| <i>Les tendances récentes</i> | p. | 10 |
| 1.2.2. La série corrigée des variations saisonnières. | p. | 10 |
| 1.2.3. Les facteurs saisonniers. | p. | 11 |
| 1.3. Les accidents corporels. | p. | 12 |
| 1.4. La gravité des accidents. | p. | 15 |
| 1.5. Les taux d'accidents. | p. | 17 |
| 1.5.1. Les accidents par type de réseau. | p. | 17 |
| 1.5.2. Taux d'accidents sur route nationale. | p. | 18 |
| 1.5.3. Taux d'accidents sur autoroute. | p. | 20 |
| 1.5.4. La saisonnalité des taux d'accident. | p. | 22 |
| 2.Evolution des accidents suivant les critères sociologiques et spatio-temporels. | p. | 24 |
| 2.1. Les individus et les véhicules | p. | 24 |
| 2.1.1. Les piétons | p. | 24 |
| 2.1.2. Les 2 roues. | p. | 25 |
| 2.1.3. Les poids lourds. | P. | 25 |
| 2.1.4. Les véhicules légers. | p. | 26 |
| 2.2. L'ancienneté des véhicules. | p. | 28 |
| 2.3. L'âge des conducteurs. | p. | 30 |
| 2.4. L'ancienneté du permis des conducteurs. | P. | 34 |
| 2.5. L'analyse spatio-temporelle. | p. | 36 |
| 3. L'évolution de la mobilité et de la sécurité : réduire la fatalité. | p. | 42 |
| 3.1. Derrière les tendances : quelles interprétations ? | p. | 42 |
| 3.2. Les variances. | p. | 44 |

| | | |
|--|----|----|
| Conclusion. | p. | 46 |
| annexe 1. Présentation simplifiée de la correction des variations saisonnères | P. | 47 |
| annexe 2 Compléments | p. | 50 |
| annexe 3. Les évolutions récentes : quelques graphiques . | p. | 52 |
| Bibliographie. | p. | 54 |

REMERCIEMENTS.

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui de près ou de loin ont collaboré à cette étude et en particulier :

- M. Lebreton et Mme Decamme, du Service des Techniques des Routes et Autoroutes qui nous ont aimablement fourni les données nécessaires du fichier "Archives Accidents" établi à partir des procès-verbaux d'accidents de la Police et de la Gendarmerie Nationale.
- MM. Jean-René Carré et Sylvain Lassare de l'Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité.

INTRODUCTION.

L'insécurité routière est devenu un enjeu de société . Les usagers, les pouvoirs publics ont depuis longtemps pris conscience de l'ampleur du drame humain et économique des accidents de la sécurité routière : chaque année, plus de dix mille morts, deux cent cinquante mille blessés, des dizaines de milliers de vies brisées. Les facteurs "explicatifs" des accidents - ou présumés tels - sont certes connus : des véhicules ou des infrastructures en mauvais état, des problèmes de comportement (l'imprudence, l'agressivité ...), les infractions majeures (vitesse excessive, alcool, non-port de la ceinture de sécurité), auxquelles s'ajoutent des facteurs sociologiques, spatiaux, temporels, tels par exemple l'expérience du conducteur, les conditions météorologiques etc...

La problématique de l'insécurité routière s'inscrit dans un paysage en perpétuelle évolution : les véhicules sont de plus en plus performants, les infrastructures se modernisent, les comportements sociaux évoluent (en bien ou en mal ... ?), et surtout, les comportements de mobilité ne sont plus les mêmes : l'accès à l'automobile s'est généralisé, la part des transports en commun se tasse, le trafic routier croît constamment et le trafic autoroutier s'envole, les embouteillages se multiplient. Corrélativement, la distribution spatiale, temporelle et sociologique des accidents s'est profondément transformée ... Tant et si bien que lorsque l'on parle d'accidents de la circulation, ce n'est plus tout à fait le même phénomène que l'on analyse aujourd'hui qu'il y a quelques années.

En outre, trop souvent, l'information statistique d'accidents s'attache à des comparaisons à court terme, au mois le mois par exemple, masquant les enseignements que nous apporte l'observation des phénomènes dans le temps. Dans ces conditions, il nous a paru souhaitable d'essayer de mettre en évidence, de quantifier certaines évolutions majeures qui sont intervenues dans les tendances du phénomène "accidents" sur une période de temps suffisamment longue et d'en tirer les enseignements : c'est l'objet de cette étude.

L'observation est effectuée sur des séries chronologiques mensuelles d'accidents remontant à 1978. Afin de mieux mettre en évidence le caractère saisonnier des accidents, leur variabilité, de faire ressortir la tendance et ses évolutions, ces séries sont corrigées des variations saisonnières - ce qui est relativement nouveau pour ce type d'analyse - et aboutit à des résultats , nous le verrons, quelques peu surprenants.

Partant de l'observation de séries agrégées (évolution du nombre d'accidents, du taux d'accidents au kilomètre correspondant, l'analyse est peu à peu affinée en décomposant les séries chronologiques suivant les variables les plus pertinentes pour lesquelles on dispose de l'information statistique : certaines variables sociologiques relatives au

conducteur (l'âge, le sexe, l'ancienneté du permis), des informations concernant le véhicule et l'accident (le type de véhicule impliqué, la gravité de l'accident, l'ancienneté du véhicule), des facteurs spatiaux (région, type d'agglomération ou rase campagne, type de réseau) ou temporels (le mois, le jour, l'heure...). Les séries sont rapportées chaque fois que possible, aux évolutions de trafic et de mobilité.

L'étude met en évidence l'apport de l'observation statistique dans la compréhension du phénomène d'insécurité routière, mais aussi ses limites, dans la mesure où bon nombre de variables réputées explicatives ne peuvent être exploitées car trop peu fiables (infractions majeures : alcool, vitesse, non-port de la ceinture) ou non quantifiées (les facteurs psychologiques : comportement, imprudence, agressivité, inattention, fatigue, le phénomène de récurrence...).

I. LA DESAISONNALISATION DES SERIES "ACCIDENTS" : PREMIERS ENSEIGNEMENTS.

Rappelons tout d'abord quelques définitions :

- Blessés légers : victime d'accident ayant subi un traumatisme nécessitant un traitement médical avec ou sans hospitalisation, mais dont l'hospitalisation a une durée de moins de 6 jours.
- Blessés graves : victime ayant subi une hospitalisation d'au moins 6 jours.
- Tués : victime d'un accident corporel décédée dans les 6 jours suivant l'accident (la plupart des pays adoptent une autre définition, prenant en compte un délai de 30 jours après l'accident au lieu de 6. La statistique française se trouve du fait de cette définition sous évaluée de 9 % environ.)
- accident mortel : accident où il y a eu un ou plusieurs tués.
- accident corporel : accident ayant fait une ou plusieurs victimes (blessés légers, blessés graves ou tués).

1.1.LA CORRECTION DES VARIATIONS SAISONNIERES.

Généralement, les séries chronologiques associées à des phénomènes économiques ou sociologiques, varient d'un mois sur l'autre dans des proportions considérables, ce qui rend difficile leur interprétation. C'est le cas en particulier pour les séries des accidents de la circulation routière. Les séries brutes sont affectées de variations que l'on peut décomposer de la manière suivante :

- Les variations saisonnières : suivant la période de l'année, les accidents sont plus ou moins nombreux, à cause des conditions climatiques, de l'intensité du trafic au moment des vacances etc...
- Le mouvement dû à la configuration du mois : c'est le week-end que les accidents sont les plus fréquents, et à l'inverse, c'est le mardi qu'ils sont le moins nombreux. Suivant le nombre de week-end, de lundi, etc... et le nombre de jours du mois, la statistique mensuelle s'en trouve donc modifiée.
- Le mouvement irrégulier : le mouvement irrégulier rend compte des aléas et accidents qui peuvent affecter la série, que ce mouvement soit interprétable (hiver plus rigoureux que les années normales, se traduisant par une baisse de trafic et donc du nombre d'accidents, et sortant du cadre du "mouvement saisonnier" normal ; date des fêtes

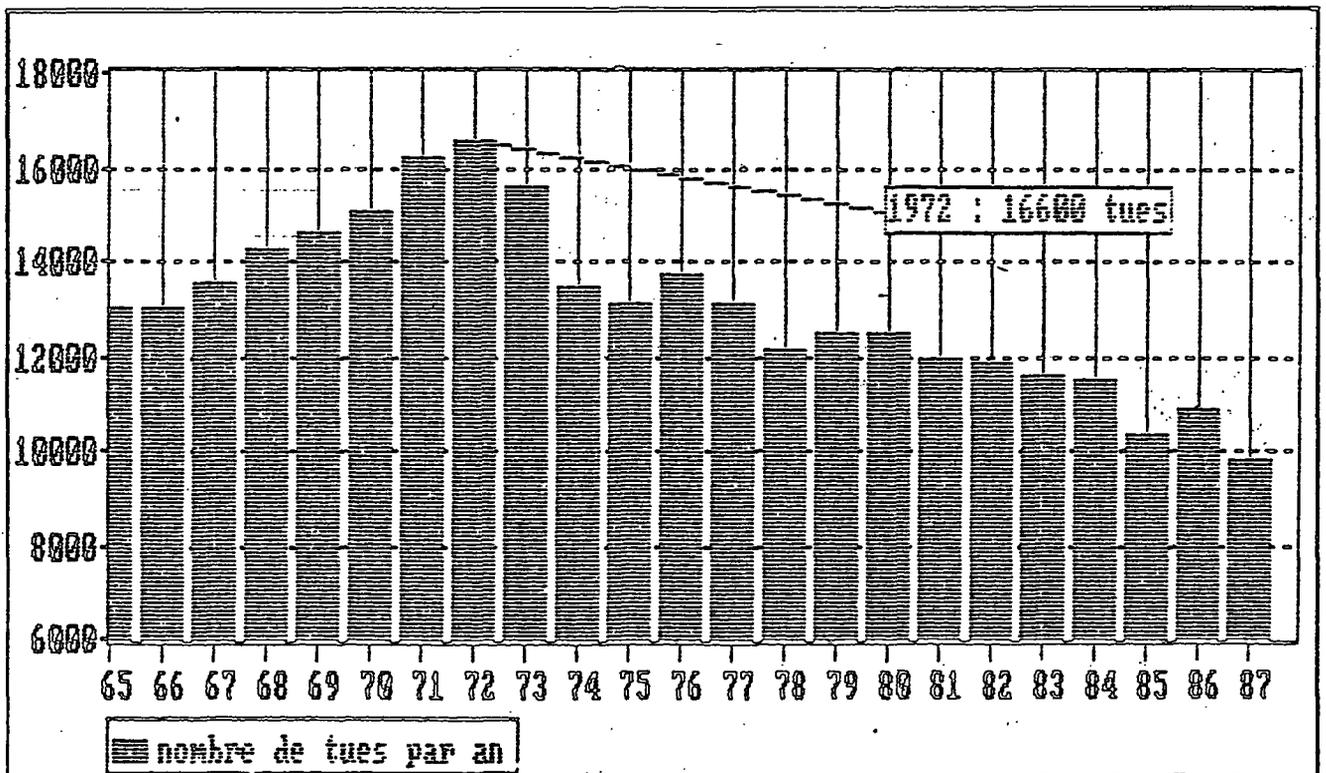
mobiles telle Pâques qui a lieu tantôt en mars, tantôt en avril...) ou non interprétable (caractère purement aléatoire de certaines variations conjoncturelles d'un mois sur l'autre, hors variations saisonnières.)

-La tendance : lorsque l'on fait abstraction du mouvement saisonnier, de l'irrégulier, du mouvement dû à la configuration du mois, l'évolution d'un mois sur l'autre est en général très faible en pourcentage ; on obtient ainsi une série plus régulière sur des longues périodes de temps, permettant d'évaluer les évolutions du critère observé sur le long terme.

Il existe des méthodes qui permettent de réaliser la décomposition d'une série brute de cette manière. Nous avons utilisé pour cette étude la méthode dite "du Censur" mise au point par le Bureau of Census - département of Commerce, U.S.A. On trouvera en annexe 1 une présentation sommaire des principes de la méthode du Censur .

1.2. ACCIDENTS MORTELS .

Le graphique 1 donne l'évolution du nombre de tués depuis 1965 en données annuelles brutes.

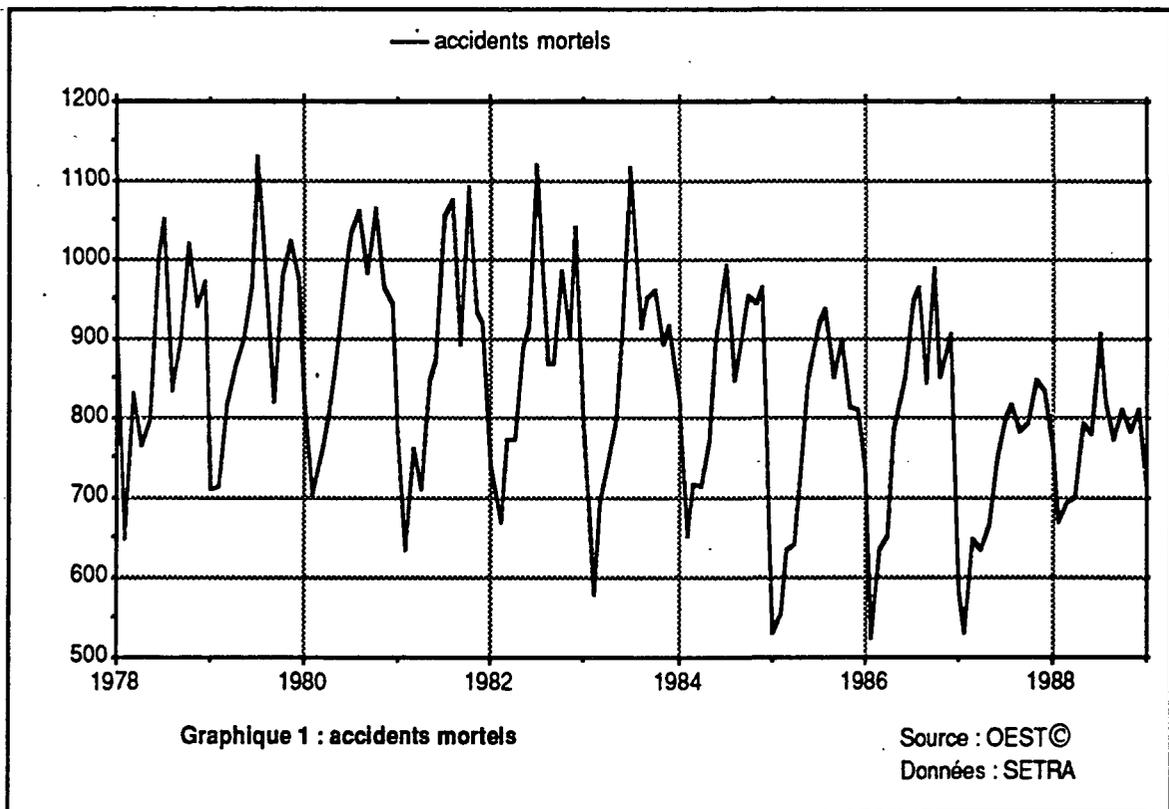


Graphique 1 . évolution du nombre de tués depuis 1965 (Source : "rapport sur l'insécurité routière, Commissariat Général du Plan).

Il permet de fixer des ordres de grandeur et de rappeler quelques grandes tendances : le

nombre d'accidents mortels a régulièrement augmenté jusqu'en 1973 , année "record" ou il y eu 16600 tués sur les routes françaises. A partir de cette date, la tendance s'est inversée, fortement jusqu'en 1976, plus lentement ensuite, notamment grace aux grandes mesures réglementaires (port de la ceinture de sécurité, limitation de la vitesse, lois limitant la consommation d'alcool au volant) pour atteindre en 1988 10 500 tués. Notre propos est d'approfondir l'observation des séries sur une période plus récente, pour laquelle on dispose de plus d'informations ; nous ne considérons donc désormais que la période 1978-1989.

Le graphique 2 visualise la série mensuelle brute du nombre d'accidents mortels . Il met bien en évidence d'importantes variations mensuelles : la variation peut en effet aller du simple au double entre le mois le plus favorable et le plus défavorable. On décèle une tendance à la baisse, une relative irrégularité des profils annuels ; cette courbe n'est cependant pas très "lisible" : la désaisonnalisation va nous apporter davantage d'informations et d'interprétations.

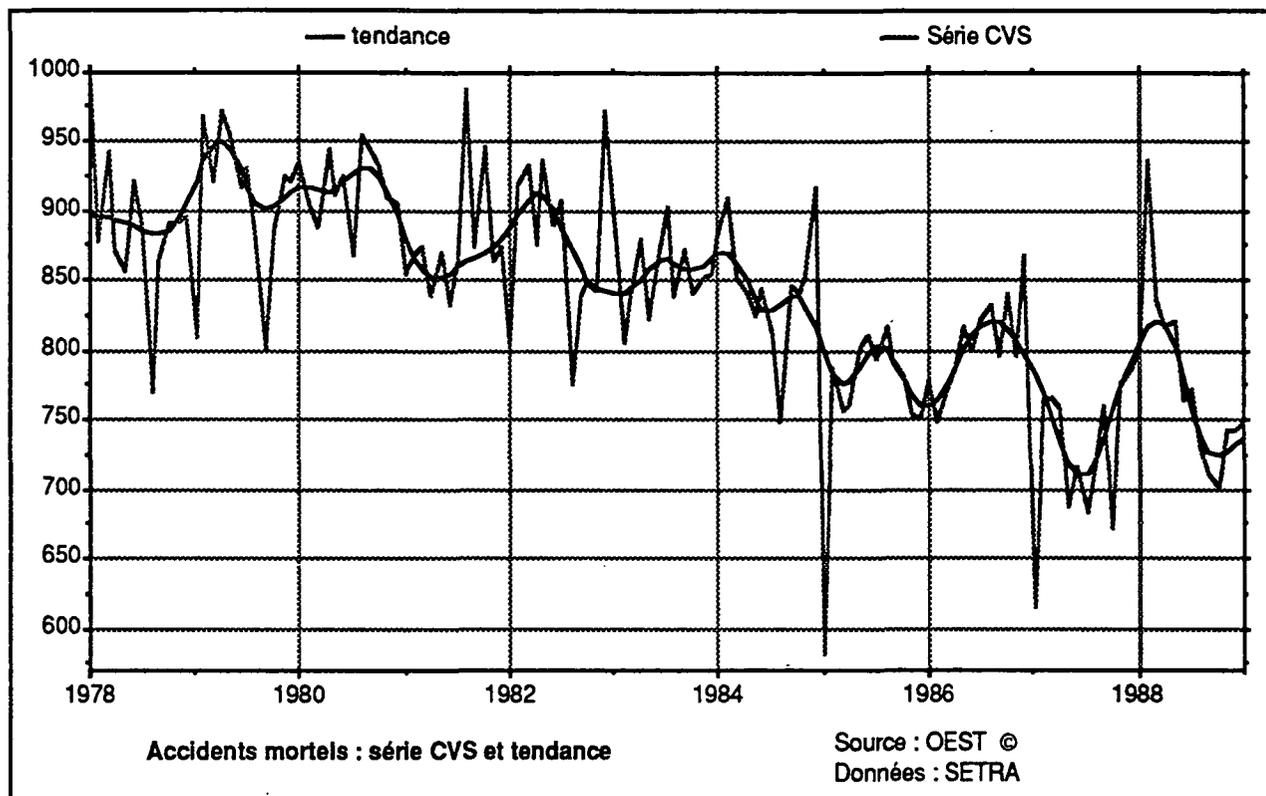


Graphique 2. accidents mortels : série mensuelle brute. (L'axe vertical correspond au nombre d'accidents par mois).

Le graphique suivant (graphique 3) donne le nombre d'accidents mortels par mois:

- en données corrigées des variations saisonnières (C.V.S.)
- en tendance.

Rappelons que la série CVS comprend la tendance et la composante irrégulière.



Graphique 3. Accidents mortels : série mensuelle CVS et tendance.

1.2.1. ANALYSE DE LA TENDANCE.

On observe sur la période une évolution générale à la baisse. Si on fait l'approximation que la tendance évolue linéairement, on obtient une droite dont la pente correspond à une baisse annuelle de 1,7 %, soit 18 % sur la période étudiée. La baisse n'est cependant pas régulière ; elle semble se faire par sauts, par paliers successifs. La tendance subit des "ondulations" qui vont de quelques mois à une ou deux années. Les interprétations de ces ondulations et de ces sauts sont délicates:

- tout ce qui est relatif à des causes saisonnières est à exclure, puisque l'on a complètement extrait de cette courbe les facteurs saisonniers.
- L'amélioration du réseau (résorption des points noirs...) peut expliquer partiellement l'orientation de la tendance à la baisse, mais pas ces ondulations, puisque les améliorations réalisées vont toujours dans le sens d'une amélioration de la sécurité. Il en va de même pour des campagnes nationales d'action telles "REAGIR", "Objectif moins dix pour cent".
- des causes extérieures : la brusque baisse, au début de 1981, correspond au non-enregistrement d'un nombre important d'accidents dans le fichier, suite à l'informatisation de la Police.
- Il faut aussi vraisemblablement y voir des évolutions passagères des comportements sociaux, tels la sensibilité à une campagne de presse, l'effet d'une mesure réglementaire, ou l'augmentation momentanée du niveau des vitesses.

Les tendances récentes.

Depuis 2 ans , la tendance subit des oscillations d'ampleur considérable :

- forte chute au début de 87 , jusqu'au milieu de l'année suite notamment :
 - à la loi Chalandon doublant les peines pour conduite en état d'ivresse .
 - à une brusque augmentation du taux de port de la ceinture de sécurité en Octobre 1986 suite à une campagne d'information : l'effet de la ceinture est d'autant plus probant que la diminution du nombre d'accidents sur la période fin-86 à mi-87 a été bien plus rapide pour les accidents mortels (-14% sur 9 mois en tendance) que pour les accidents corporels (-9%), alors que sur l'ensemble de la période, c'est l'inverse. On sait que la ceinture de sécurité diminue non pas le nombre d'accidents mais leur gravité, et donc le nombre de tués.

La conjonction de ces deux effets favorables a cependant été de courte durée.

-Remontée tout aussi rapide au second semestre 87, pour atteindre une pointe extrêmement forte en Février 88.

- Nouvelle baisse importante en 88 amorcée depuis **Mars-Avril 88** et non depuis le second semestre comme l'on annoncé de nombreux médias. (On notera, à ce propos la supériorité de l'analyse par correction des variations saisonnières)

-Il semble, hélas qu'au début 1989, la tendance soit de nouveau orientée à la hausse, même si le niveau atteint fin 88 est effectivement le plus bas de l'histoire après celui du milieu de l'année 87.

Le fait d'observer les statistiques d'accident en tendance, au lieu d'effectuer les comparaisons au mois le mois, ou d'un mois de l'année N par rapport au même mois de l'année N-1 sur des séries brutes permet de juger, en plus du niveau de la tendance, si l'on est dans une période de diminution du nombre d'accidents, ou au contraire, dans une période d'augmentation. Ainsi , à titre d'exemple, en Novembre 87, il y a 9 % d'accidents mortels de moins qu'en 1986 ; pourtant, en Novembre 86, on était dans une période de baisse , et en Novembre 87, le niveau d'accidents était au contraire en train de remonter considérablement. On trouvera en annexe 3 des graphiques représentant les évolutions récentes. (accidents mortels et corporels et taux d'accidents correspondants entre 1986 et 1989) (*)

1.2.3. LA SERIE CORRIGEE DES VARIATIONS SAISONNIERES.

Elle est très bousculée :

-La partie irrégulière, qui oscille autour de la tendance, a un écart-type propre qui représente 5 % du niveau de la tendance. (C'est une valeur importante, non excessive cependant pour remettre en cause la pertinence de la désaisonnalisation.)

- L'irrégulier représente jusqu'à 25 % du niveau de la tendance dans le cas extrême.(Janvier 1985)

(*) Ces graphiques ont été reporté en annexe dans la mesure où ils ne constituent que des "zooms" sur des graphiques figurant dans le corps du texte)

Ces chiffres mettent en valeur l'extrême variabilité du phénomène d'insécurité routière. On peut cependant éclairer partiellement ces irrégularités :

- Des effets de calendrier non corrigeables par la procédure de calcul automatique (cf annexe 1) : Pâques en Mars une année, Avril l'année suivante ; le chassé-croisé des vacances d'été le 31 Juillet ou le 1^{er} Août ... Les accidents pouvant être 2 fois plus nombreux les jours de grand départ, ces effets de calendrier peuvent représenter quelques dizaines d'accidents sur un mois, soit quelques %, et ce, plusieurs mois par an.

- Des conditions météorologiques particulières : On sait que les conditions météorologiques ont un impact important sur les accidents ; elles sont normalement prises en compte dans les facteurs saisonniers . Cependant, il peut arriver que des conditions météo exceptionnelles, sortant du cadre "normal" de la saisonnalité, se retrouvent dans la partie irrégulière : en 1985 et 1987, des mois de Janvier particulièrement froids et enneigés ont vu le trafic diminuer, les vitesses moyennes diminuer, et donc le nombre d'accidents chuter également. (*)

- La sensibilité à des facteurs psychologiques, à des mesures réglementaires, de la même manière que l'on a expliqué des "ondulations" de la tendance (Il s'agit cependant d'interprétations difficiles à vérifier, à prendre avec précaution.) :

- Juillet 1978 : nouvelle loi instituant les contrôles anti-alcooliques à titre préventif. On observe ce mois là une forte baisse, très passagère.

-Août 1982 et mois suivants: plusieurs mois de suite, l'irrégulier est au dessous de la tendance, tirant celle-ci à la baisse: s'agirait-il des effets psychologiques sur l'opinion de l'accident de Beaune ?

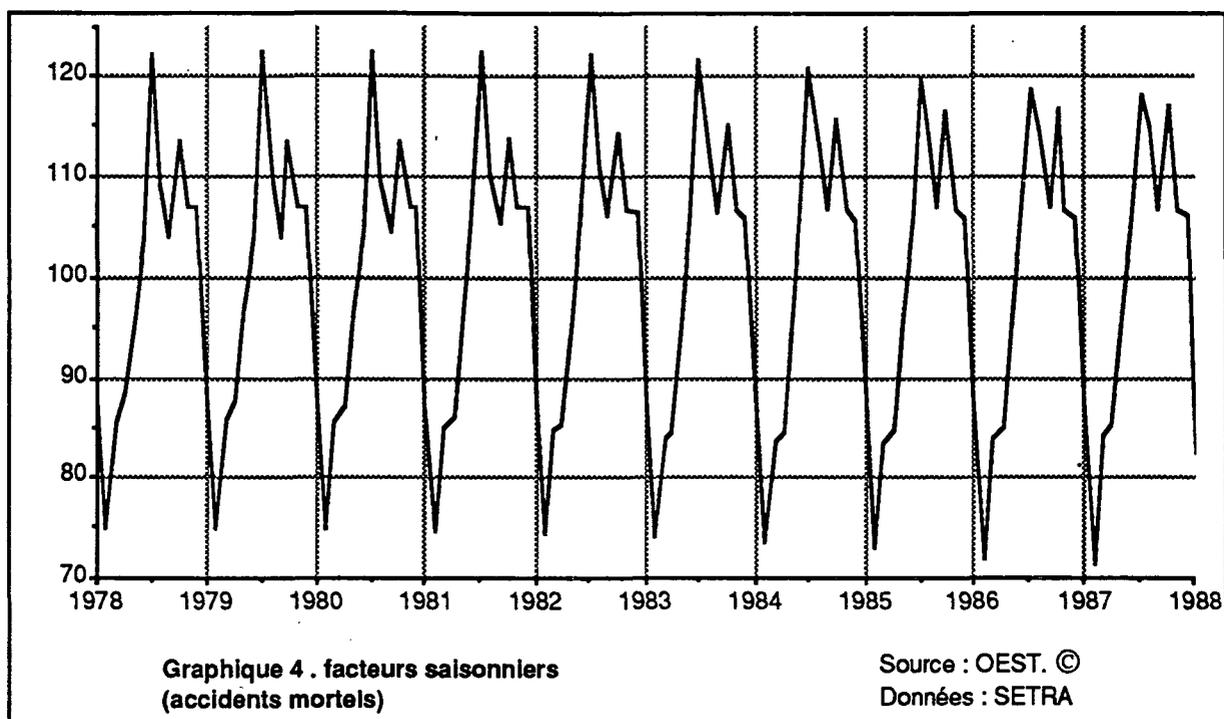
-En revanche, il ne paraît pas sérieux d'incriminer la perspective de l'Amnistie Présidentielle au début de 1988.

Il n'en reste pas moins qu'une partie importante de la composante irrégulière de la série n'est pas explicable de manière simple. Un accident est un phénomène pour lequel il existe un certain facteur aléatoire, auquel on n'échappe pas.

1.2.3. LES FACTEURS SAISONNIERS.

Le graphique 4 donne les facteurs saisonniers. La moyenne des facteurs saisonniers est sur une année, par définition, égale à 100. Ce graphique s'interprète de la manière suivante : si "en moyenne", il y a 100 accidents mortels par mois, il y en a 120 au mois de Juillet, et 75 au mois de Janvier. (Pour la valeur numérique de ces facteurs, on se reportera au tableau 1)

(*) La mise en évidence de relations statistiques entre conditions météorologiques et accidentologie nécessite l'étude d'observations journalières et non mensuelles, et si possible par régions climatiques. Des travaux allant dans ce sens ont été fait par P. Lebreton et F. Vervialle ("Suivi de la Sécurité Routière prenant en compte des données journalières concernant la météorologie, la circulation et les conditions de calendrier", SETRA, 1987). L'observation journalière se heurte à un autre problème : le nombre quotidien d'accidents , certes trop important, est faible *au sens statistique* et soumis à une importante dispersion, qui limite les interprétations.



Graphique 4 . Facteurs saisonniers mensuels. (Accidents mortels).

Les mois les plus défavorables sont les mois de Juillet et d'Octobre. Le mois de Juillet correspond aux grands départs en vacances, donc à un trafic élevé ; il est intéressant de noter que le mois d'Août est moins meurtrier, de même que le mois de Septembre . Les mois d'automne ont également un niveau d'accident élevé, en particulier Octobre : à un trafic soutenu, s'ajoutent de mauvaises conditions météorologiques. Les mois d'hiver sont moins défavorables : lorsqu'il neige ou qu'il neige, le trafic chute, les vitesses également . Février est le meilleur mois, malgré les grands départs en vacances d'hiver.

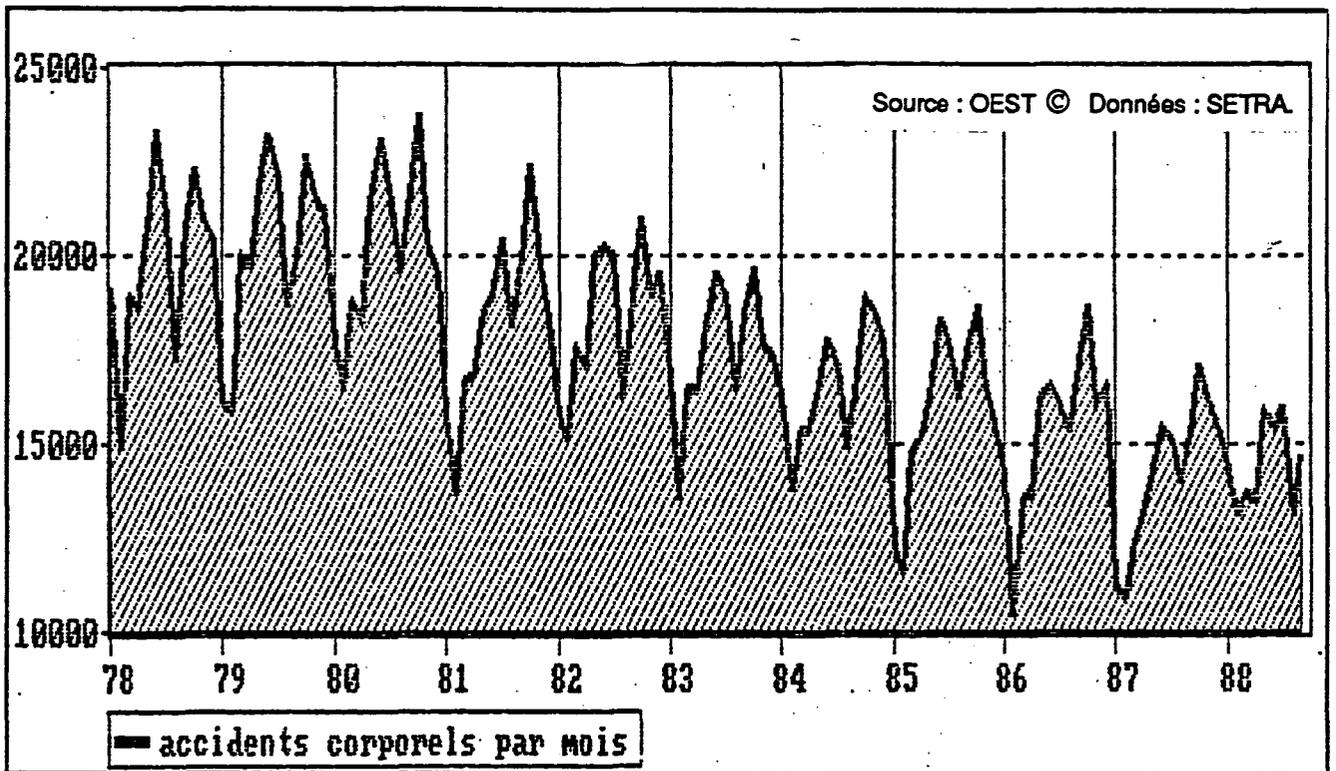
Il est intéressant de remarquer la déformation de la saisonnalité dans le temps , bien que celle-ci soit difficile à interpréter ; il s'agit peut-être en partie des conséquences du plus grand étalement des vacances, de leur structure différente (séjours plus courts mais plus fréquents) :

- La pointe de Juillet a nettement baissé au cours de la période ; à l'inverse, les mois d'Août et de Septembre ont un poids plus important.
- La pointe d'Octobre s'est renforcée.
- Les mois d'hiver sont proportionnellement de moins en moins meurtriers.

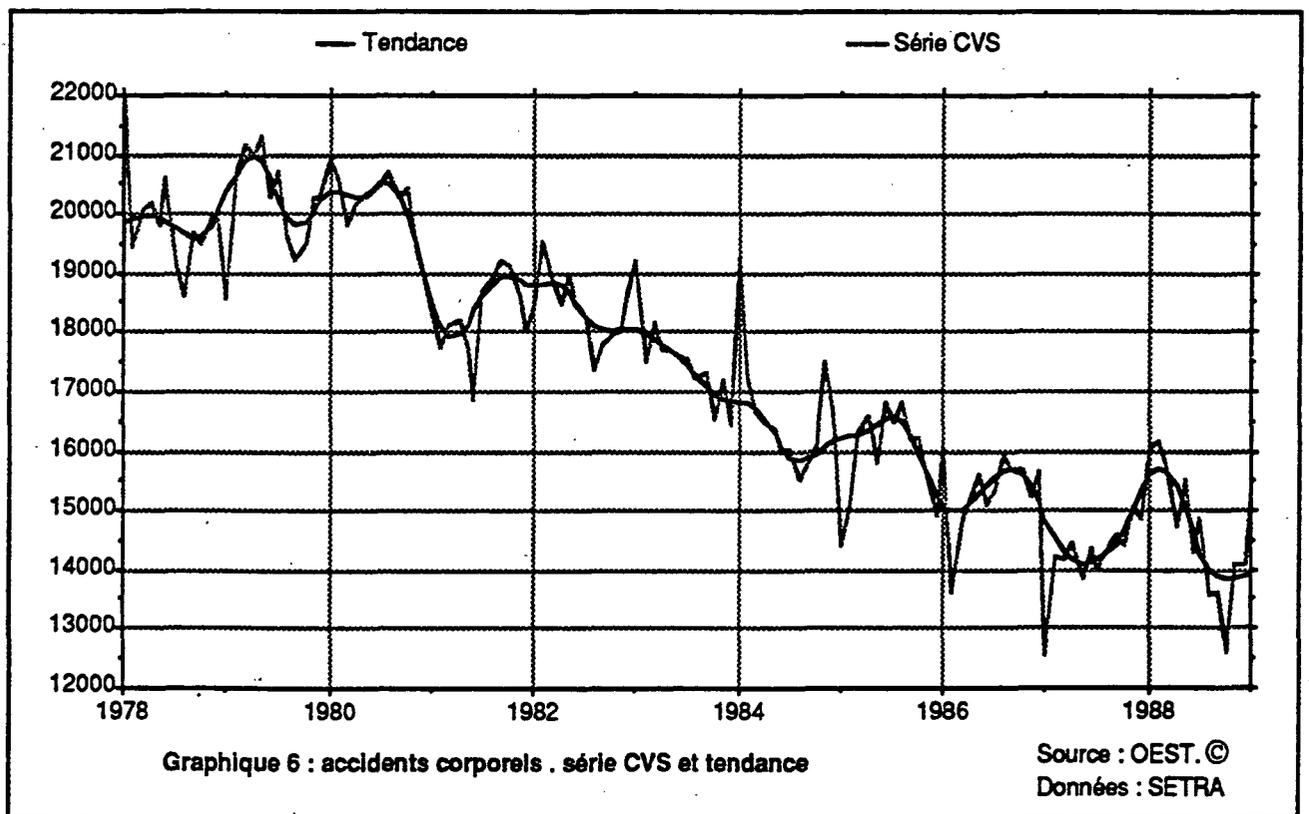
1.3. LES ACCIDENTS CORPORELS.

Les graphiques 5 et 6 représentent respectivement la série mensuelle brute des accidents corporels, la série corrigée des variations saisonnières et la tendance. Le graphique 7 fait la comparaison de l'évolution des accidents mortels et des accidents

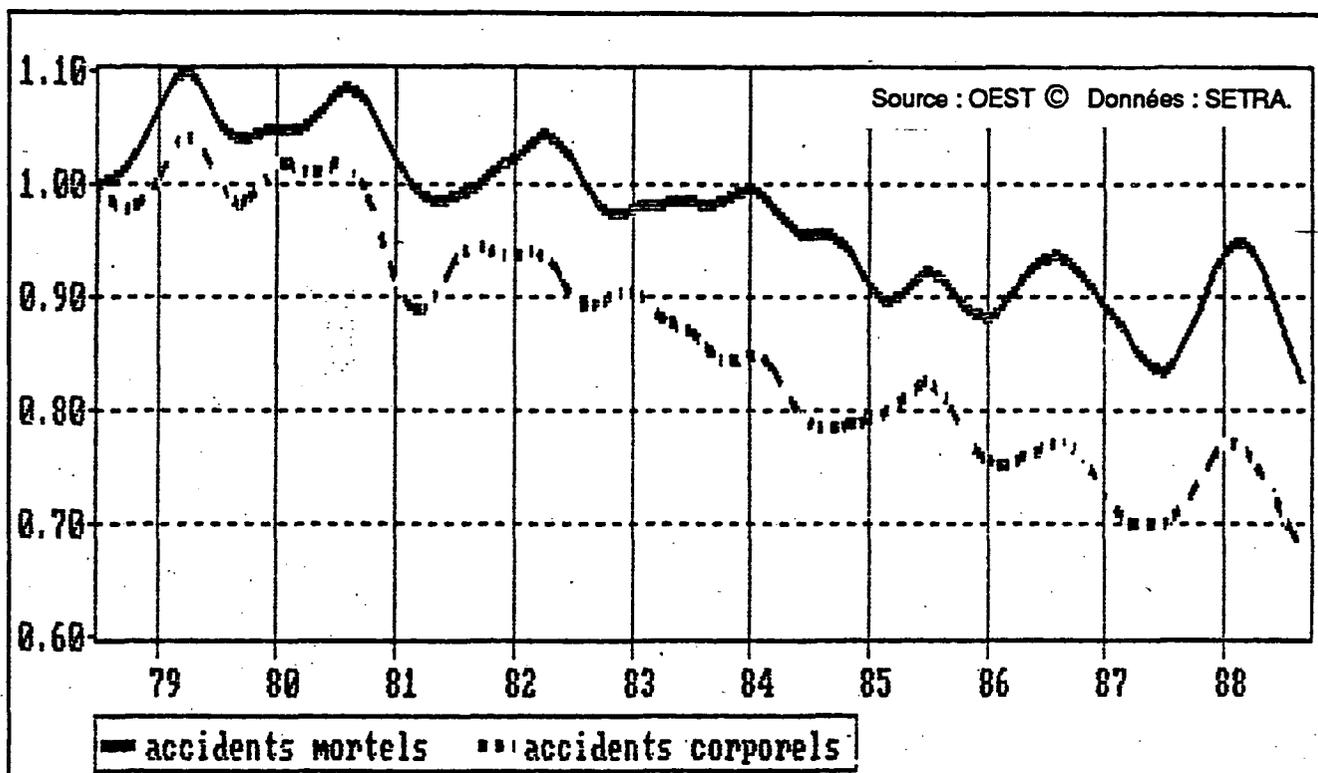
corporels .



Graphique 5 . accidents corporels : série mensuelle brute. (Source : OEST, Données : SETRA)



Graphique 6 . accidents corporels : série CVS et tendance.



Graphique 7 . comparaison de l'évolution du nombre d'accidents corporels et d'accidents mortels (Base 1 en 1978). (Source : OEST, données : SETRA).

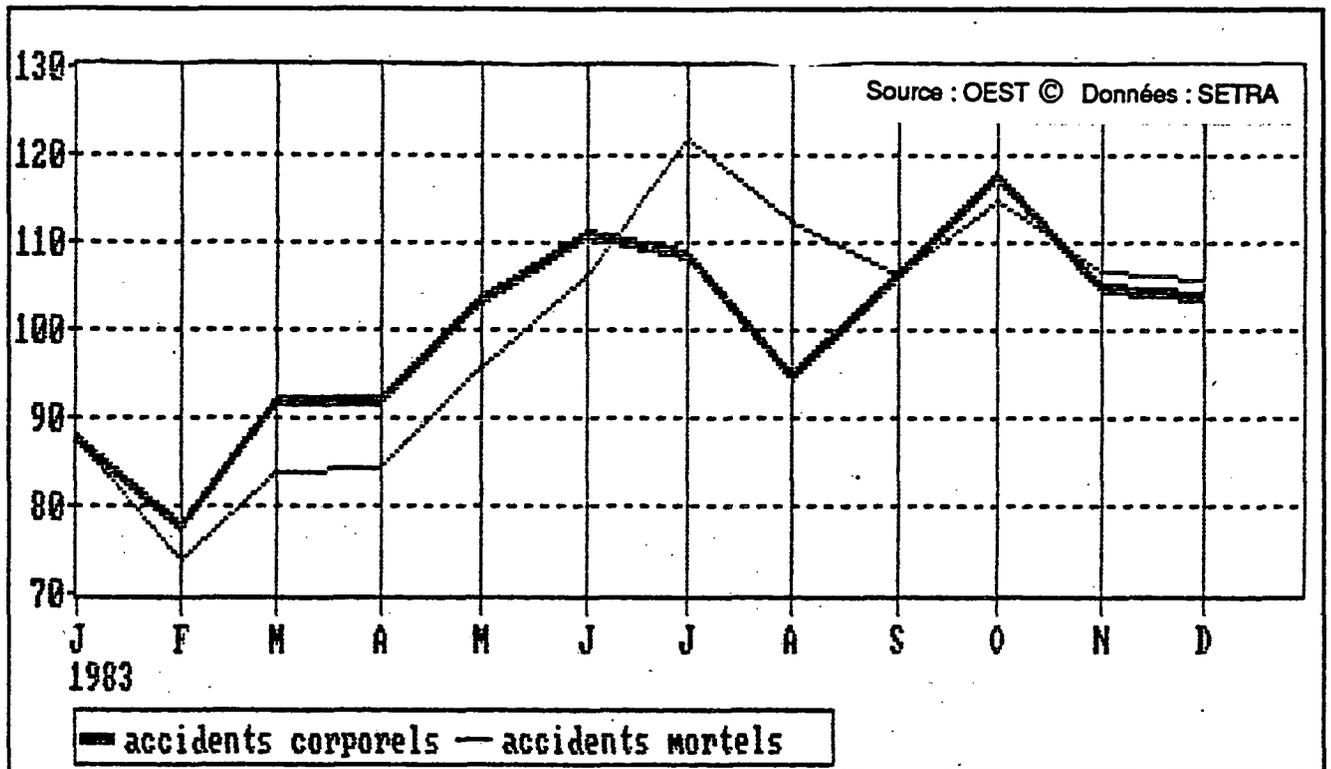
Les accidents corporels ont diminué dans une plus grande proportion que les accidents mortels, puisqu'on enregistre sur 10 ans une baisse de 30 %, contre 17% pour les accidents mortels. On passe de 21 000 accidents corporels par mois jusqu'en 1981, à environ 14000 aujourd'hui . Les "ondulations " que l'on observait sur la série des accidents mortels se retrouvent ici, atténuées cependant. On retrouve la "chute" artificielle du début de l'année 1981 liée à l'informatisation de la Police, et l'amélioration enregistrée en 1987.

La série corrigée des variations saisonnières est nettement moins affectée par le mouvement irrégulier, ce qui est logique, dans la mesure où le nombre d'observations mensuelles est plus grand. La composante irrégulière "épouse" le niveau de la tendance, mis à part une quinzaine de "pointes mensuelles", que l'on explique d'ailleurs bien : certaines explications proposées pour les accidents mortels restent valables. Si la série des accidents mortels illustre bien la *variabilité* du phénomène "accidents", en revanche, les accidents corporels se prêtent mieux à un *suivi rigoureux du niveau de la tendance*.

Les facteurs saisonniers relatifs aux accidents corporels sont proches de ceux observés pour les accidents corporels, à quelques différences près :

- pour les accidents corporels, c'est le mois de Juin le plus défavorable, et non le mois de Juillet. (cf. graphique 8)
- Les mois d'automne, en particulier le mois d'Octobre, sont plus dangereux que les mois

d'été.



Graphique 8. facteurs saisonniers : comparaison des poids saisonniers suivant l'accident (accident corporels ou mortels). (Source : OEST ; Données : SETRA)

| MOIS | FACTEURS SAISONNIERS | |
|-----------|----------------------|----------------|
| | Acc.mortels | Acc. corporels |
| Janvier | 87,6 | 87,72 |
| Février | 74,12 | 77,55 |
| Mars | 83,96 | 92,11 |
| Avril | 84,47 | 91,89 |
| Mai | 95,71 | 103,26 |
| Juin | 106,33 | 110,9 |
| Juillet | 121,77 | 108,6 |
| Aout | 112,34 | 94,99 |
| Septembre | 106,47 | 106,48 |
| Octobre | 115,07 | 117,91 |
| Novembre | 106,73 | 104,86 |
| Décembre | 105,74 | 104,12 |

Tableau 1 : valeurs numériques des facteurs saisonniers.

1.4. LA GRAVITE DES ACCIDENTS.

Le tableau 2 donne le nombre de blessés légers, de blessés graves, de tués, au début et à la fin de la période. (*)

| | <i>Rythme ann 78</i> | <i>Rythme ann. 88</i> | <i>Var. relative</i> |
|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| <i>Acc. mortels</i> | 11130 | 9070 | -18% |
| <i>acc. corporels</i> | 21005 | 13985 | -33% |
| <i>tués</i> | 12470 | 10250 | -18% |
| <i>bless. graves</i> | 93720 | 57040 | -39% |
| <i>bless. légers</i> | 255000 | 180036 | -29% |

Tableau 2 . Evolution relative du nombre de blessés et d'accidents.

L'étude de l'évolution de la gravité des accidents donne des résultats contradictoires : le nombre de blessés légers , de blessés graves et de tués par accident est stable jusqu'en 1980, puis se met à évoluer rapidement à partir de cette date, mais de manière non homogène (cf tableau 3)

- le nombre de blessés graves par accident augmente de 5%.
- Le nombre de tués par accident augmente de 20 %.
- Le nombre de blessés graves par accident diminue de 7 %.
- Les accidents corporels ont diminué plus vite que les accidents mortels, les plus graves.

| | <i>1978</i> | <i>1980</i> | <i>1988</i> |
|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| <i>Blessés graves par accident</i> | 0.365 | 0.365 | 0.34 |
| <i>Blessés légers par accident</i> | 1.01 | 1.01 | 1.06 |
| <i>tués par accident</i> | 0.051 | 0.051 | 0.06 |

Tableau 3 . Gravité des accidents.

On peut cependant affirmer que globalement, la gravité des accidents a augmenté ; cela s'explique de plusieurs manières :

- L'augmentation du niveau des vitesses : les vitesses moyennes pratiquées ont augmenté, entre 1983 et 1987, de 0,5 km/h par an sur les autoroutes, de 1 km/h par an sur route nationale. (L'augmentation des vitesses semble s'être stabilisée depuis le milieu de l'année 1988)
- la diminution moins rapide des accidents à la campagne, où ils sont plus graves.
- Il est possible que les campagnes successives de sensibilisation du public aient eu un impact sur une partie "raisonnable"de la population, et peu d'impact sur une proportion plus réduite de gens ayant un fort risque d'accidents graves . C'est ainsi que les accidents mortels ayant lieu dans la nuit de samedi à dimanche, fortement associés aux sorties du samedi soir, sont restés aussi nombreux, alors que l'ensemble des accidents mortels diminuaient ... (cf annexe 2). Remarquons que c'est en été que les accidents sont proportionnellement les plus graves : il est vrai que cette saison de l'année est celle qui se prête le mieux aux vitesses élevées.

 (*) Ces valeurs peuvent différer légèrement des valeurs moyennes annuelles : il s'agit d'approximations des tendances par des droites, qui permettent d'obtenir la variation relative sur la période, lorsque les tendances n'ont pas subi de rupture majeure, ce qui est le cas pour les séries du tableau 2)

1.5. LES TAUX D'ACCIDENTS.

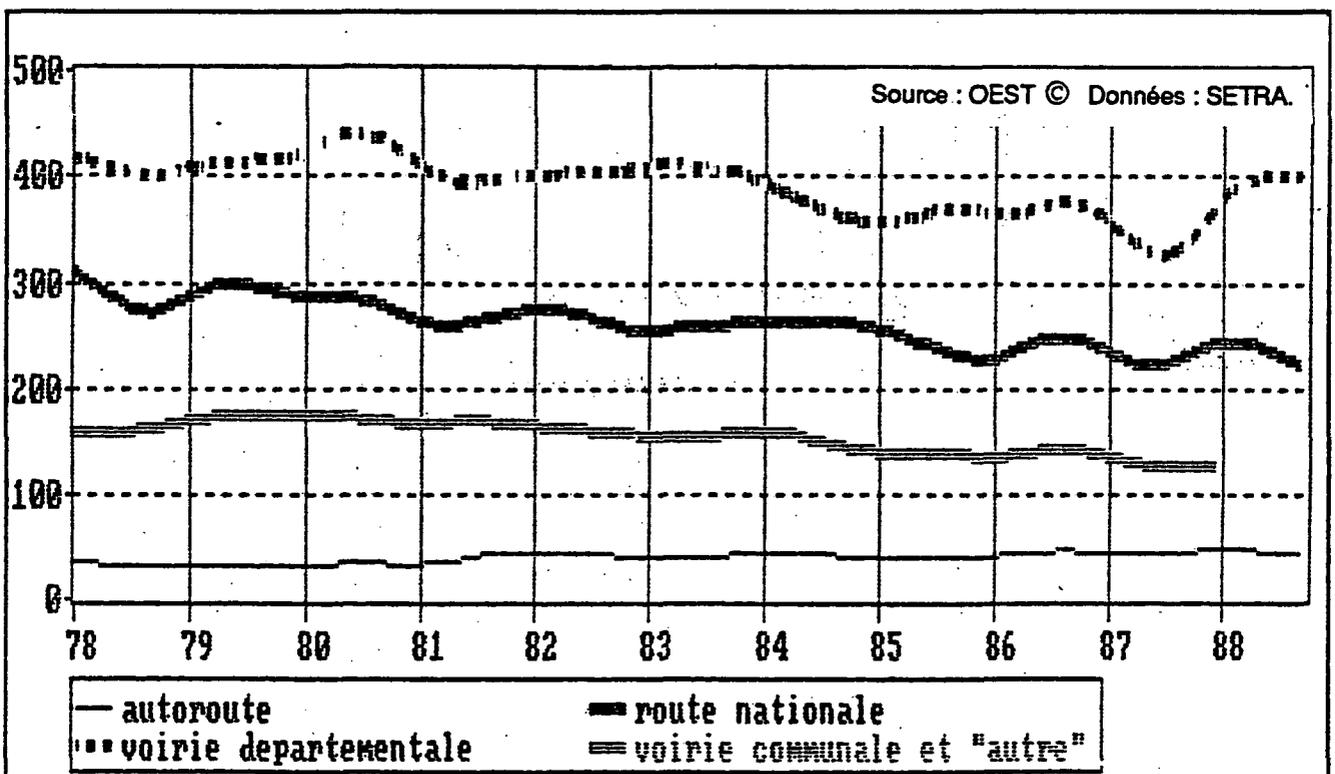
On appelle "taux d'accident" le ratio suivant :

$$\text{taux d'accident} = (\text{nombre d'accidents}) / (\text{parcours})$$

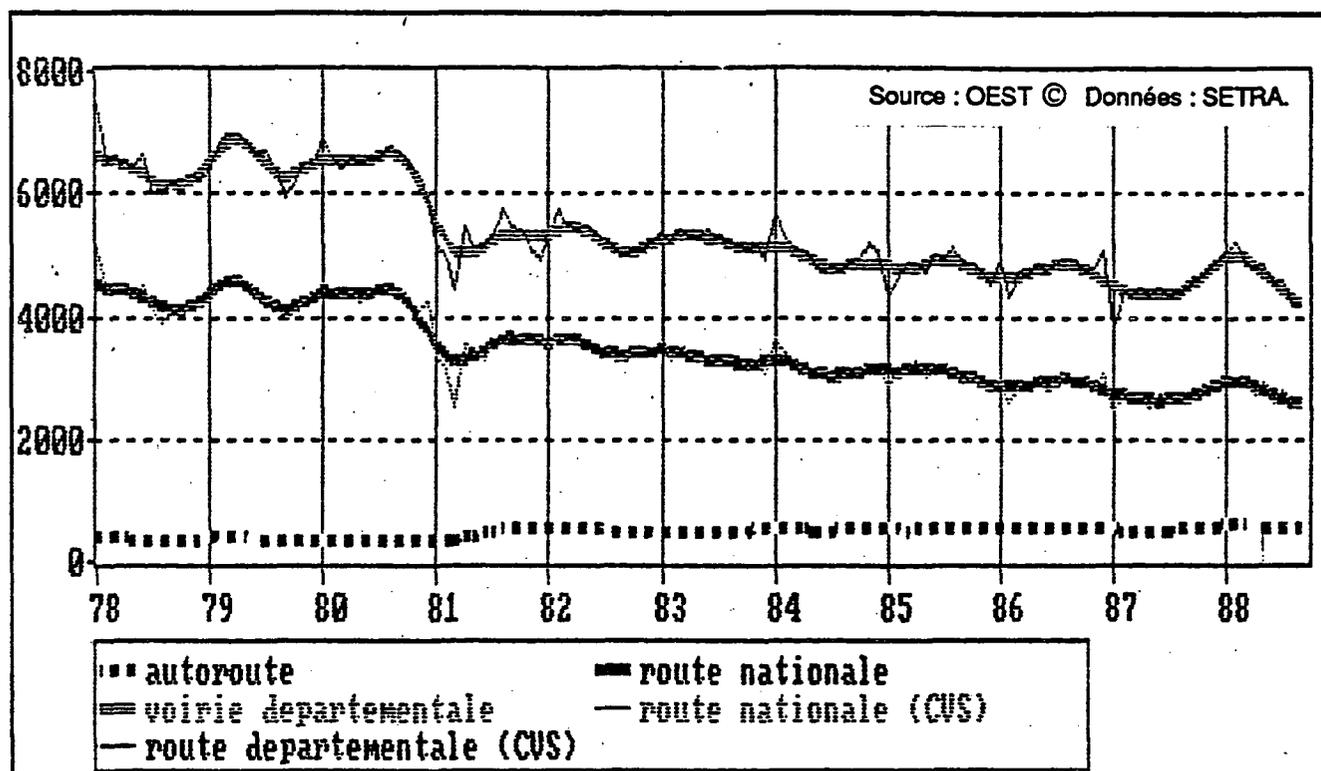
Le parcours représente l'ensemble des trajets effectués sur l'ensemble du réseau par tous les usagers (exprimé en Véhicule.kilomètre ou pour avoir une unité plus pratique, en 100 millions de véhicules.km). Ce taux a l'intérêt de mettre en relation l'évolution du nombre d'accidents à l'évolution de la mobilité. Les trafics sont connus par réseaux pour les autoroutes et routes nationales ; il n'est par contre pas possible d'obtenir des données fiables et homogènes sur les réseaux départementaux. Les taux se calculent donc en différenciant les accidents suivant le type de réseau sur lequel ils sont survenus. Ceci nous conduit à considérer dès maintenant l'évolution des accidents par type de réseau.

1.5.1. ACCIDENTS PAR TYPE DE RESEAU.

La partition des accidents par type de réseau est restée stable sur la période. On peut faire les remarques suivantes (cf graphiques 9 et 10)



Graphique 9 : accidents mortels suivant la voirie. (Source : OEST ; Données : SETRA)



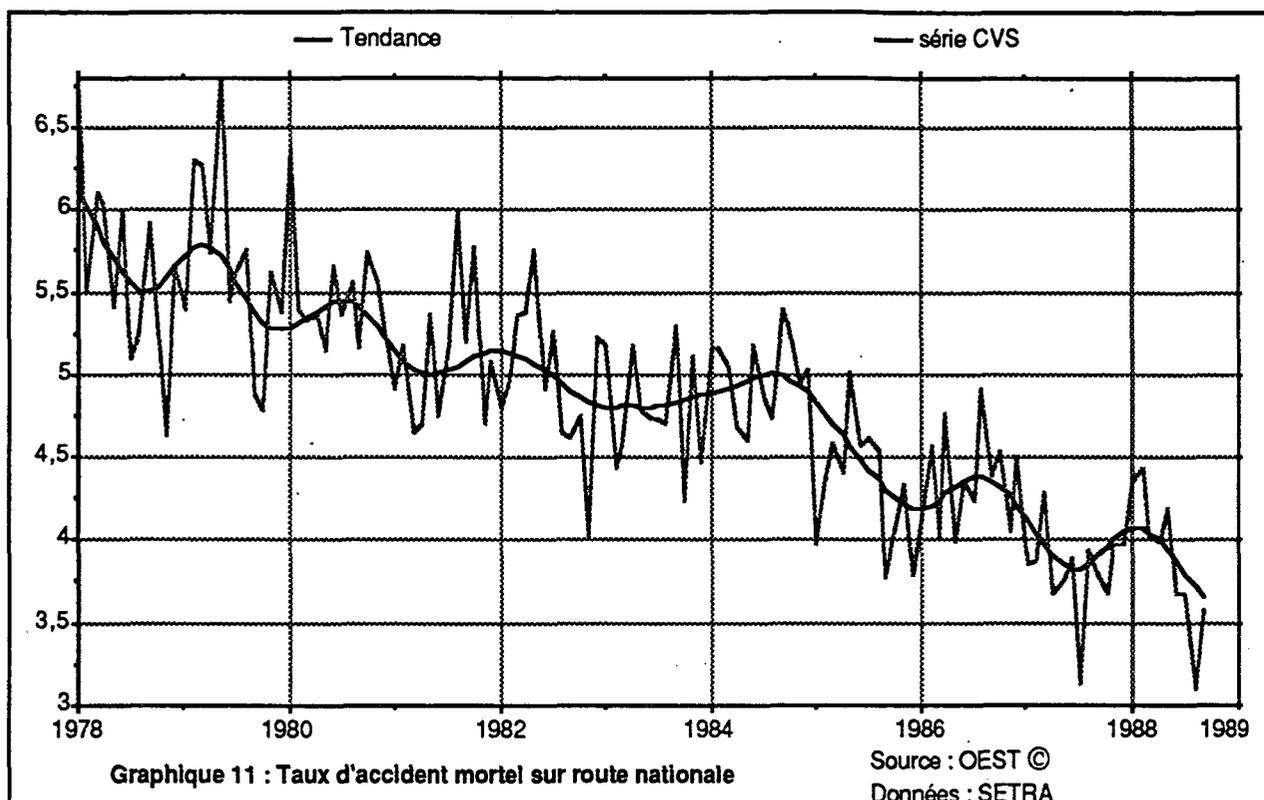
Graphique 10 : accidents corporels suivant la voirie. (Source : OEST ; Données : SETRA)

- La diminution a été plus rapide sur le réseau national : - 28 % au lieu de -18 % en moyenne.
- L'augmentation, sur autoroute, est liée à l'accroissement du réseau en service. (Les chiffres présentés dans les graphiques 8 et 9 ne sont fiables pour les autoroutes qu'après 81 : la concaténation des fichiers Police et Gendarmerie, séparés avant 1981, a entraîné le recodage des accidents survenus sur voies express et perturbé la série.)
- La série CVS des accidents corporels est peu affectée de mouvement irrégulier.

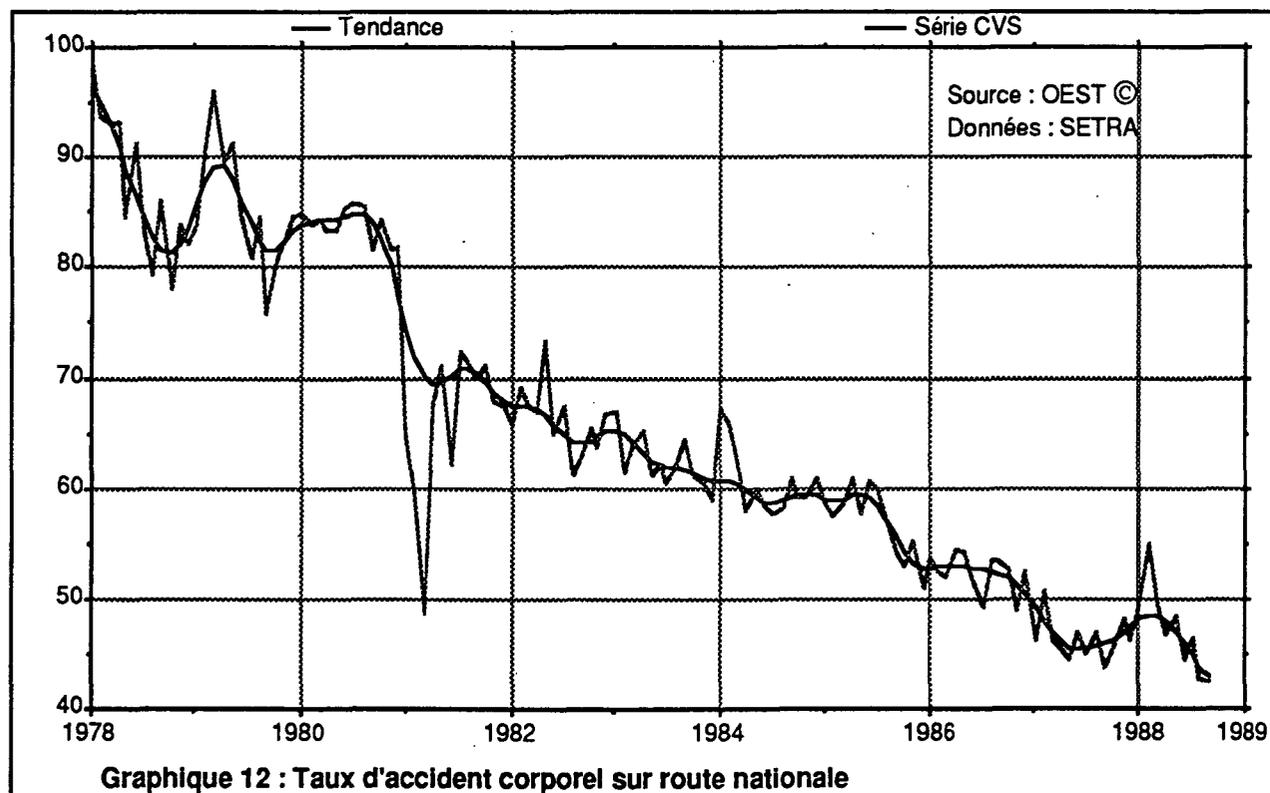
1.5.2. TAUX D'ACCIDENT SUR ROUTE NATIONALE.

Le trafic ayant augmenté de 15 % environ pendant cette période, le taux d'accident a diminué bien plus vite que les accidents. Ainsi, le taux d'accident corporel a diminué en 10 ans de 50 % (graphiques 11 et 12).

En particulier, en 1988, les taux d'accidents ne sont pas remontés de manière aussi spectaculaire que le nombre d'accidents : ce qui signifie que la hausse du nombre d'accidents est en partie liée à l'augmentation du trafic.



graphique 11 : taux d'accident mortel sur route nationale.



Graphique 12 : taux d'accident corporel sur route nationale.

Mais ce bon résultat traduit-il une amélioration du comportement des conducteurs, des infrastructures, des automobiles ? ou une saturation de plus en plus fréquente de certains axes du réseau qui ralentit les moyennes horaires et donc diminue le risque...(*)

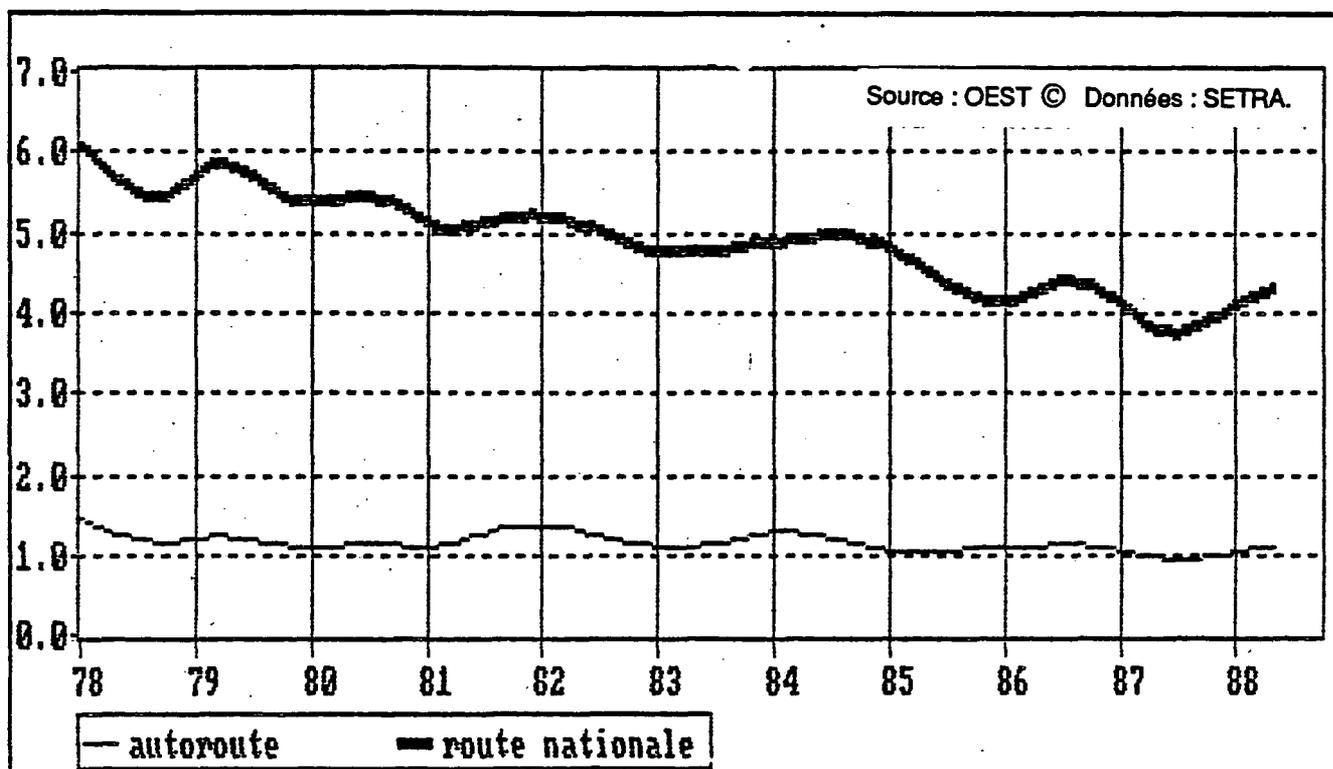
Les remarques faites sur la variabilité des séries accidents restent ici valables :

- La série des taux d'accident mortel est très bousculée : la composante irrégulière a un écart-type propre de 7 %.
- Celle des taux d'accident corporel est relativement sage (écart-type : 4,2 %) . C'est logique puisque la série d'accidents l'est aussi. Les séries "accidents corporels sur RN" et "taux d'accidents sur RN" fournissent donc un excellent indicateur de progression ou de régression du risque automobile.

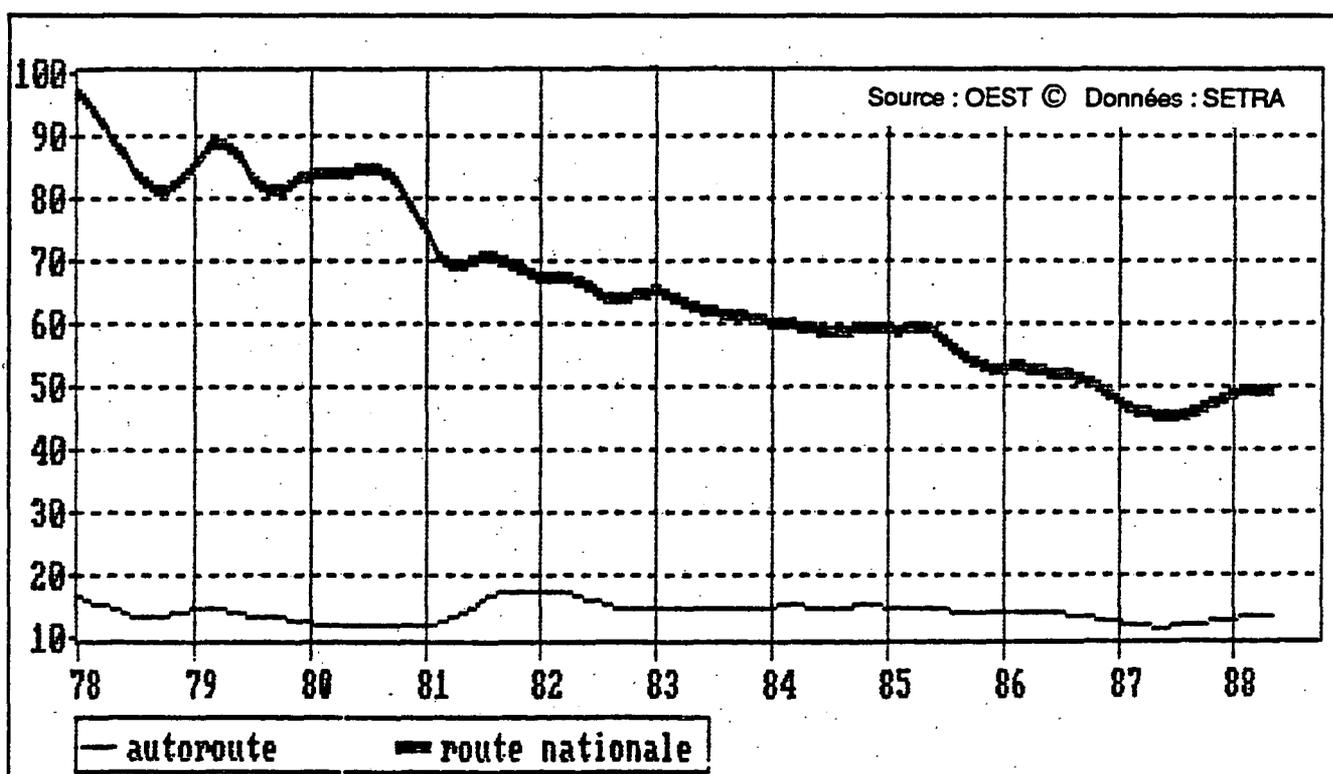
1.5.2. LES TAUX D'ACCIDENT SUR AUTOROUTE.

Les taux d'accident sont 4 fois plus bas sur autoroute que sur les routes nationales pour les accidents mortels, 3 fois plus bas pour les accidents corporels. Ils ont baissé dans une proportion importante depuis 1982 : de 40 % en 6 ans seulement, tant pour les accidents mortels que corporels. (Voir graphiques 13 et 14).

(*) Il est difficile de mettre en évidence une relation simple entre parcours et taux d'accident, tant en données mensuelles qu'en données journalières (cf P Lebreton et F Vervialle, déjà cités) : sur des observations mensuelles, le fait de raisonner sur des parcours mensuels "moyens" et des taux mensuels "moyens" fait perdre beaucoup d'informations ; sur des observations quotidiennes, le phénomène "accident" est soumis à une importante dispersion qui brouille les interprétations. De plus, le parcours n'augmente pas uniformément, ni dans le temps, ni dans l'espace. Il semble cependant que lorsque le parcours augmente, le taux d'accident aie plutôt tendance à diminuer, traduisant un phénomène de saturation du réseau : ceci n'incite donc pas à penser que la baisse du taux d'accident s'explique par l'amélioration des comportements humains ..



graphique 13 : taux d'accidents mortels suivant la voirie. (Source : OEST ; Données : SETRA)



graphique 14 : taux d'accident corporel suivant la voirie. (Source : OEST ; Données : SETRA)

| | 1982 | 1988 |
|------------------|------|------|
| <i>RN</i> | 5,2 | 4 |
| <i>autoroute</i> | 1,4 | 1 |

tableau 4 : taux d'accident par réseau par 100 million de veh.km

| | 1982 | 1988 |
|------------------|------|------|
| <i>RN</i> | 67 | 47 |
| <i>autoroute</i> | 17 | 13 |

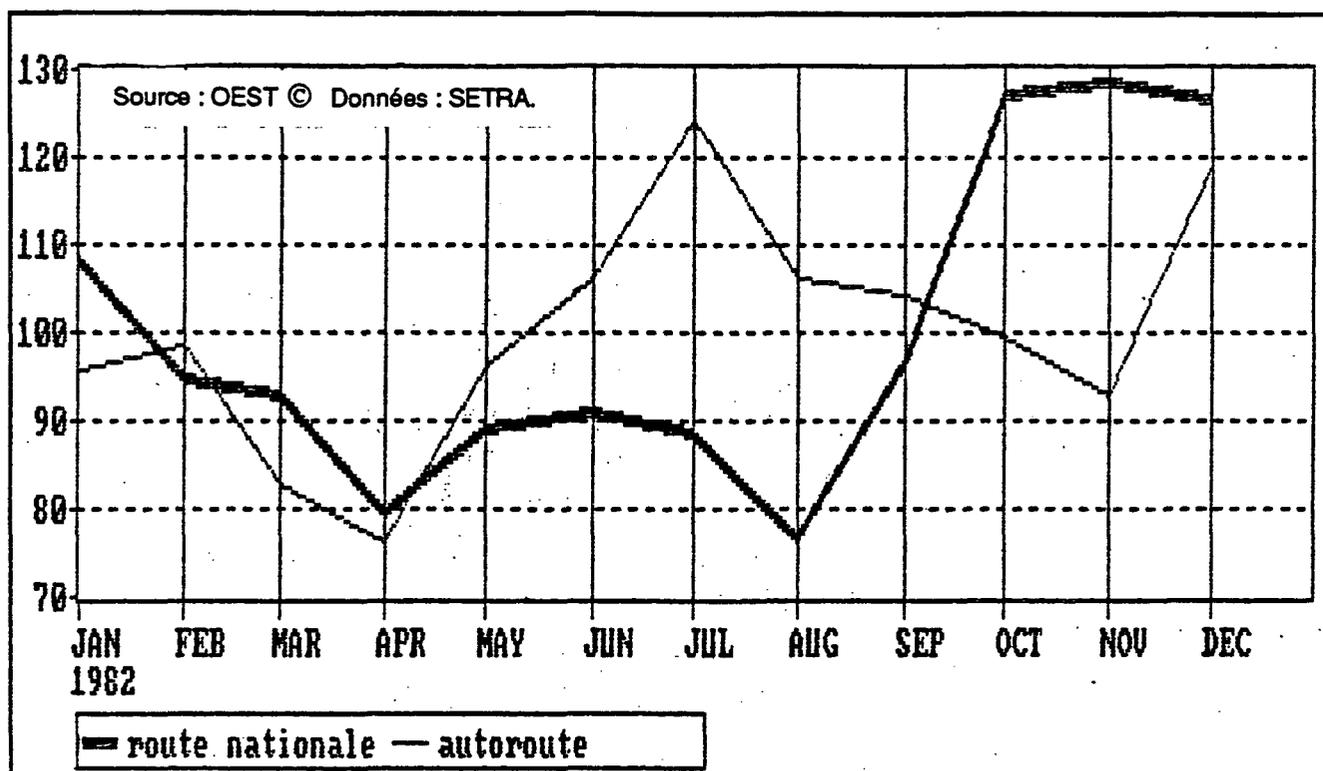
tableau 5 : taux d'accident corporel par réseau par 100 millions de veh.km

Le transfert d'une partie importante du trafic des routes à deux voies sur autoroute ces dernières années, explique certainement une partie importante de la baisse du nombre d'accidents en France. Une partie importante du trafic des routes nationales peut se reporter facilement sur les autoroutes (il n'en va pas de même pour le trafic de la voirie départementale ou communale) : on calcule aisément à partir des chiffres présentés ci-dessus qu'en transférant 5 % du trafic des RN sur autoroute, on éviterait mécaniquement 115 tués par an et 1200 accidents corporels. Il y a là certainement un levier d'action important.

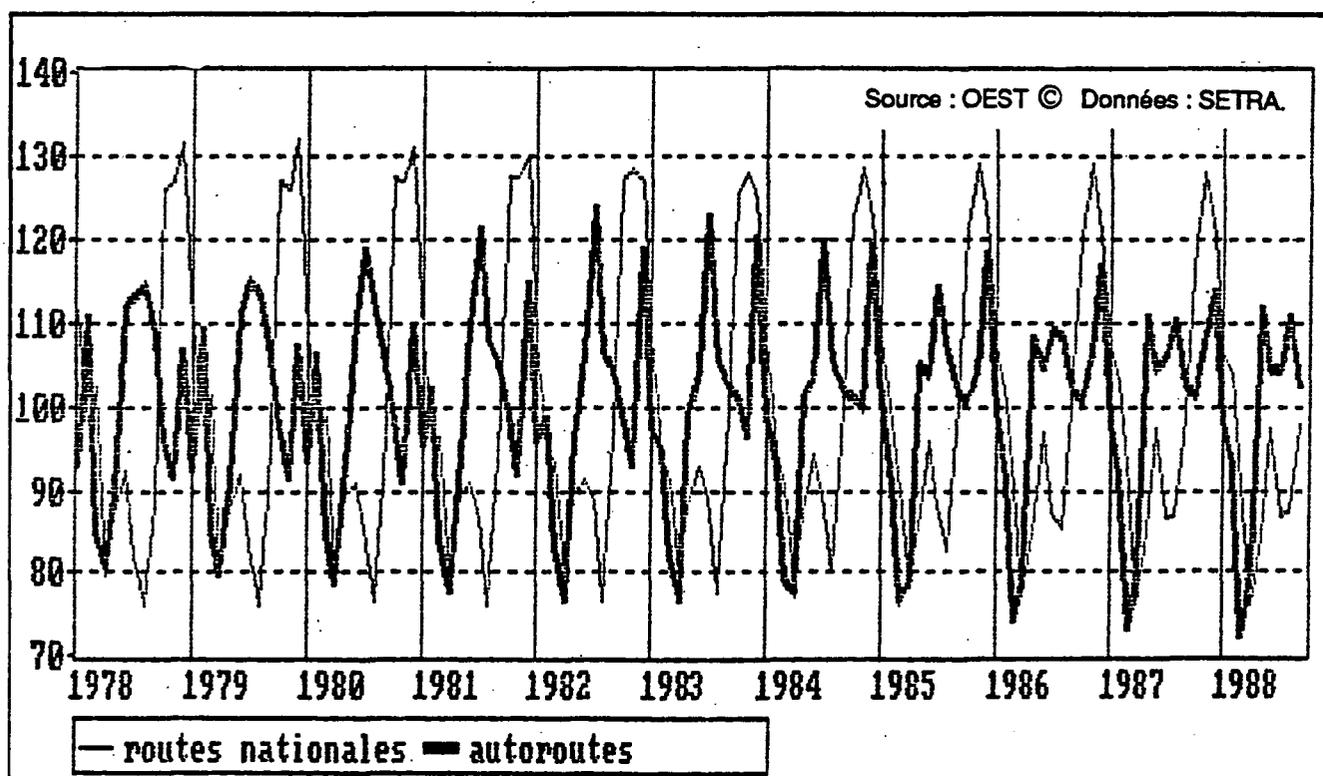
La France a cependant un taux d'accident élevé par rapport aux autres grands pays industrialisés comparables : si on prend en compte le parcours sur l'ensemble du réseau national, en 1979, le taux pour 100 millions de véh. km était de 6 en Belgique, 4,6 en France, mais seulement 2,3 au Royaume-Uni et 2 aux Etats-Unis. Cependant, pour effectuer une comparaison fiable, il conviendrait d'analyser en détail la décomposition des trafics par type de route, la structure de la mobilité et du trafic (partage route-autoroute) étant très différente suivant les pays.

1.5.3. LA SAISONNALITE DES TAUX D'ACCIDENT.

Les taux d'accident ont une saisonnalité bien différenciée suivant les réseaux, comme le montre le graphique 15. Sur les routes, les taux d'accident sont plus élevés en automne et en hiver. Il faut y voir l'influence de la météo, de la conduite de nuit. Les autoroutes sont plus dangereuses en été ; la cause n'étant plus les conditions extérieures, bonnes en été, mais vraisemblablement la vitesse. En outre, leur saisonnalité se déforme rapidement : la saisonnalité diminue nettement sur autoroute, sauf pendant quelques mois d'hiver ; elle diminue également sur les routes nationales, mais dans une moindre mesure .



Graphique 15 : taux d'accidents : comparaison des facteurs saisonniers des taux d'accident suivant le type de réseau. (source : OEST ; Données : SETRA)



Graphique 16 : déformation des facteurs saisonniers des taux d'accidents dans le temps. (Source : OEST ; Données : SETRA)

2. L'EVOLUTION DU RISQUE SUIVANT LES CRITERES SOCIOLOGIQUES ET SPACIO-TEMPORELS.

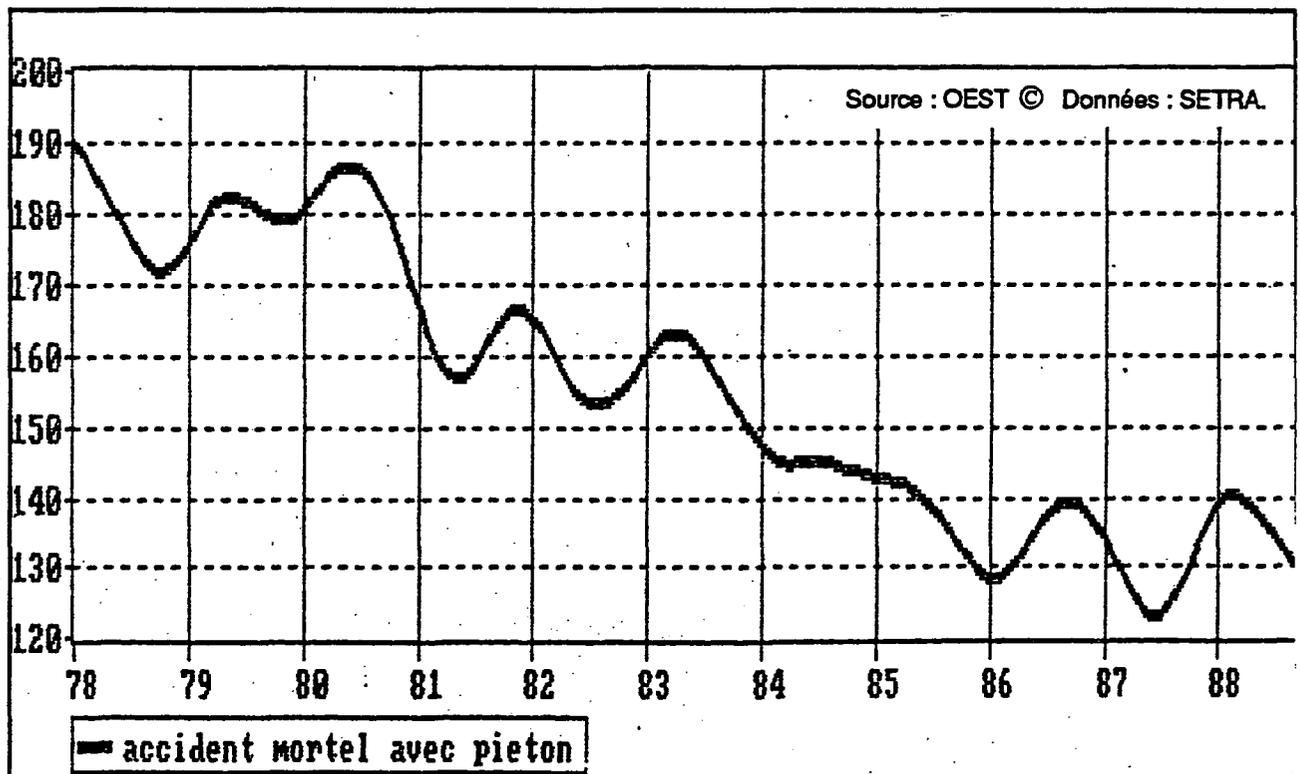
Au cours des dix dernières années, le risque automobile a-t-il évolué de la même manière suivant les régions, les villes ; les personnes, les véhicules impliqués sont-ils les mêmes ? Ou au contraire l'insécurité s'est-elle localisée de manière préférentielle sur certains sites, certaines catégories d'usagers, à certaines périodes ? Ce chapitre essaie de faire le point sur l'ensemble de ces questions.

2.1. LES INDIVIDUS ET LES VEHICULES.

On se reportera aux graphiques 17 à 21 et au tableau 6.

2.1.1. LES PIETONS.

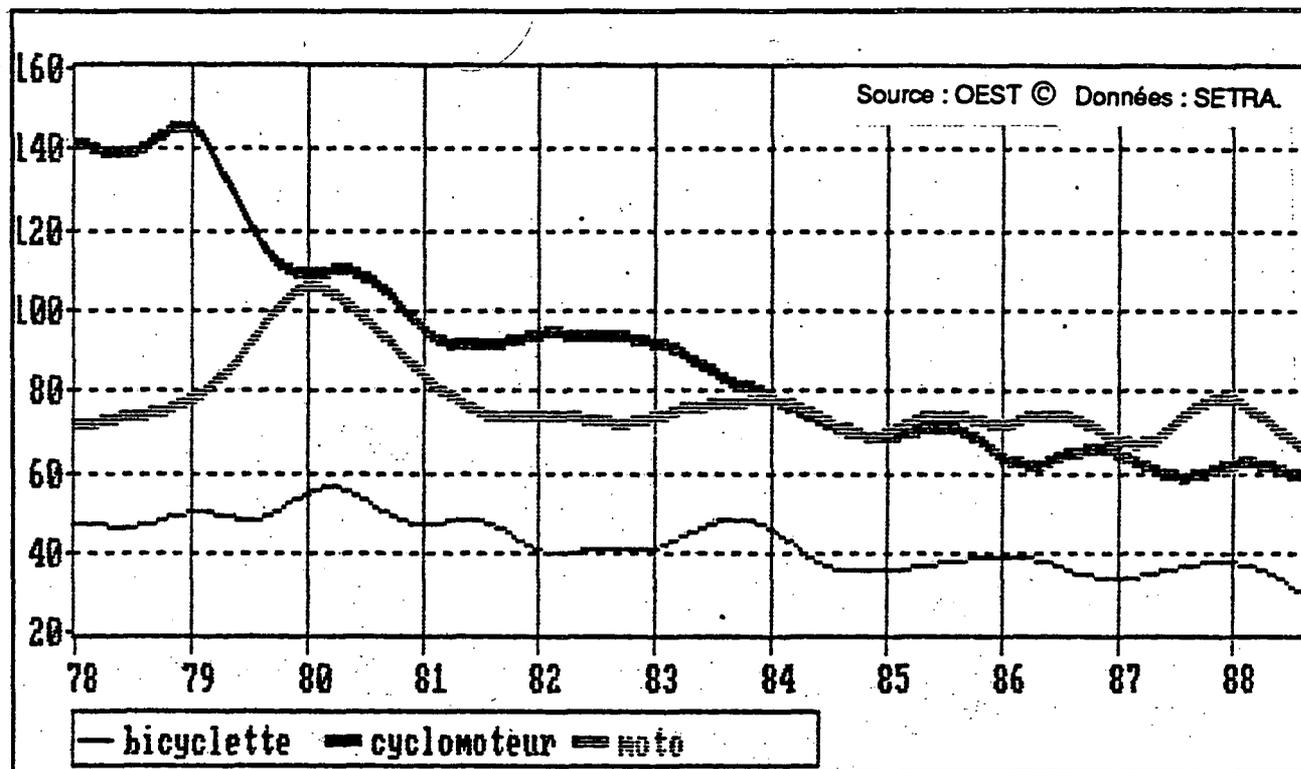
Les accidents impliquant un piéton ont rapidement diminué, en particulier pour les accidents mortels. Cette baisse s'est faite sentir surtout à partir de 1981. Ici encore, une question se pose : la baisse correspond-elle à une meilleure protection des piétons, ou au meilleur comportement des automobilistes ?



Graphique 17 . Accident mortel avec piéton.(Source :OEST ; données : SETRA)

2.1.2. LES DEUX-ROUES.

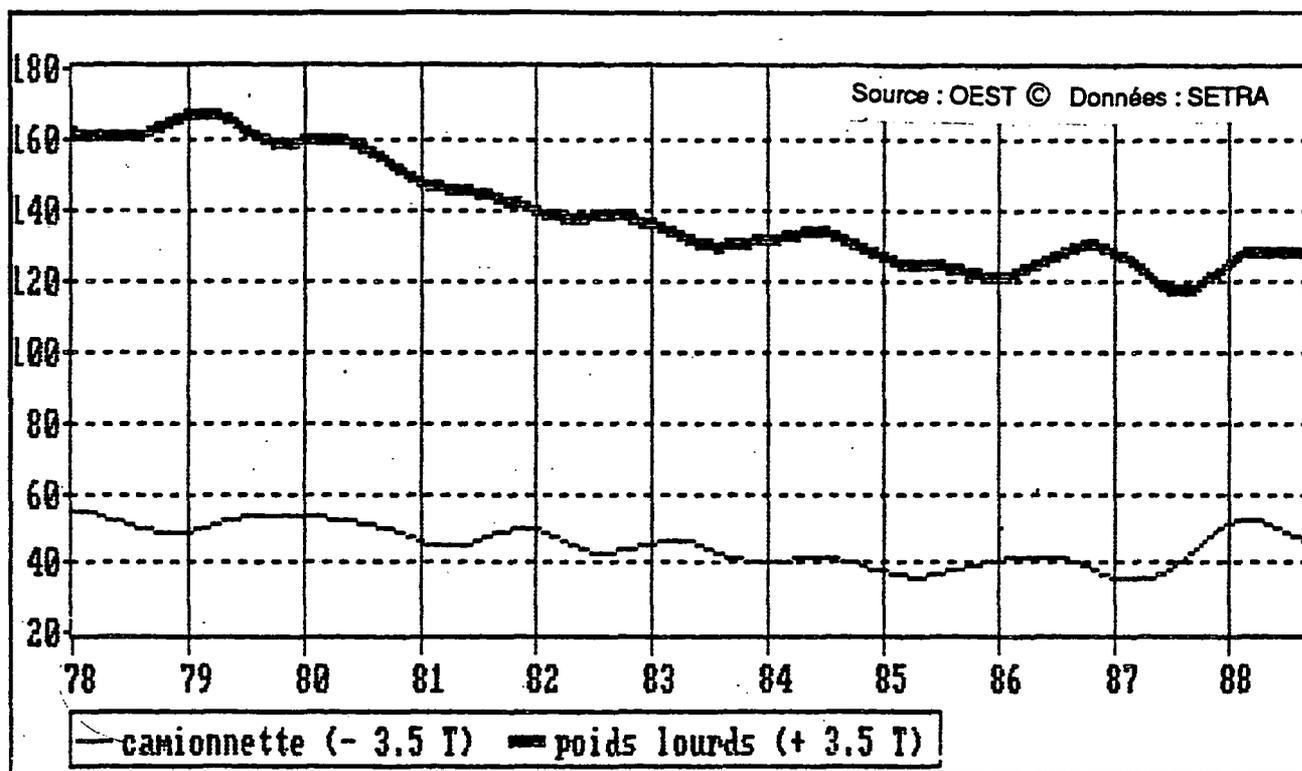
Stable ou à la hausse jusqu'au début de la décennie, l'implication des 2 roues a fortement chuté ensuite. Ceci est en grande partie lié à la baisse sensible de l'utilisation des deux roues comme mode de transport, en particulier pour les cyclomoteurs, pour lesquels on a enregistré une baisse de 60 % des accidents mortels, mais aussi une réduction du parc de 50 %.



Graphique 18 . Accidents mortels avec deux-roues. (Source : OEST ; Données : SETRA)

2.1.3. LES POIDS LOURDS.

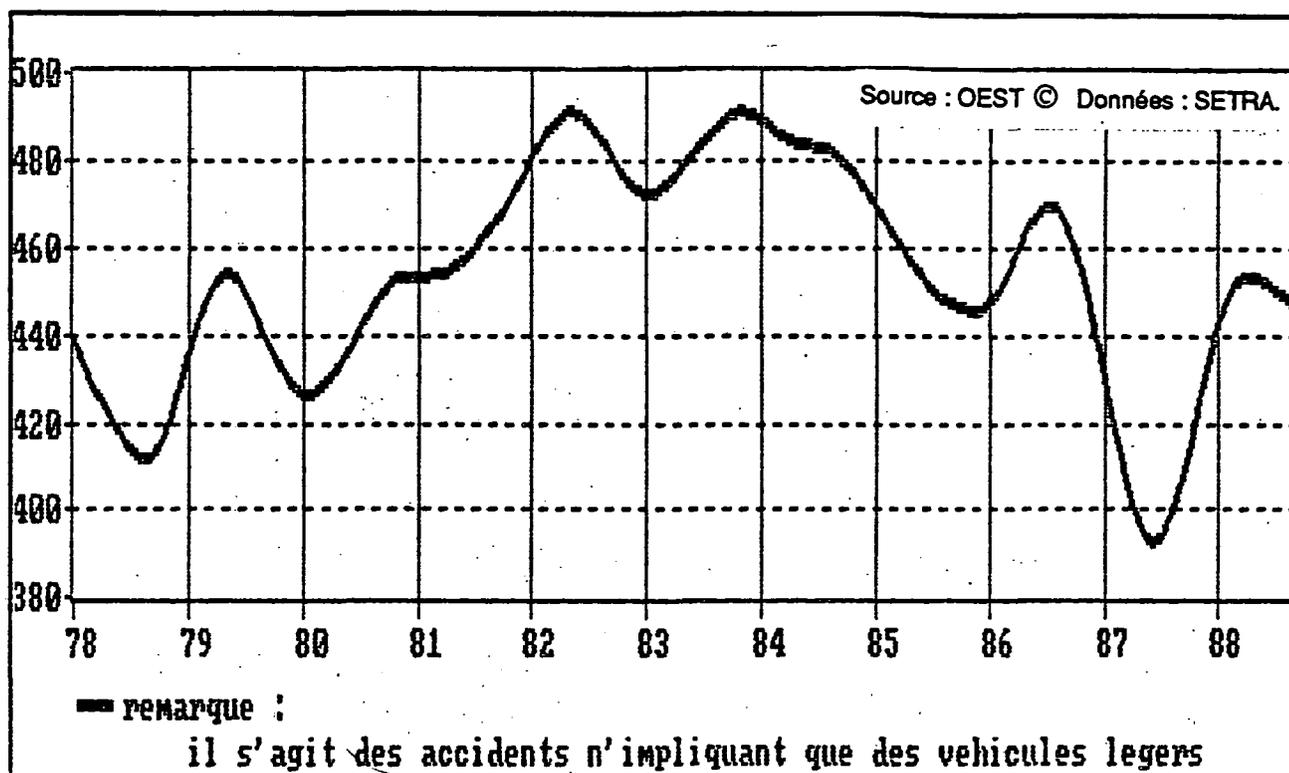
Leur implication dans les accidents les plus graves (les accidents mortels) a baissé également plus que la moyenne, de trente pour cent, mais pour les accidents corporels, elle est restée la même ; ceci malgré une augmentation importante du trafic de transport routier de marchandise, dont une part de plus en plus grande, il est vrai, se fait sur les autoroutes, plus sûres.



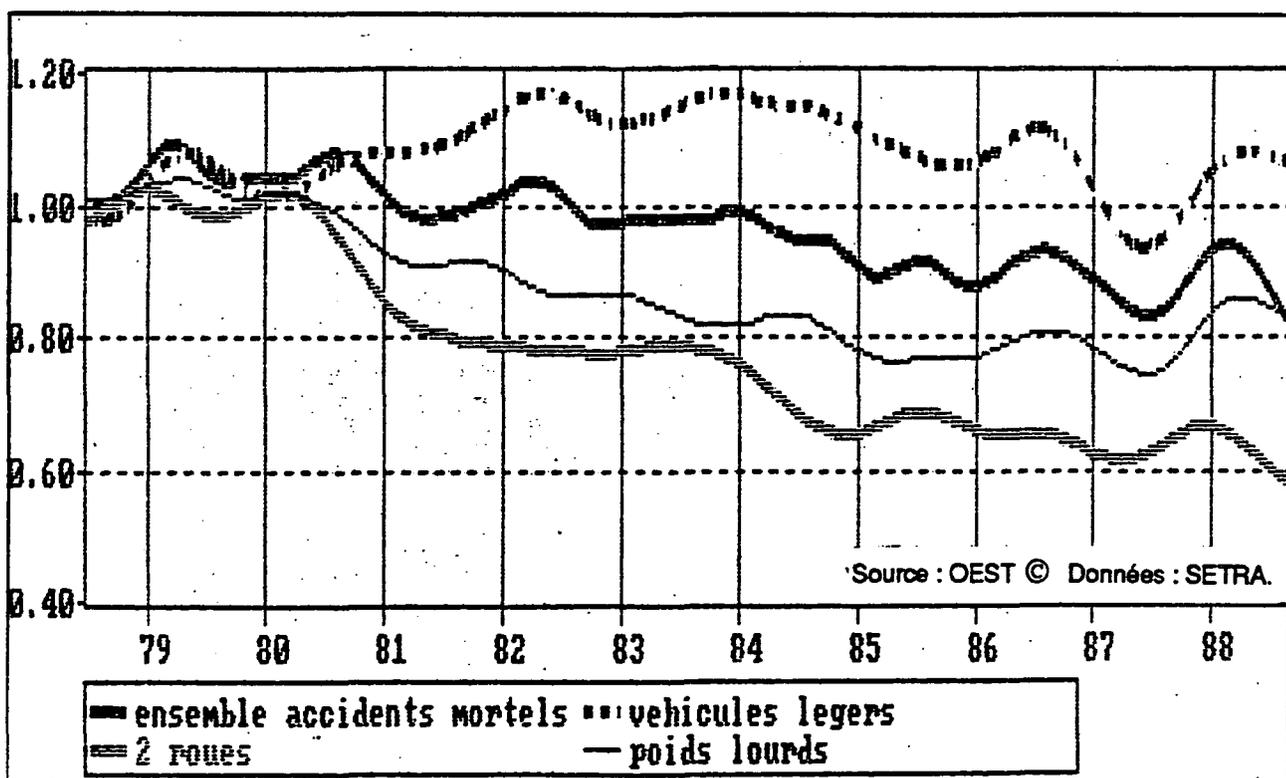
Graphique 19 . Accidents mortels avec poids lourds.(Source : OEST ; Données : SETRA)

2.1.4. Les véhicules légers.

Il est intéressant de constater que pour les accidents les plus graves, la part des accidents ayant impliqué un piéton, un 2 roues, un poids lourd ont diminué plus que la moyenne. Ceci signifie que les accidents ne mettant en jeu que des automobiles ont augmenté pendant la période (mais ils n'en représentent cependant que la moitié ; cf graphique 20). Si cela est moins vrai pour les accidents corporels, le nombre de véhicules légers par rapport au nombre de véhicules impliqués a tout de même augmenté, passant de 54 % à 62 %.



Graphique 20. accidents mortels avec véhicules légers. (Source : OEST ; Données : SETRA)



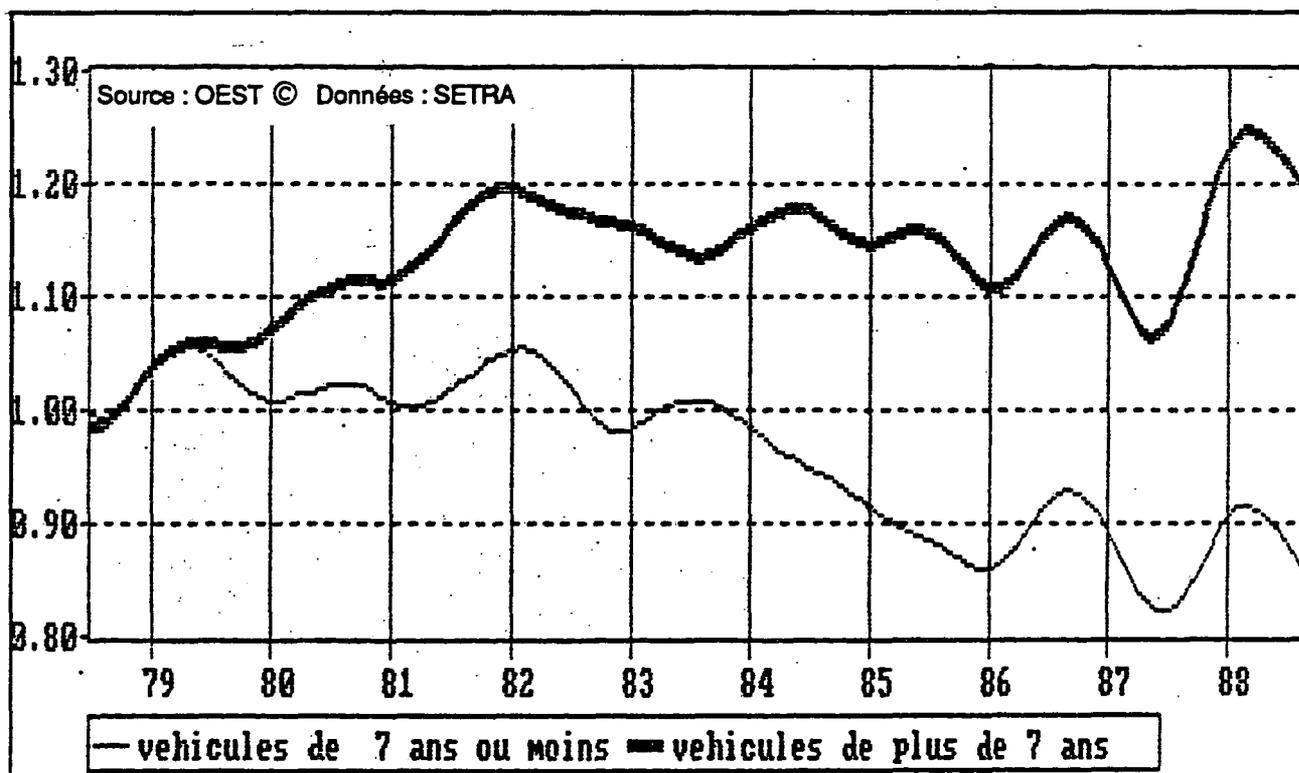
Graphique 21 . Evolution comparée. (Source : OEST ; Données : SETRA)

| | <i>accidents mortels</i> | <i>Accidents corporels</i> |
|-------------------------|--------------------------|----------------------------|
| <i>piétons</i> | -28% | -30% |
| <i>bicyclette</i> | -33% | -34% |
| <i>cyclomoteurs</i> | -57% | -54% |
| <i>motocyclettes</i> | -30% | -47% |
| <i>véhicules légers</i> | -14% | -23% |
| <i>Poids lourds</i> | -25% | -32% |

Tableau 6 . Variation relative du nombre d'accidents entre 78 et 88 suivant le type de véhicule impliqué.

2.2. L'ANCIENNETE DES VEHICULES.

Les véhicules anciens ont la réputation d'être dangereux ... Qu'en est-il exactement ? Le graphique 22 et le tableau 7 résument la situation : ils donnent le nombre d'accidents mortels suivant l'âge des véhicules impliqués.



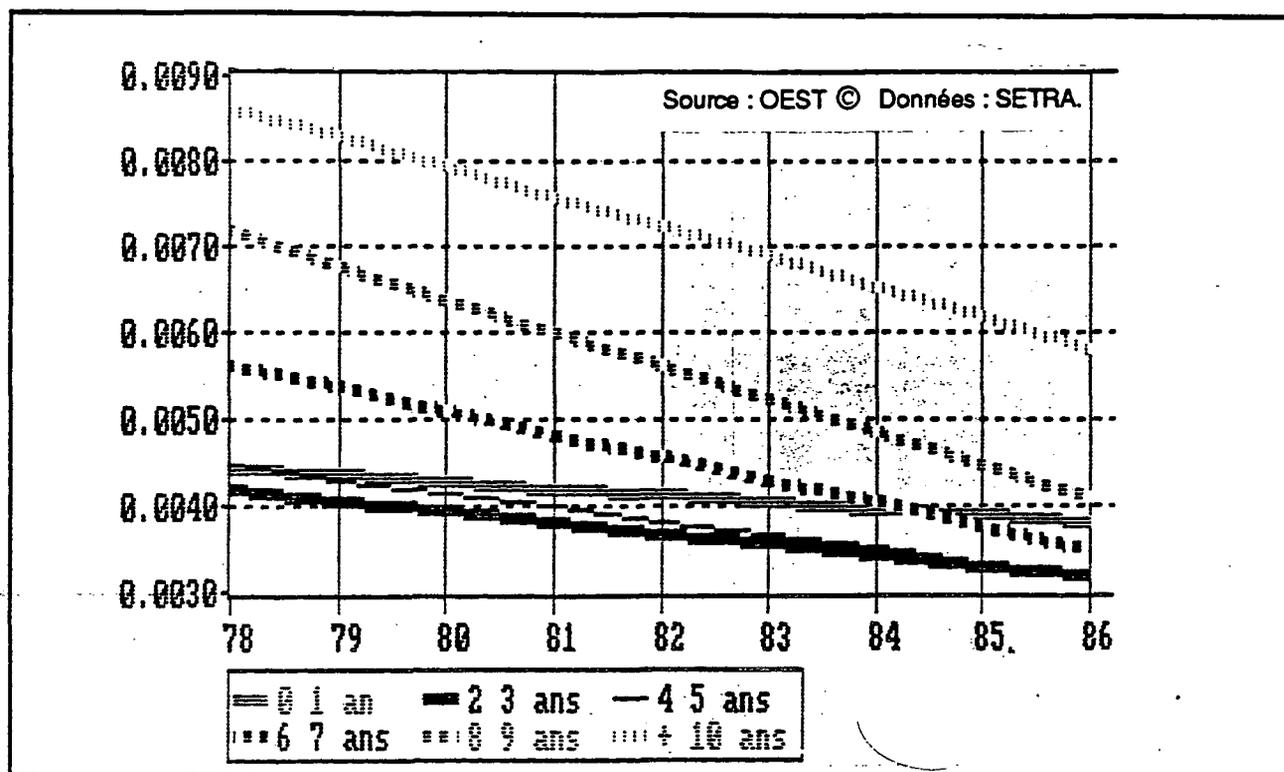
Graphique 22. Evolution du nombre d'accidents mortels suivant l'ancienneté du véhicule (Base 100 en 1978) (Source : OEST ; Données : SETRA)

| | <i>var. relative</i> |
|---------------------------------|----------------------|
| <i>Véhicules de 0 à 1 an</i> | -23% |
| <i>véhicule de 2 à 3 ans</i> | -25% |
| <i>véhicules de 4 à 5 ans</i> | -21% |
| <i>véhicule de 6 à 7 ans</i> | -6% |
| <i>véhicules de 8 à 9 ans</i> | 5% |
| <i>véhicules de + de 10 ans</i> | 26% |

Tableau 7 . variation entre 1978 et 1988
de l'implication des véhicules dans des accidents
mortels suivant l'âge du véhicule. (Véhicules légers
uniquement)

Les véhicules anciens sont de plus en plus impliqués. Les véhicules récents le sont de moins en moins. Cependant , ces chiffres sont biaisés dans la mesure où le parc automobile a vieilli, et de plus les parcours effectués suivant l'âge des véhicules ont évolué. Nous nous sommes efforcé de calculer le *taux d'accident suivant l'ancienneté du véhicule* défini comme suit : $\text{taux d'accident} = (\text{nombre d'accidents mortels ou se trouvent impliqués les véhicules d'une classe d'âge}) / (\text{parcours en 100 millions de véhicules.kilomètres effectués par l'ensemble des véhicules de la classe d'âge})$. Ces chiffres ont été calculés à partir des résultats de l'enquête "Conjoncture auprès des ménages" de l' INSEE des dix dernières années, faite auprès d'un panel d'environ 10 000 ménages, partiellement renouvelé chaque année . Les séries , d'une année sur l'autre, peuvent ne pas être "régulières", compte tenu de la marge d'incertitude. Pour "masquer" ces inconvénients, les séries obtenues ont été régressées par une droite. Les coefficients de régression étaient chaque fois significatifs. Les résultats obtenus sont consignés dans dans le graphique 23. Les véhicules de plus de 10 ans ont un taux d'accident deux fois plus élevé que les véhicules récents, mais il a décru plus vite pour ces même véhicules au cours des années passées.

A partir des chiffres ainsi mis en évidence, on calcule aisément que si on remplaçait tous les véhicules de 10 ans et plus du parc, soit 4 millions de véhicules, et si on les remplaçait par des véhicules neufs effectuant le même kilométrage annuel, on éviterait *mécaniquement* 1025 accidents mortels par an (en faisant l'hypothèse toutefois que les conducteurs de véhicules anciens n'ont pas un profil de risque supérieur aux autres , notamment par un effet d'âge : jeunes conducteurs inexpérimentés à fort profil de risque pilotant de vieilles voitures ; auquel cas le risque est lié à l'inexpérience et non à l'âge du véhicule).



Graphique 23 . Taux d'accident mortel suivant l'ancienneté du véhicule. (Source : OEST ; Données : INSEE et SETRA)

2.3. L'AGE DES CONDUCTEURS.

Remarque préliminaire : les statistiques présentées dans ce paragraphe ainsi que dans le paragraphe 2.4. sont relatives aux *conducteurs* de l'ensemble des véhicules impliqués dans l'accident, que ceux-ci soient responsables de l'accident ou non . Les chiffres n'incluent donc pas les *passagers* des véhicules.

On note une diminution de moitié du nombre de "conducteurs" impliqués de moins de 18 ans : à cet âge, il s'agit de cyclistes, de cyclomotoristes, ou de motocyclistes . Cette baisse est due à la diminution de l'implication de ces modes dont nous avons parlé précédemment. Nous ne considérons désormais que les conducteurs âgés de 18 ans et plus.

L'implication des jeunes conducteurs a baissé, et à l'inverse, l'implication des conducteurs les plus âgés a augmenté, comme le montrent les graphiques 24 à 27 et le tableau 8. Ces résultats ne sont cependant pas très significatifs : il convient, pour évaluer correctement le risque en fonction de l'âge des individus, de prendre en compte la population de chaque classe d'âge, et le parcours effectué par chaque classe d'âge. De nombreuses études ont été menées sur ce sujet. Hélène Fontaine (L'Exposition au Risque des Conducteurs de Véhicules Légers, INRETS, 1988), a évalué le risque au km suivant l'âge et le sexe du conducteur : Pour les hommes, le risque est 4.2 fois plus élevé pour les conducteurs de 18-19 ans, 2.4 fois pour les

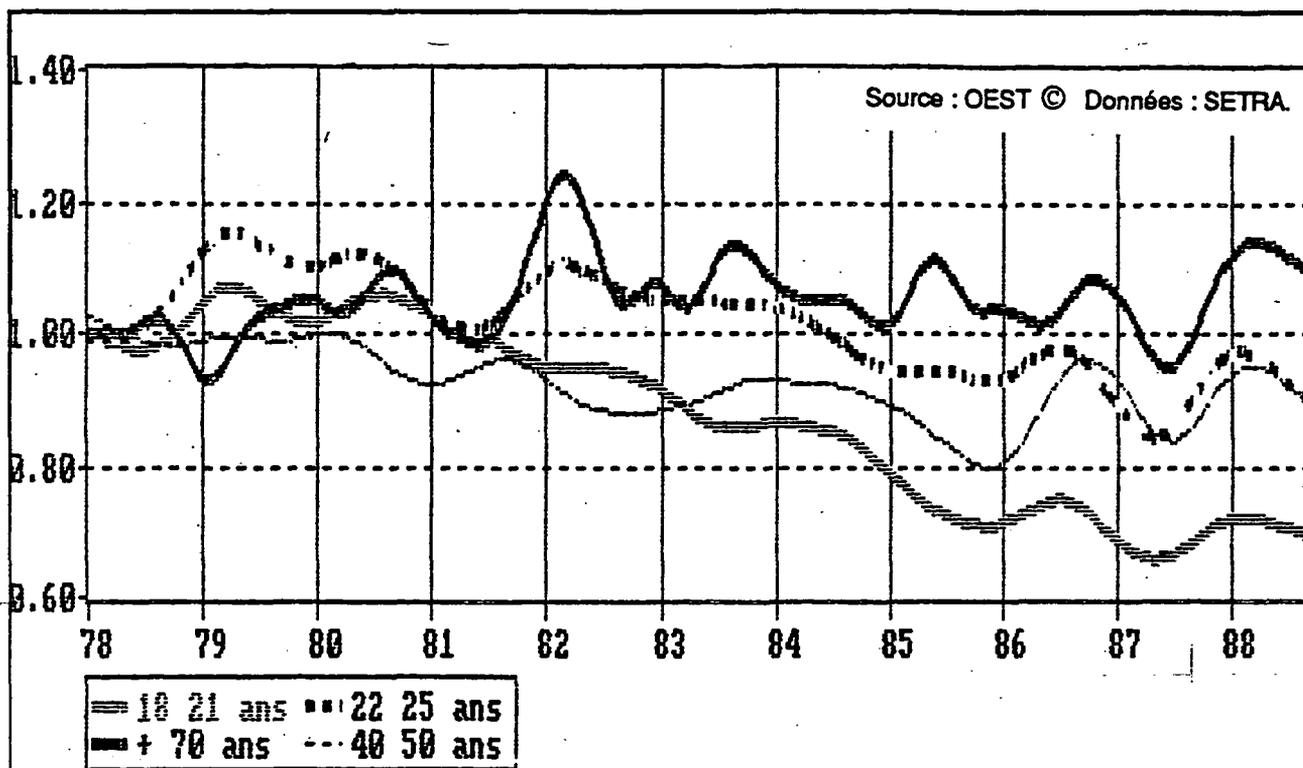
conducteurs de 20-24 ans ; pour les femmes, il est 1.8 fois plus élevé à 18-19 ans, 1,6 fois à 20-24 ans.(cf annexe 2)

nous avons quand à nous calculé à deux horizons différents (en 1978 et 1987), le taux d'accident par classe d'âge pour les conducteurs, c'est à dire le nombre d'accidents dans lesquels sont impliqués les conducteurs de chaque classe d'âge, divisé par le parcours total en 100 millions de Veh.km des individus de la classe d'âge. Ce calcul conduit à une diminution plus rapide du taux d'implication des jeunes conducteurs dans les accidents mortels que celui de leurs aînés : l'implication des jeunes conducteurs de 19 à 24 ans dans les accidents mortels aurait diminué de 48 % en 10 ans ; alors que pour l'ensemble des conducteurs de plus de 24 ans, ce taux n'aurait diminué que de 38 % : si les jeunes conducteurs restent aujourd'hui plus "dangereux" que les autres conducteurs, ils le sont cependant moins que par le passé(*).

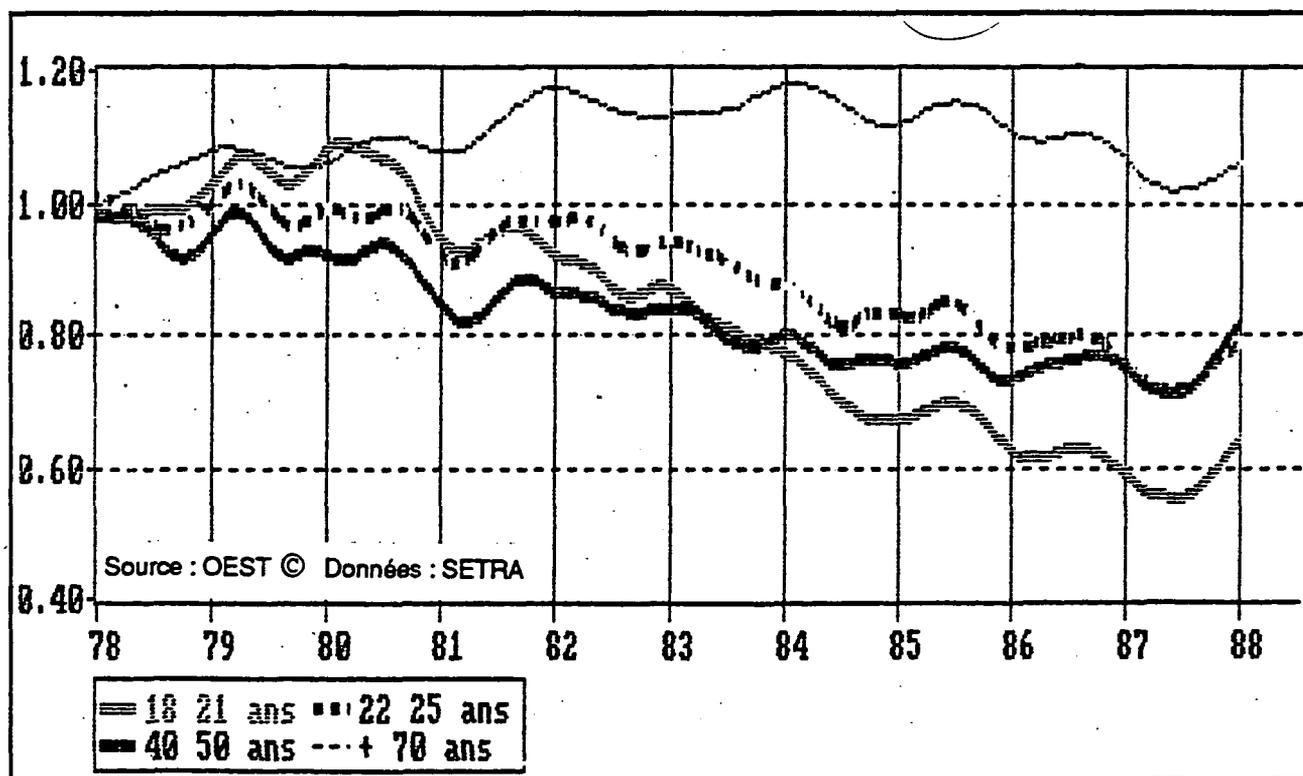
| AGE | accidents mortels | accidents corporels |
|------------------|--------------------------|----------------------------|
| - 18 ans | -50% | -53% |
| 18 21 ans | -33% | -42% |
| 22 25 ans | -20% | -23% |
| 26 29 ans | -28% | -28% |
| 30 39 ans | -4% | -12% |
| 40 49 ans | -10% | -23% |
| 50 59 ans | -15% | -36% |
| 60 69 ans | 0% | -4% |
| + 70 ans | 0% | 0% |

Tableau 8 . Variation relative entre 1978 et 1988 du nombre de conducteurs impliqués, suivant l'âge du conducteur.

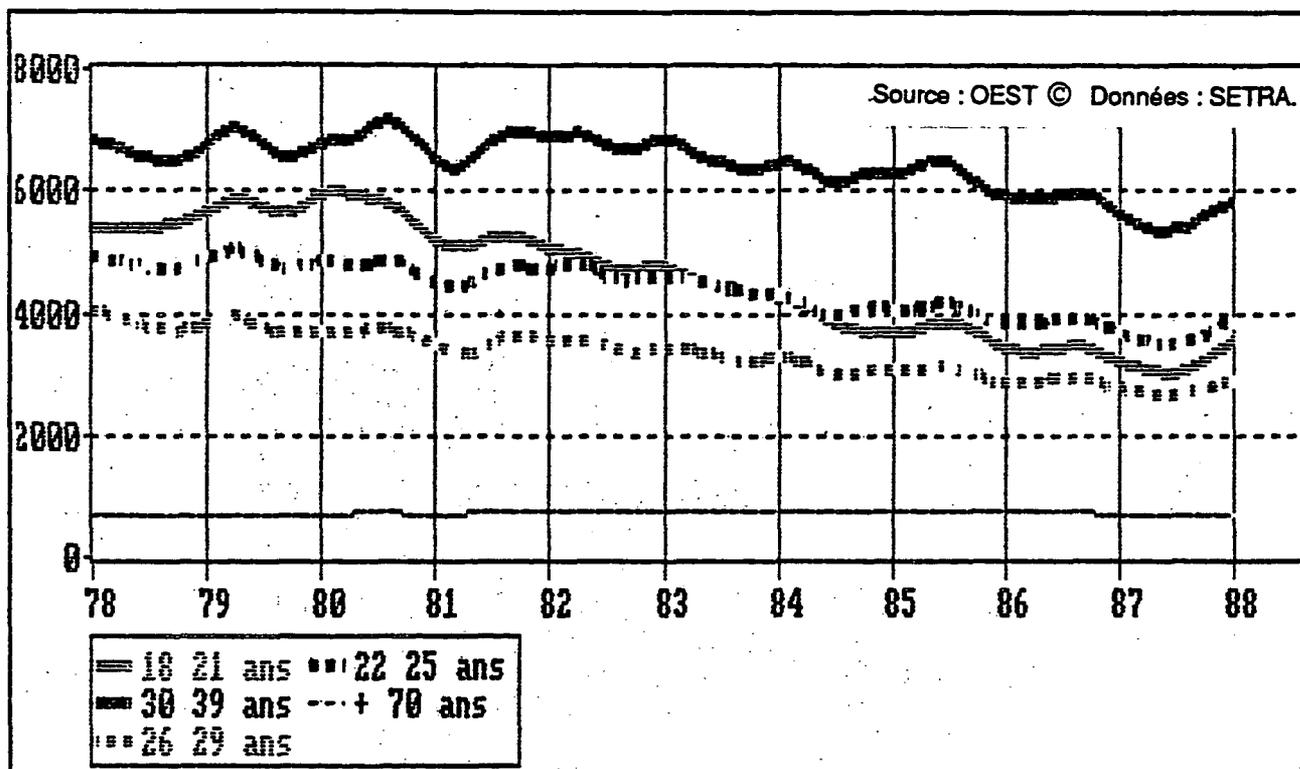
 (*) Nous restons réservé sur ce résultat : il est calculé à partir des taux de motorisation des ménages et des parcours annuels par véhicule suivant l'âge du chef du ménage, fournis par "l'enquête de conjoncture auprès des ménage" de l'INSEE que nous avons extrapolé à l'ensemble des ménages de la population. Outre l'imprécision du résultat du fait du caractère non exhaustif de l'enquête, cette définition introduit un biais : pour la classe d'âge 18- 24 ans, elle conduit à faire l'hypothèse que le parcours effectué par les jeunes qui vivent chez leurs parents est le même que celui de ceux qui à cet âge, vivent déjà en ménage, ce qui n'est à priori pas vrai. En outre, le découpage par classe n'est pas suffisamment fin.



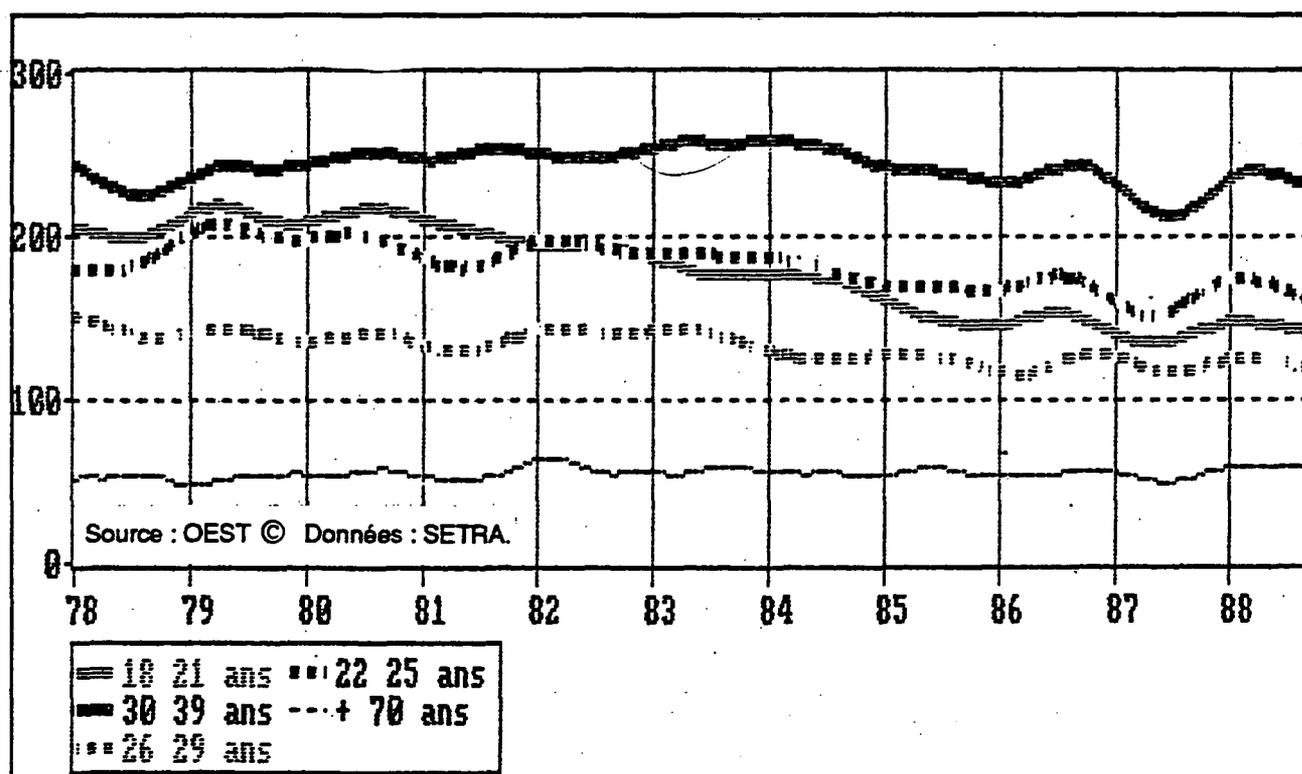
Graphique 24 . Evolution des accidents mortels suivant l'âge du conducteur. (Base 100 en 1978) (Source : OEST ; données : SETRA)



Graphique 25. Evolution des accidents corporels suivant l'âge des conducteurs. (Base 100 en 1978) (Source : OEST ; Données : SETRA)



Graphique 26 . Evolution des accidents mortels selon l'âge des conducteurs (en valeur absolue). (Source : OEST ; Données : SETRA)

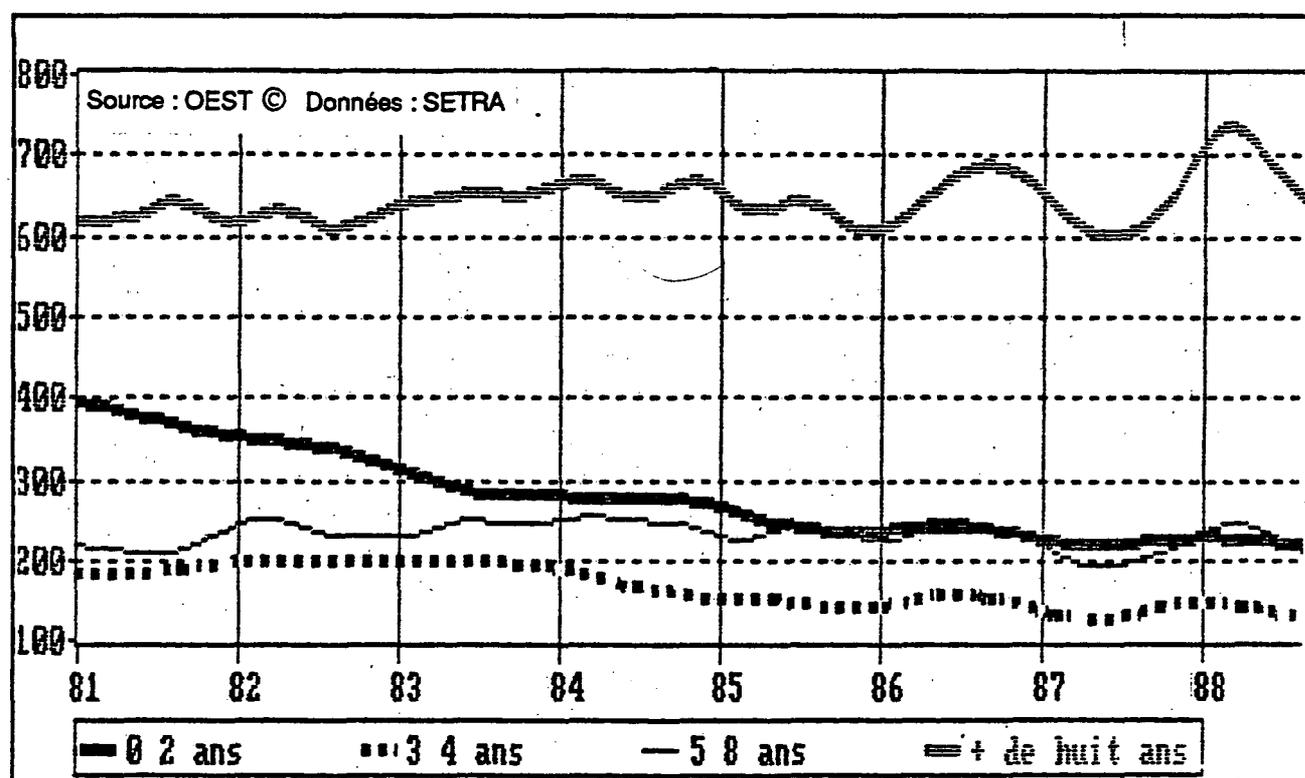


Graphique 27 . Evolution des accidents corporels selon l'âge des conducteurs (en valeur absolue). (Source : OEST ; Données : SETRA)

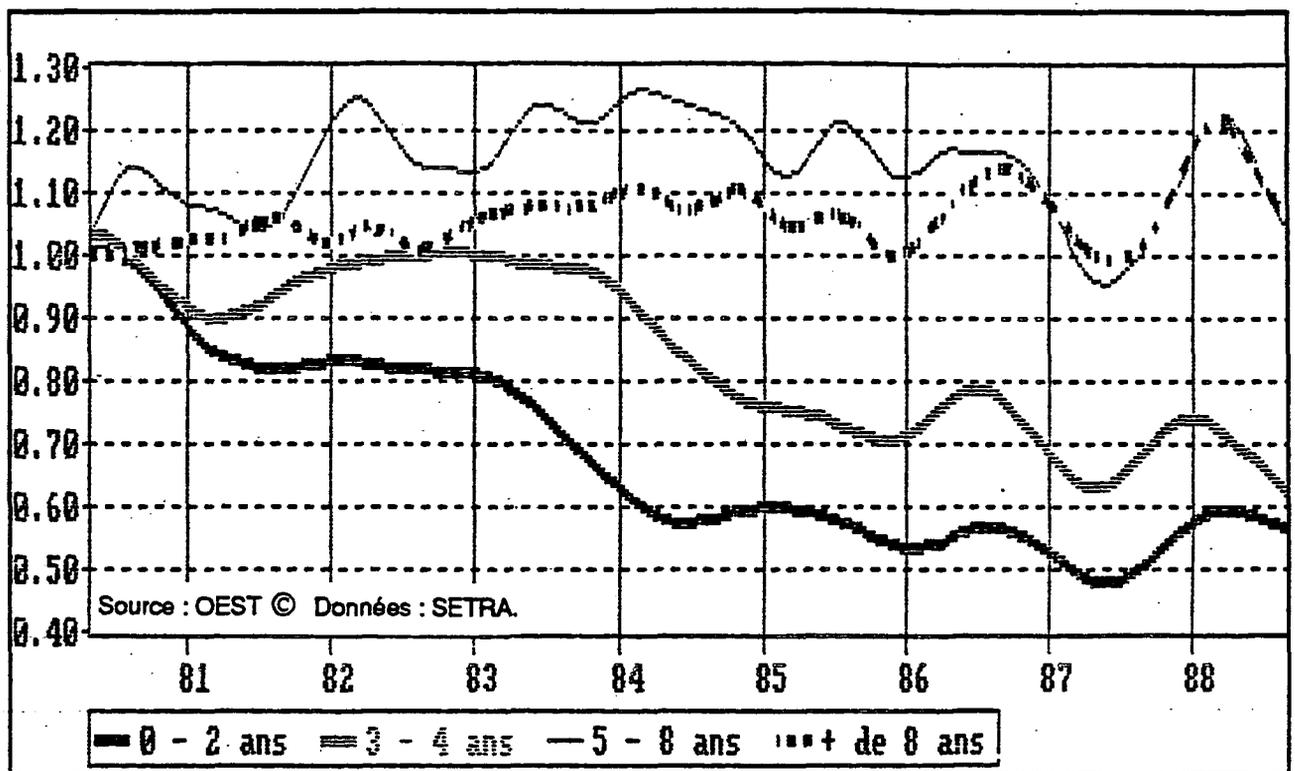
2.4. L'ANCIENNETE DU PERMIS DES CONDUCTEURS.

Le graphique 28 effectue une comparaison en base 100 en 1981 du nombre de conducteurs impliqués suivant l'ancienneté de leur permis. Il montre que l'implication des conducteurs peu expérimentés a considérablement baissé, diminuant presque de 50 % pour ceux qui ont leur permis depuis deux ans ou moins, de 30 % pour ceux qui l'ont depuis 3 ou 4 ans, alors que l'implication des conducteurs expérimentés a stagné, voire augmenté pendant cette période !! Ce résultat va dans le même sens que celui du paragraphe précédent. (Il va de soit que l'âge et l'ancienneté du permis sont deux variables très corrélées, la plupart des jeunes obtenant aujourd'hui le droit de conduire dans les années qui suivent leur majorité). Il s'agit d'un résultat encourageant pour l'avenir : les jeunes semblent, aujourd'hui, avoir un comportement plus responsable au volant.

Cependant, ce constat positif ne doit pas masquer une réalité : l'AGSAA (association Générale des Sociétés d'Assurance contre les Accidents) a établi que la fréquence des accidents des conducteurs inexpérimentés est 4 fois plus élevée chez les conducteurs ayant leur permis depuis moins d'un an, que celle des conducteurs ayant leur permis depuis plus de 9 ans, et 3 fois plus élevée pour ceux qui l'ont depuis un an, même si cette tendance est vraisemblablement à la baisse. (cf annexe 2.)



Graphique 28 . Evolution du nombre d'accidents mortels suivant l'ancienneté du permis du conducteur. (Source : OEST ; Données : SETRA)



Graphique 29 . Evolution des accidents mortels suivant l'ancienneté du permis du conducteur (Base 100 en 1981) (Source : OEST ; Données : SETRA)

| <i>ancienneté du permis</i> | <i>Var. relative</i> |
|-----------------------------|----------------------|
| <i>0 à 2 ans</i> | <i>-43%</i> |
| <i>3 à 4 ans</i> | <i>-29%</i> |
| <i>5 à 8 ans</i> | <i>-6%</i> |
| <i>+ de 8 ans</i> | <i>3%</i> |

Tableau 9 . Variation du nombre d'accidents mortels entre 1978 et 1988 suivant l'expérience du conducteur.

2.5. L'ANALYSE SPATIO-TEMPORELLE.

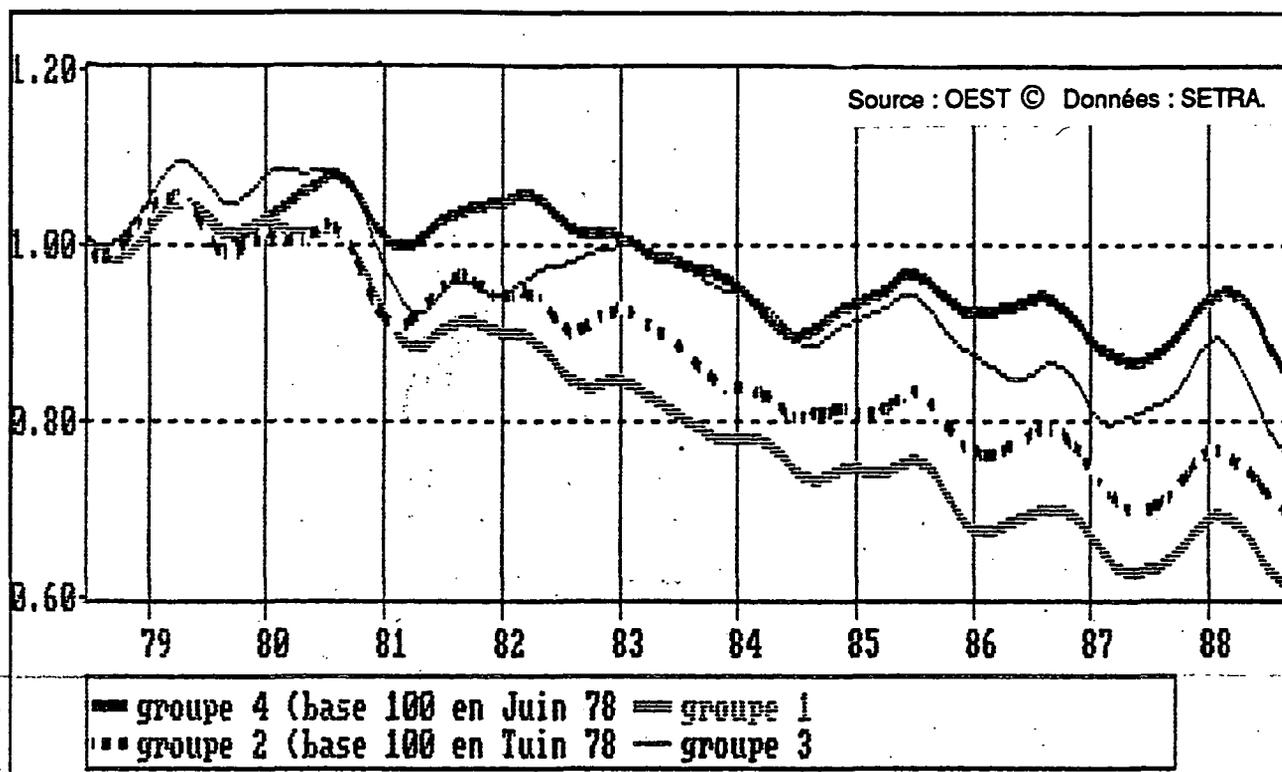
2.5.1. LA REPARTITION PAR REGION.

L'analyse montre une évolution très différenciée suivant les régions : si on effectue une comparaison des accidents corporels en base 100 en 1978, 10 ans plus tard, le Nord a un coefficient de 60 , et la Corse un coefficient de 120, soit une variation de 100 % !! On peut effectuer les regroupements suivants, qu'illustrent les graphiques 30 et 31 : Régions pour lesquelles la diminution des accidents corporels est :

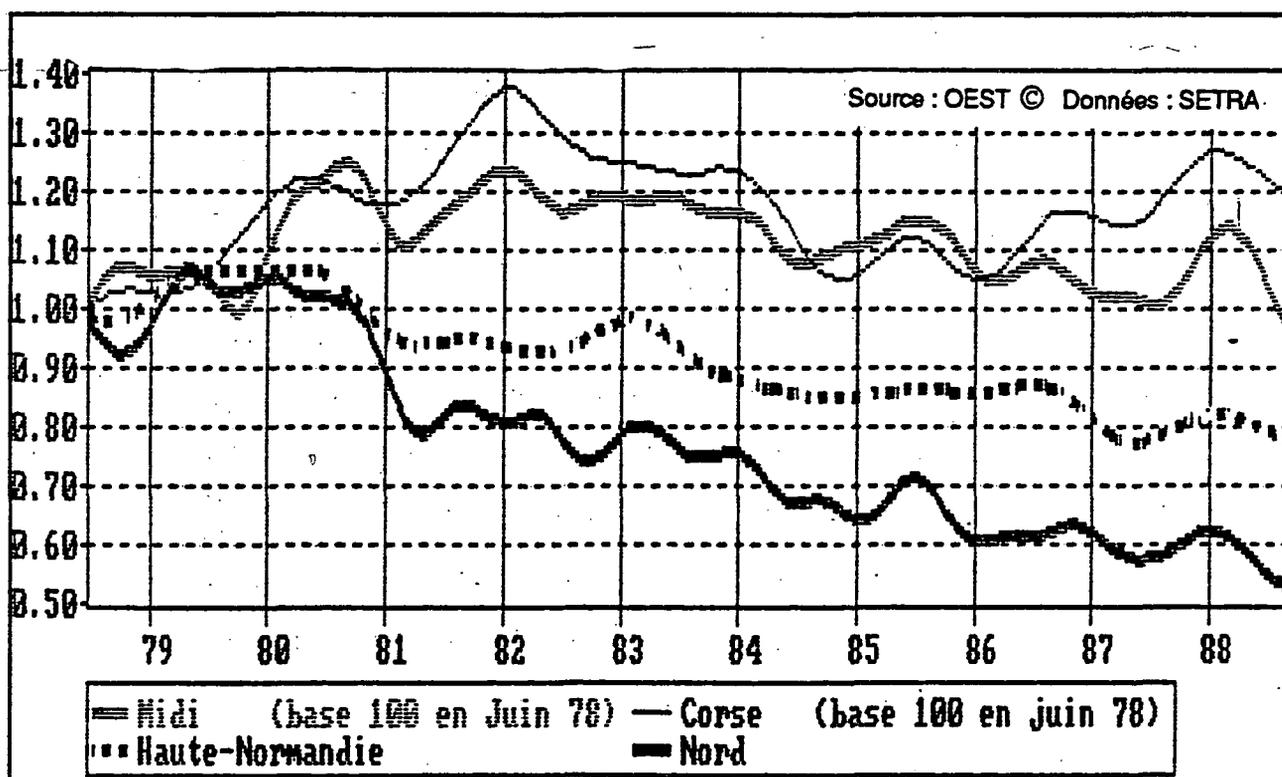
- supérieure à 40 % : Nord, Pays de Loire, Poitou-charentes, Alsace, Région parisienne.
- Entre 25 et 40 % : Rhône-Alpes, Centre, Franche-comté, Auvergne, Lorraine , Haute Normandie, Basse Normandie.
- Entre 15 et 25 % : Bretagne, Côte d'Azur.
- Inférieure à 15 % : Midi, Corse, Roussillon, Limousin, Aquitaine, Bourgogne.

Deux régions enregistrent même une augmentation des accidents corporels : la Corse et Midi-Pyrénées. On remarquera l'opposition nette entre le Nord où les progrès sont importants, et le Sud, moins bon élève.

Il n'est pas aisé d'interpréter ces variations : la thèse d'une augmentation différentielle du trafic suivant les régions semble insuffisante (Nous n'avons pas effectué les ratios prenant en compte le parcours régional dans la mesure où ceux-ci ont la réputation d'être peu fiables). S'agit-il d'améliorations différentielles de la qualité des infrastructures ... ou de comportements sociaux plus ou moins sages suivant les régions ... ? Cette approche régionale mériterait d'être approfondie.



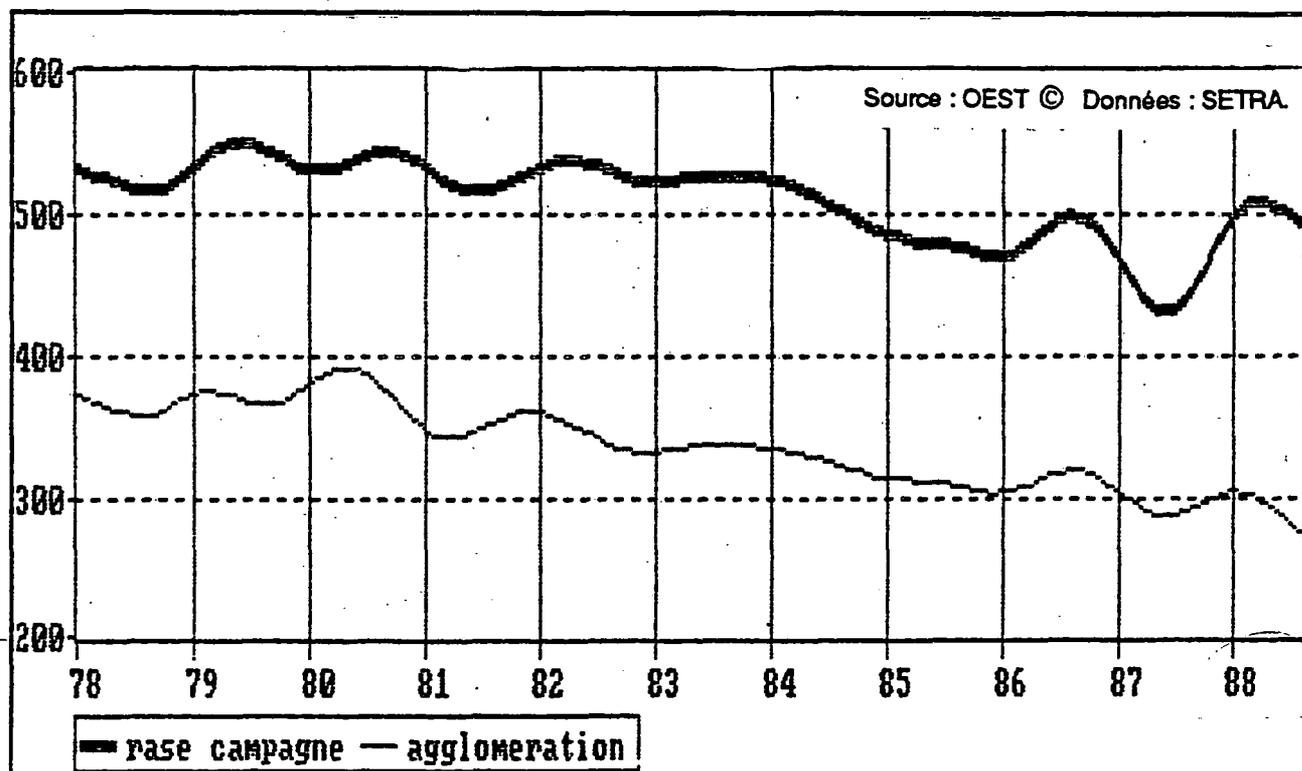
Graphique 30 : évolution suivant les régions : 4 régions dont l'évolution est fortement différenciée. Base 100 en 1978 (accidents corporels) (Source : OEST; Données : SETRA)



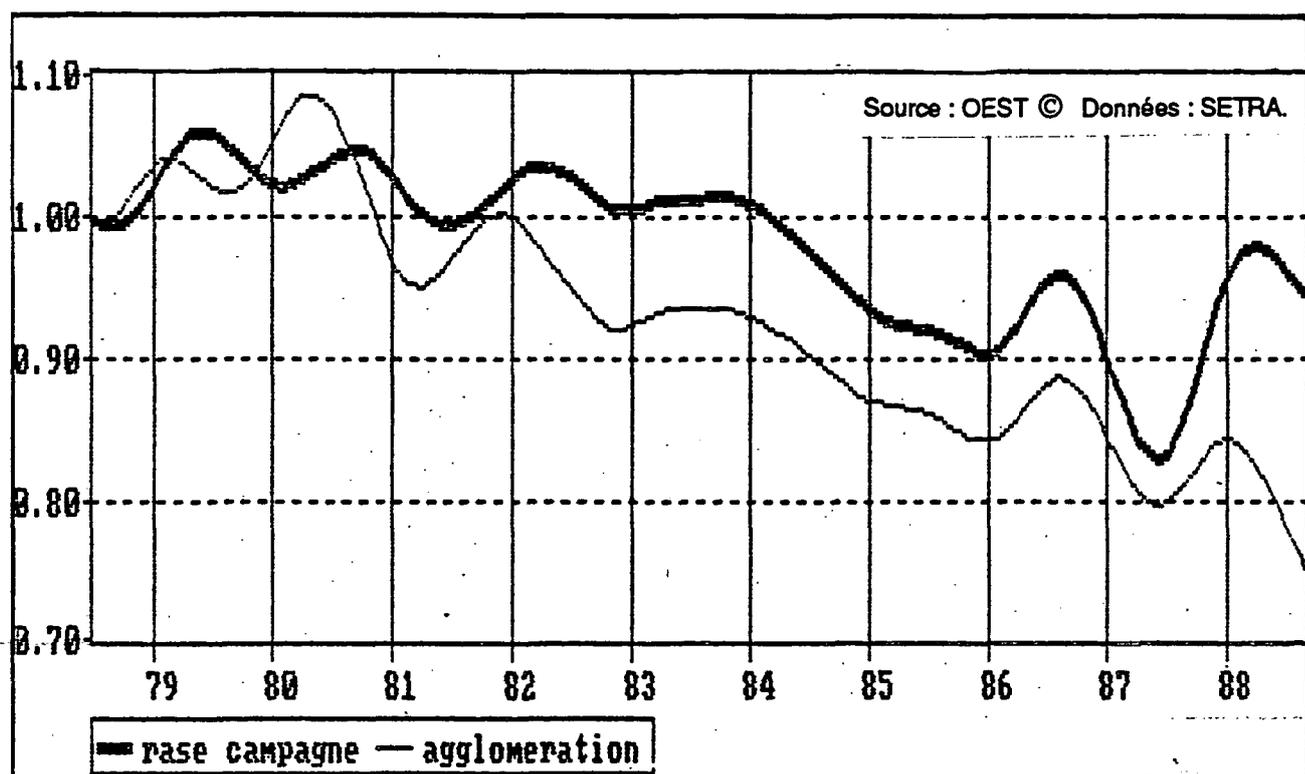
Graphique 31 : évolution suivant les régions : 4 groupes de régions dont l'évolution est fortement différenciée. Base 100 en 1978 . (accidents corporels) (Source : OEST ; Données : SETRA)

2.5.2. ACCIDENT ET CATEGORIE D'AGGLOMERATION.

Entre 1978 et 1988, les accidents ont diminué plus rapidement dans les villes qu'à la campagne, mais la répartition suivant la taille des villes est restée rigoureusement la même. (Nous n'avons pas fait, faute de temps, d'analyse en étudiant particulièrement telle ou telle ville, mais uniquement en les scindant par tranche de population).

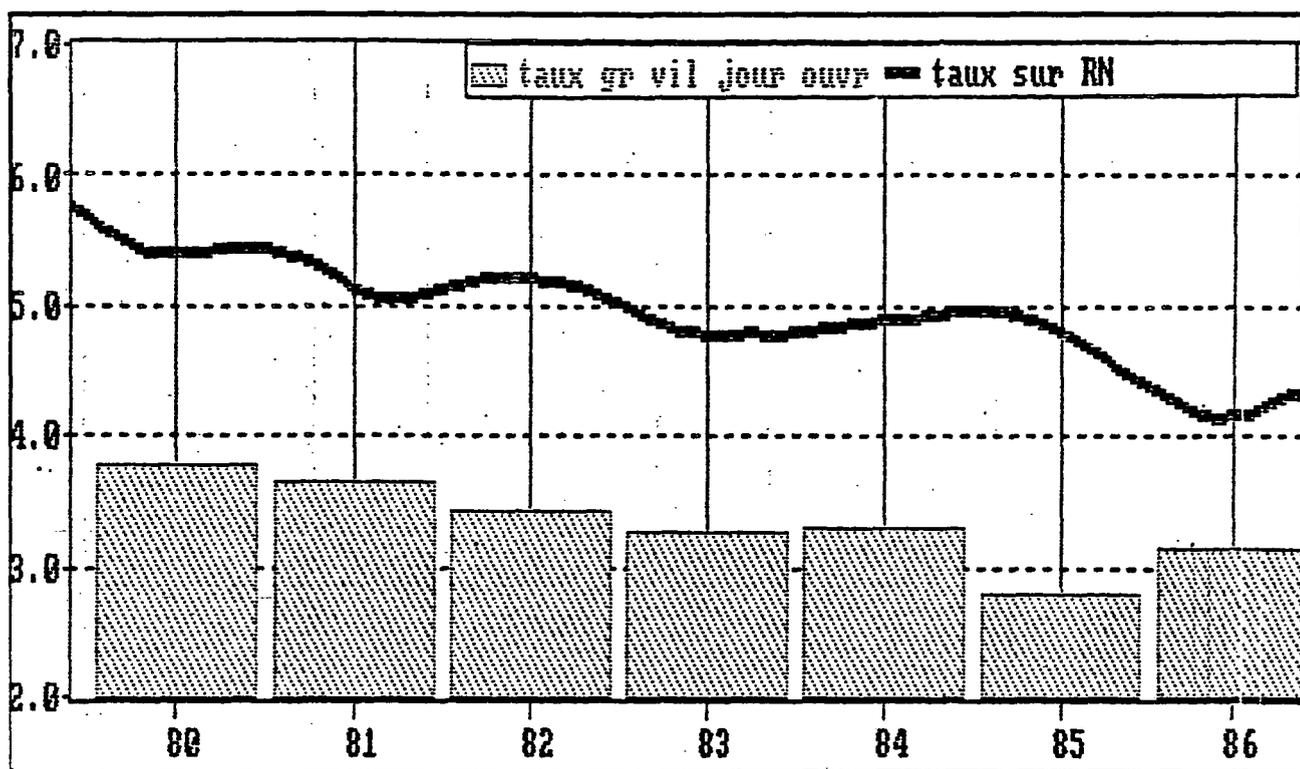


Graphique 32 : accidents mortels : en agglomération et en rase campagne. (Source : OEST ; Données : SETRA)



Graphique 33 . accidents mortels en agglomération et en rase campagne : évolution comparée. (Source : OEST ; Données : SETRA)

Nous nous sommes également attaché à calculer un taux d'accident en agglomération, à partir des données de parcours urbain mis en oeuvre par le CETUR (Centre d'Etude des Transports Urbains) pour les villes de plus de 20 000 habitants. Nous avons restreint le calcul du taux aux accidents mortels, pour des raisons de faisabilité informatique. Le taux est égal à trois, intermédiaire entre la valeur sur autoroute et sur R.N. Il évolue dans le même sens et dans les même proportion que ces deux derniers. (voir graphique 34).



Graphique 34 : évolution des taux d'accident mortel pour 100 millions de Véhicules-kilomètres : comparaison entre rase campagne et agglomération. (Source : OEST ; Données : SETRA, CETUR)

| | <i>accidents mortels</i> | <i>accidents corporels</i> |
|------------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| <i>Hors agglomération</i> | -14% | -29% |
| <i>Agglo. de plus de 2000 hab.</i> | -19% | -34% |

Tableau 10 . Variation relative du nombre d'accidents entre 1978 et 1988 suivant le lieu (agglomération où rase campagne)

2.5.3. LES FACTEURS TEMPORELS.

Ceux-ci sont traités rapidement dans cette étude : ils sont en effet restés très stables sur la période 78-88. On pourra donc se reporter utilement à d'autres études effectuées sur le même thème.

-La répartition horaire des accidents et la répartition entre jour et nuit n'a pas évolué (tableau 11). C'est la période de 16 à 20 heures la plus dangereuse au cours de laquelle un tiers des accidents mortels ont lieu. Un tiers des accidents corporels et près de la moitié des accidents mortels ont lieu la nuit , leur gravité augmente La nuit.

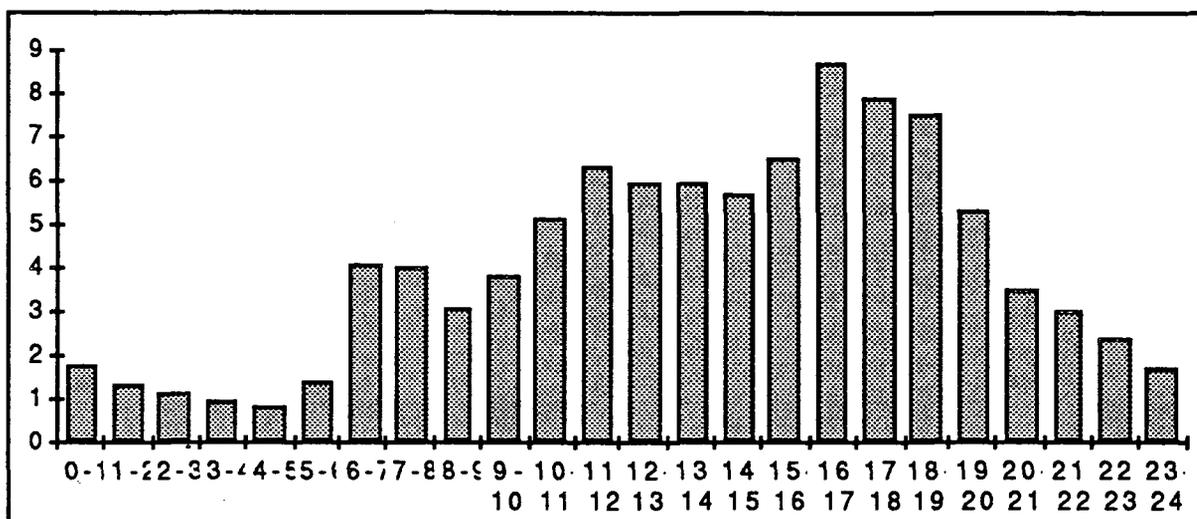


Tableau 11. Répartition des accidents suivant l'heure en pourcentage . Accidents corporels. (Source : Rapport sur l'insécurité routière ; commissariat général au plan, Février 1984))

- La répartition par jour n'a pas non plus évoluée au cours de la décennie. (tableau 12). La moitié environ des accidents mortels et corporels ont lieu entre le vendredi 15 heures et le dimanche soir à 24 heures ou les week-end de fête.

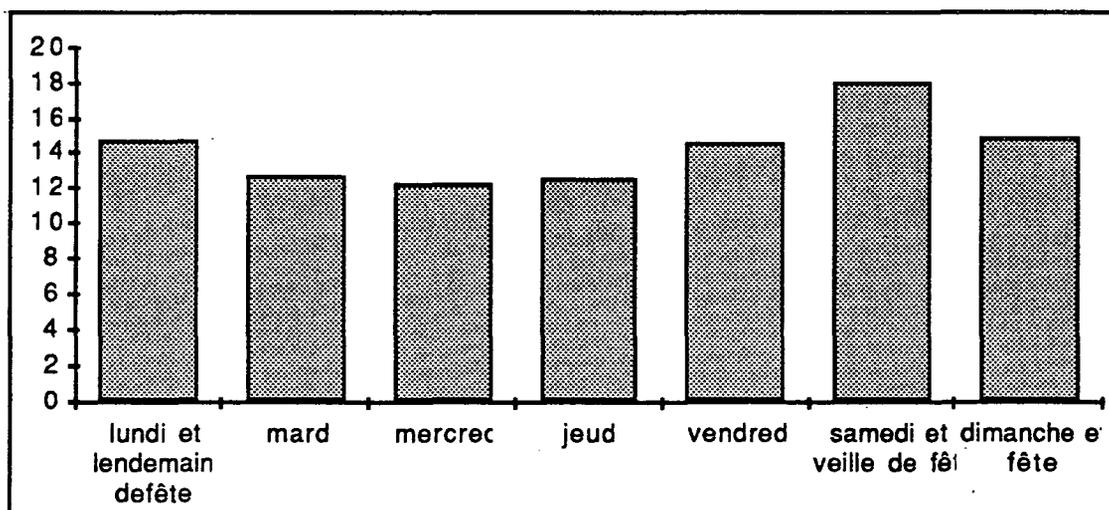


Tableau 12 . Répartition des accidents suivant le jour en pourcentage. Accidents corporels. (source : Rapport sur l'insécurité routière . Commissariat général au plan)

III. L'EVOLUTION DE LA MOBILITE ET DE LA SECURITE : REDUIRE LA FATALITE.

3.1. DERRIERE LES TENDANCES : QUELLES INTERPRETATIONS ?

Derrière l'abstraction statistique des véhicules.km se cache en réalité un trafic fondamentalement différent : les véhicules sont de plus en plus performants, les infrastructures se modernisent et sont - théoriquement - de plus en plus sûres, les comportements sociaux évoluent (en bien ou en mal ... ?), et surtout, les comportements de mobilité ne sont plus les mêmes : l'accès à l'automobile s'est généralisé, la part des transports en commun se tasse, le trafic routier croît constamment et le trafic autoroutier s'envole, les embouteillages se multiplient. Corrélativement, la distribution spatiale, temporelle et sociologique des accidents s'est profondément transformée. Si l'on ne se déplace pas de la même manière, pour les mêmes motifs, aux mêmes moments, et si nous ne sommes pas les mêmes à voyager, les concepts d'accidents et de taux d'accident n'expriment plus le même phénomène social, et ne renvoient plus exactement aux mêmes causalités : cette évolution qualitative et structurelle doit inciter à la prudence lors de l'analyse de la sécurité routière.

Ainsi, si le taux de véhicules impliqués par rapport au parc automobile a été divisé presque par 3 depuis 1964, (3,10 % des véhicules du parc automobile impliqués dans un accident corporel en 1964 ; 1,20 % en 1987) on peut imputer ce résultat à l'amélioration des infrastructures, des véhicules, à la meilleure formation des conducteurs, ou encore aux mesures réglementaires prises depuis 1972. (Port de la ceinture de sécurité, vitesse, lutte anti-alcoolique, médiatisation de l'insécurité routière).

On peut regretter, au niveau des tendances et des mouvements sur longue période, de ne pas disposer d'éléments statistiques suffisants pour ce qui relève de facteurs techniques (automobiles, infrastructures) et comportementaux. Bon nombre de variables réputées explicatives ne peuvent être exploitées car non quantifiées (les facteurs psychologiques : comportement, imprudence, agressivité, inattention, fatigue, le phénomène de récurrence...) ou trop peu fiables (infractions majeures : alcool, vitesse, non-port de la ceinture(*)

Or, c'est précisément cette difficulté de discerner les facteurs réels d'évolution et leur pondération qui nous interpelle sur le contenu des discours sur la sécurité routière. Et cette interpellation est d'autant plus vive que les tendances globales d'évolution de la sécurité routière sur moyenne période, sont comparables dans les pays développés.

Il y a dix ans, dans un colloque, des chercheurs de l'ONSER,** (aujourd'hui INRETS) soulignaient que la nature du recensement des accidents aboutissait à attribuer 90 %

des origines des accidents au "facteur humain". Cette image, outre qu'elle ne permet pas d'expliquer sérieusement les fluctuations fortes des tendances depuis 25 ans, ne conduit-elle pas à surestimer les trois fonctions correctives que sont l'information, la formation et la répression, utilisées fort différemment dans les différents pays développés. A contrario, les formulations qui mettent en avant essentiellement les facteurs techniques, ne peuvent s'échapper de leur logique mécanique et mécaniste.

| | 1964 | 1977 | 1987 |
|---|--------------|--------------|--------------|
| A- Morts par accidents de la circulation routière | 11 105 | 12 961 | 9 855 |
| B- Accidents corporels | 193 000 | 250 158 | 170 988 |
| C- Véhicules impliqués | 331 500 | 439 674 | 300 474 |
| D- Blessés | 241 000 | 346 100 | 237 638 |
| E- Parc VPC (millier) | 7 800 | 16 700 | 21 970 |
| F- Total véhicules à moteur (millier) | 10 650 | 19 097 | 25 389 |
| <i>Véhicules impliqués/parc (C/F)</i> | <i>3,10%</i> | <i>2,30%</i> | <i>1,20%</i> |

Tableau 13. Rappel des principales évolutions des données de sécurité routière depuis 1964.

(*) Ces trois variables relatives aux infrastructures majeures sont effectivement renseignées de manière exhaustive i.e. pour chaque accident, dans les fichiers du SETRA, mais notoirement non fiables et donc quasiment inutilisables. Des données plus fiables relatives au port de la ceinture, à la vitesse, à la conduite en état d'ivresse existent à partir de sondages ou d'enquêtes spécifiques effectuées régulièrement, mais ne sont alors pas associées à des *accidents*, mais à des *moyennes pour l'ensemble des usagers* ; le lien de causalité entre ces facteurs et les accidents ne pouvant être fait que par la mise en évidence de corrélations statistiques. L'établissement de telles corrélations est délicat et souvent décevant (séries temporelles des variables explicatives trop courtes, non exhaustives, parfois peu fiables ; grande variabilité du phénomène d'accident qui masque l'influence de l'évolution des variables explicatives...)

(*) L'Hoste et Barjonet

3.2. LES VARIANCES.

Or c'est précisément dans la variabilité des phénomènes que réside - peut-être - l'un des éléments les plus caractéristiques de l'accidentologie.

Il ne faut pas oublier, en effet, et en amont de toute réflexion statistique, que l'accident, en tant qu'évènement unique dans le temps et l'espace, perd finalement nombre de caractéristiques en venant s'additionner dans des séries journalières, hebdomadaires, mensuelles ou autres.

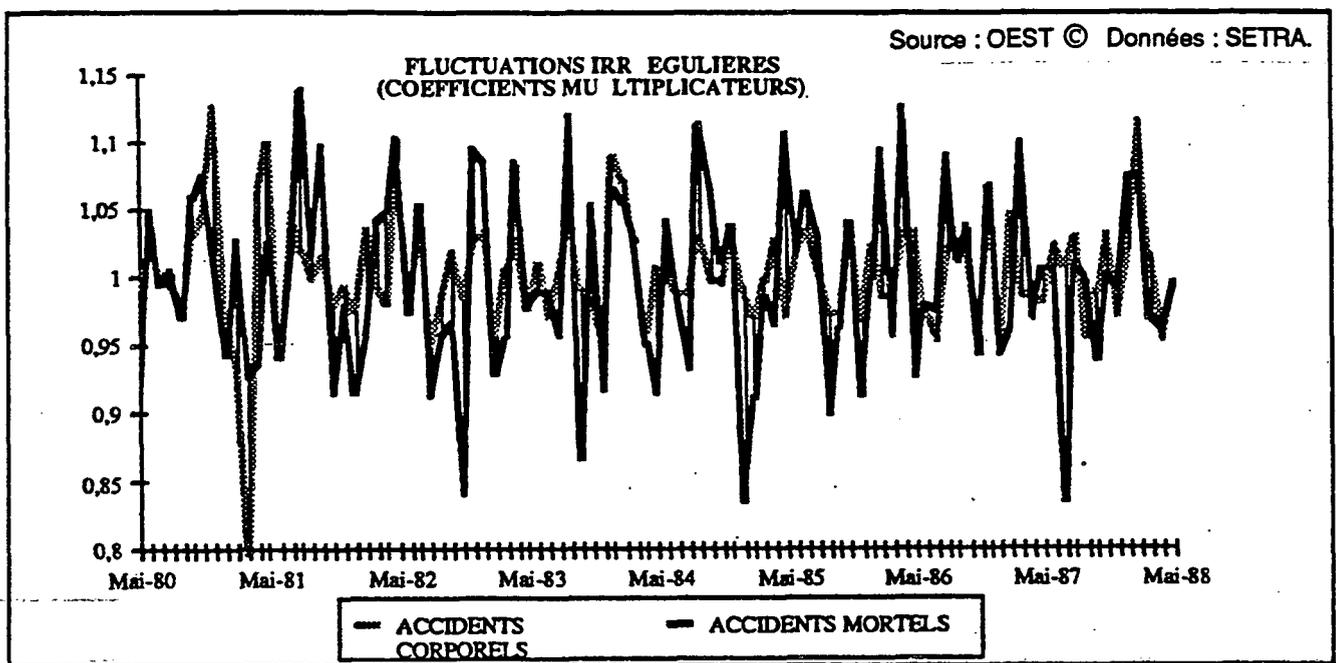
Si la désaisonnalisation permet d'en relativiser la variabilité, et donc d'en mesurer plus pertinemment les variations, il n'empêche que le phénomène social réel relève bien de l'évènementiel, produit d'un faisceau unique de causes humaines, techniques et environnementales. Par là-même, l'interprétation statistique des "causes" de variation du nombre d'accidents ou de leur taux pose problème - la pluviométrie et le vitesse moyenne de la Tramontane en Roussillon un mois donné ou un jour donné ne rendent pas compte des circonstances précises de l'occurrence d'un accident survenu à 10 h 33 le lundi 30 Octobre de l'année X sur la Catalane entre Rivesaltes et Perpignan.

Si cette variabilité est explicative et significative, il reste une très grande instabilité du nombre d'accidents, quelle que soit la série étudiée : par exemple, le nombre global d'accidents corporels connaît, en données corrigées des variations saisonnières, des points singuliers compris entre 12 000 et près de 18 000 par mois en 1987 et 1988 ; ou encore, le nombre d'accidents mortels avec camionnette fluctue, en CVS, entre 30 et 60 par mois entre Janvier 1987 et le milieu de 1988 . De telles variations - apparemment tout aussi hasardeuses que l'évolution météorologique - peuvent s'enchaîner de manière tout à fait aléatoire. De la sorte, cela met en cause la signification même des variations du nombre d'accidents ou de morts à court terme.

Si la signification première des chiffres est incontestable et peut servir de ressort à une médiatisation de la sécurité routière, il faut au contraire se méfier de toute conclusion ou analyse portant sur des chiffres dont la variabilité, d'un mois sur l'autre, peut-être de 15% à 30 % !!

Même si l'on ne désespère pas d'expliquer ce qui semble un phénomène hasardeux - à condition de construire une fort coûteuse statistique événementielle, il est possible en effet de considérer que les variations d'accidents ressemblent à un phénomène relativement aléatoire.

Le graphique ci-dessous montre les fluctuations irrégulières de l'insécurité routière. Elles ont été calculées en "retirant" des séries de base les fluctuations saisonnières et la tendance ; La série résultante représente un "coefficient d'irrégularité".



Graphique 35. Composante irrégulière des accidents mortels et corporels.

| | Taux mortels |
|---------|--------------|
| Jan-80 | 1,159 |
| Août-81 | 1,137 |
| Mai-79 | 1,13 |
| Avr-86 | 1,124 |
| Sep-83 | 1,118 |
| Sep-84 | 1,111 |
| Sep-78 | 1,104 |
| Mai-85 | 1,103 |
| Mai-82 | 1,102 |
| Mar-87 | 1,097 |
| Oct-81 | 1,096 |
| Déc-82 | 1,094 |
| Fév-86 | 1,093 |

| | Taux mortels |
|---------|--------------|
| Jui-87 | 0,834 |
| Jan-85 | 0,835 |
| Nov-82 | 0,841 |
| Nov-78 | 0,861 |
| Oct-79 | 0,861 |
| Oct-83 | 0,867 |
| Sep-79 | 0,892 |
| Sep-85 | 0,899 |
| Fév-85 | 0,911 |
| Déc-85 | 0,912 |
| Août-82 | 0,913 |
| Mai-84 | 0,914 |
| Mai-80 | 0,914 |

Tableau 13. Les 13 taux irréguliers les plus forts (à gauche) et les treize taux irréguliers les plus faibles (à droite) pour les accidents mortels.

CONCLUSION.

Cette analyse nous a permis d'éclairer les évolutions intervenues depuis une dizaine d'années sur les accidents de la circulation routière. L'approche par la "correction des variations saisonnières", plus fiable que le suivi à court terme, permet de relativiser les évolutions conjoncturelles. Si le niveau d'accident reste dramatiquement élevé en France, les accidents mortels ont diminué de 17 % depuis 1978, les accidents corporels de 30 %. Mieux, si l'on tient compte de l'augmentation de trafic, le nombre d'accidents par kilomètre parcouru pour les accidents mortels a baissé de 35 %, et de 50 % pour les accidents corporels (sur route nationale). Les fluctuations de la tendance, que l'on n'arrive pas à expliquer de manière simple, sont cependant pour le moins inquiétantes. On retiendra, également, l'extrême *variabilité* du phénomène accident, qui nous incite à relativiser les variations conjoncturelles du nombre d'accidents, puisque d'un mois sur l'autre, après correction des variations saisonnières, la variation peut être de 15 à 30 %.

Force est de constater, cependant, la limite de cette investigation : l'analyse reste forcément descriptive. Les facteurs "explicatifs" des accidents, en particulier ceux associés aux causes humaines (alcool, vitesse, non-port de la ceinture, agressivité, imprudence) ne peuvent être quantifiés de manière exhaustive ou quand elles le sont, ne sont pas fiables. En outre si l'on disposait de telles statistiques, il serait difficile de séparer ce qui relève des facteurs techniques (automobiles, infrastructures) et comportementaux, si du moins cela a un sens. Ainsi, comment évaluer le rôle des modifications de comportement et celui des améliorations des infrastructures dans les évolutions de la tendance ?

Tout au plus, au niveau d'une telle analyse, peut-on partitionner les accidents suivant un certain nombre de variables socio-économiques et spatio-temporelles les plus pertinentes pour lesquelles les statistiques sont fiables, de manière à suivre l'évolution différenciée de la statistique d'accidents suivant ces critères. Certains résultats obtenus sont intéressants et parfois peu connus ou plus exactement, mal quantifiés : la diminution sensible de l'implication des piétons et des 2 roues ainsi que celle des jeunes conducteurs, l'insécurité associée aux véhicules anciens, l'évolution différenciée suivant les régions... Gageons, cependant que cet éclairage, si incomplet soit-il, permette de recadrer d'une certaine manière le débat sur l'insécurité routière.

ANNEXE 1 : PRESENTATION SIMPLIFIEE DE LA CORRECTION DES VARIATIONS SAISONNIERES PAR LA METHODE DU CENSUS .

(Ce chapitre reprend dans une large mesure la brochure " Programme Censur X11 "du Service de la Conjoncture de l'INSEE")

Une série d'observations brutes est donc une combinaison de la tendance, de l'irrégulier, du mouvement saisonnier, du mouvement lié à la configuration du mois, et peut-être modélisée de la manière suivante :

$$S_t = S_{tr} \cdot S_s \cdot S_i \cdot S_j \quad (\text{modèle multiplicatif}) \quad \text{ou}$$
$$S_t = S_{tr} + S_s + S_i + S_j \quad (\text{modèle additif})$$

S_b = série brute

S_j = mouvement dû à la configuration du mois.

S_{tr} = tendance

S_s = facteur saisonnier

S_i = composante irrégulière.

Il n'existe pas de critère absolu pour choisir entre ces deux options ; on choisit généralement l'option multiplicative lorsque le mouvement saisonnier est d'autant plus grand, en valeur absolue, que le niveau de la série est élevé , i.e. l'ampleur du mouvement saisonnier dépend du niveau de la tendance. C'est le cas pour des séries

Il convient de souligner que l'on n'arrive pas à mettre en évidence le "vrai" mouvement saisonnier, le "vrai" mouvement irrégulier, la tendance "véritable" ; on n'en a que des estimations dont on espère qu'elles sont les meilleures possibles.

Dans un premier temps, le programme corrige les valeurs extrêmes ou valeurs aberrantes ; faute de quoi l'estimation des coefficients saisonniers ne peut se faire correctement. Le programme de désaisonnalisation proprement dit est appliqué trois fois consécutives, de manière à améliorer à chaque itération l'estimation des coefficients saisonniers, des coefficients de la configuration du mois, et des valeurs aberrantes qui n'auraient pas été détectées dans la première phase.

La désaisonnalisation s'effectue suivant le principe suivant : si on suppose que le mouvement saisonnier est stable d'une année sur l'autre, et en négligeant l'effet de la configuration du mois, la série brute au mois i de l'année t peut s'écrire :

$$B_{it} = T_{it} \cdot S_i \cdot I_{it}$$

T_{it} : tendance mois i ou t
 S_i : facteur saisonnier du mois i
 l_{it} : irrégulier mois i ou t

Si on dispose d'une estimation de la tendance, le rapport B_{it} / T_{it} donne la valeur de $S_i \cdot T_{it}$, c'est-à-dire de la combinaison du mouvement saisonnier du mois i et de l'irrégulier propre au mois i de l'année t. La moyenne S_i de ces estimations est une bonne estimation du mouvement saisonnier du mois i, puisque l'irrégulier est en moyenne sans effet (égal à 1 dans un modèle multiplicatif).

Dans un premier temps, la tendance est estimée par une moyenne mobile sur 12 termes de la série brute ; les coefficients saisonniers que l'on obtient permettent une désaisonnalisation grossière. Dans un deuxième temps, la tendance est estimée par moyenne mobile de cette série désaisonnalisée, et ainsi de suite.

La correction pour la configuration du mois

Elle est appelée généralement "correction pour jour ouvrable". Cette dénomination n'est pas adaptée dans la mesure où "jour ouvrable" n'a pas de sens pour les séries accidents.

S'il existe un tel mouvement dû aux jours ouvrables dans la série, l'utilisateur peut imposer des poids à accorder à chaque jour de la semaine s'il les connaît ; s'il ne le fait pas, le mouvement peut cependant être corrigé automatiquement : en effet, le mouvement pour jour ouvrable se retrouve automatiquement dans la série C.V.S., et l'on peut estimer le poids à accorder à chacun des jours en regressant l'irrégulier sur un système de 7 variables explicatives, représentant la composition des mois ; la 1^{ère} de ces variables indiquant le nombre de lundi, la 2^{ème} le nombre de mardi, etc.....
 l_{it} a donc de fait la structure suivante :

$$l_{it} = (a_1 L_{it} + a_2 Ma_{it} + \dots + a_7 Dim_{it}) / N_i + U_{it}$$

a_1 = poids du lundi, a_2 = poids du mardi....

L_{it} = nombre de lundi du mois i de l'année t, etc...

U_{it} = irrégulier "vrai"

N_i = longueur du mois i

et la désaisonnalisation est révisée en fonction du poids ainsi calculé à l'itération suivante .

Remarque 1 : Censur permet une utilisation composée de l'option "correction avec des poids a priori" et correction automatique.

Remarque 2 : Le mouvement dû à la longueur du mois (31 jours en janvier, 28,25 en février...) se trouve dans les facteurs saisonniers, puisque la longueur du mois est saisonnière (une option permet dans tenir compte non pas dans les facteurs saisonniers, mais dans le mouvement pour jour ouvrable.).

Remarque 3 : Le mouvement dû aux fêtes mobiles (Pâques qui a lieu en mars), aux Ponts (étalés sur 2,3,4 jours selon le cas), ou date des grands départs (grands départs

pouvant avoir lieu fin juin ou début juillet, etc...) ne sont pas pris en compte : ceci est gênant et peut affecter la série de quelques %.

Les autres corrections ou options :

1. Le choix des moyennes mobiles :

Il existe une option permettant de choisir le type de moyenne mobile utilisé pour le calcul de la tendance (moyenne mobile dite de Handerson prenant en compte 9, 13, ou 23 termes) ; elles sont destinées à éliminer l'irrégulier dans le C.V.S. et l'éliminent d'autant mieux qu'elles sont longues, mais elles doivent aussi respecter au mieux les inflexions de la tendance. Si l'option n'est pas précisée, le programme sélectionne lui-même la longueur de la moyenne mobile selon l'importance de l'irrégulier moyen.

2. La déformation de la saisonnalité :

Le principe de l'estimation des coefficients saisonniers a été présenté précédemment dans le cas simple où le mouvement saisonnier est constant au cours du temps. Si la saisonnalité n'est plus stable au cours du temps, le coefficient saisonnier du mois i de l'année t est correctement estimé par une moyenne des rapports saisonniers des mois i de l'année t et des années voisines. La série des coefficients saisonniers du mois i (1 par année) se déduit donc de la série des rapports saisonniers du mois i à l'aide d'une moyenne mobile. On peut, là encore, choisir entre plusieurs types de moyenne mobile.

3. L'option de correction de la tendance pour aléas importants :

Il peut arriver que des aléas importants affectent les séries, il est alors préférable de les corriger lorsqu'ils ne l'ont pas été préalablement.

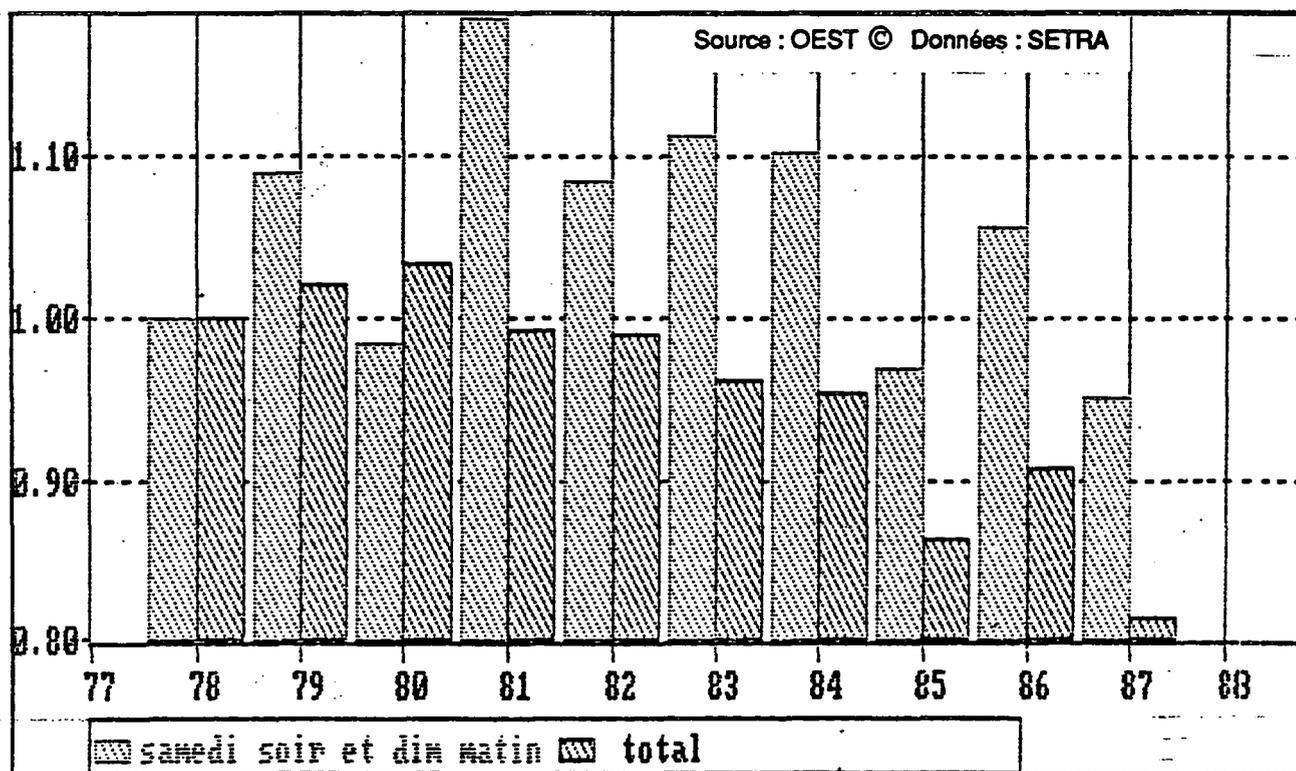
Les valeurs extrêmes sont décelées en comparant l'écart entre l'irrégulier et la valeur 1 à un certain seuil L . Les effets des irréguliers des valeurs extrêmes ne sont annulés que lorsque leur écart à 1 dépasse un deuxième seuil U . Entre les deux seuils, l'écart à 1 de l'irrégulier reçoit un point d'autant plus faible qu'il est proche de U .

Généralement : $L = 1,5$ fois l'écart type calculé sur les 5 années entourant le mois.

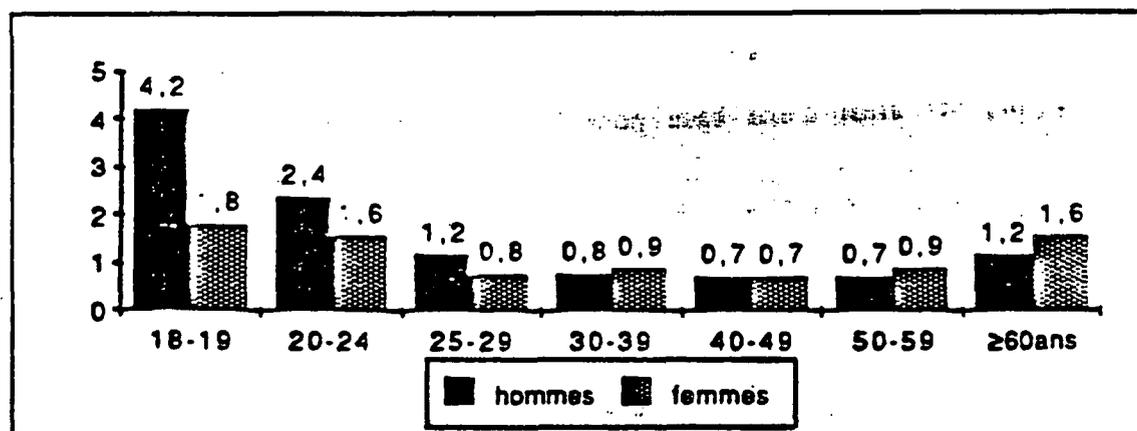
$U = 2,5$ fois l'écart-type calculé sur les 5 années entourant le mois.

Remarque : l'irrégulier égal à 1 correspond à un irrégulier nul dans un modèle multiplicatif

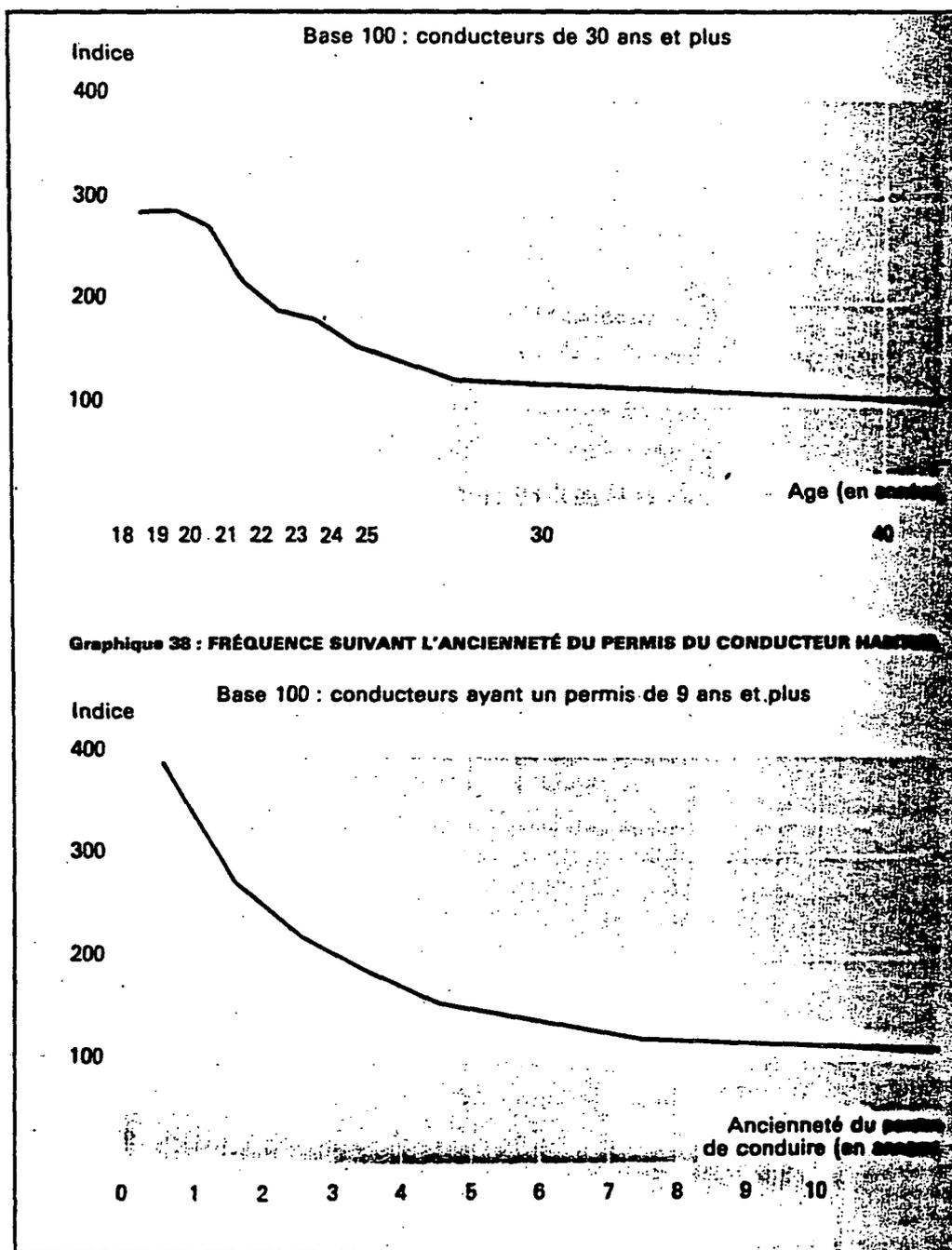
ANNEXE 2 : COMPLEMENTS.



Graphique 1. Evolution (Base 100 en 1978) des accidents mortels ayant eu lieu entre le samedi soir 22h et le dimanche matin 5 heures, par rapport à l'ensemble des accidents mortels. (Source : OEST, Données : SETRA)



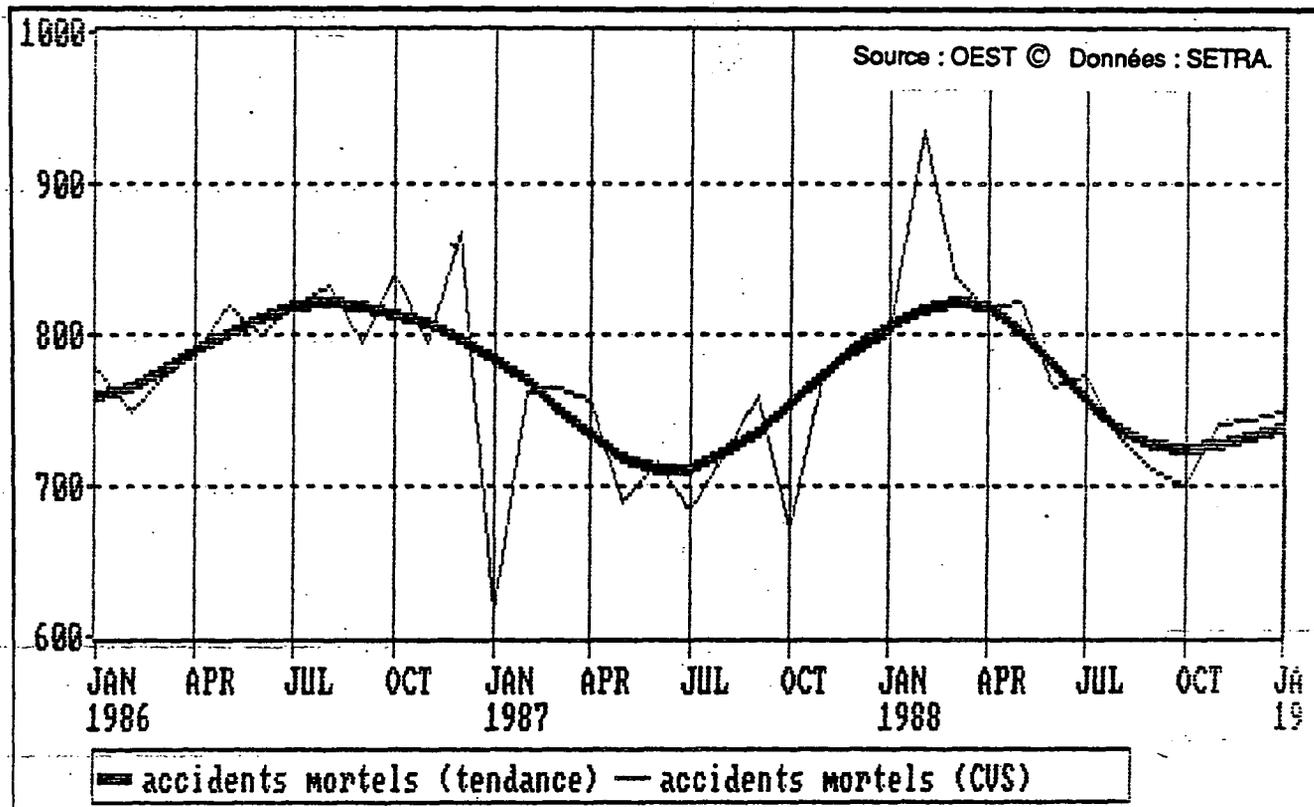
Graphique 2 . Risque au km suivant l'âge et le sexe du conducteur (Risque=1 pour l'ensemble). (Source : Hélène Fontaine, INRETS)



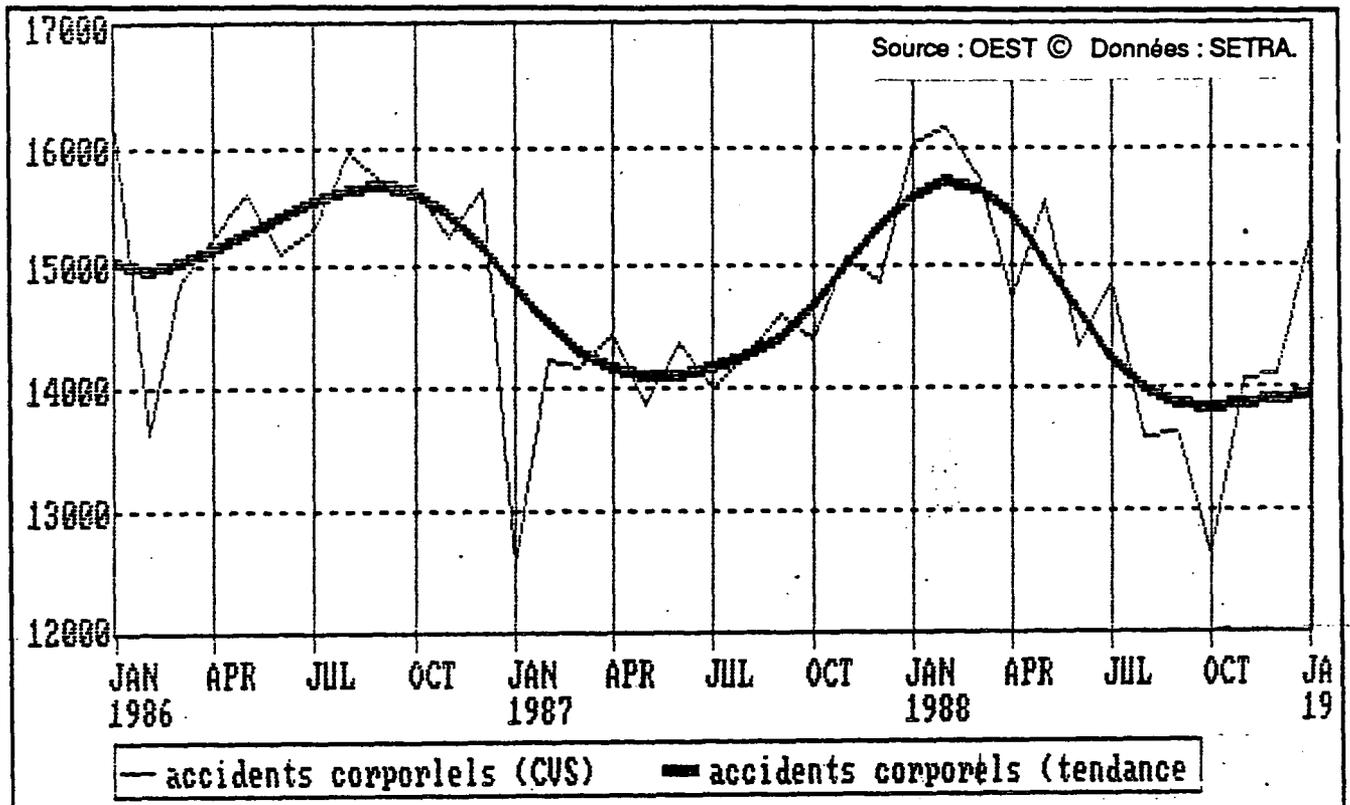
Graphique 3 . fréquence d'accident suivant l'âge du conducteur. (Base 100 : Conducteurs de 30 ans et plus). (Source : AGSSA).

ANNEXE 3 : LES EVOLUTIONS RECENTES QUELQUES GRAPHIQUES.

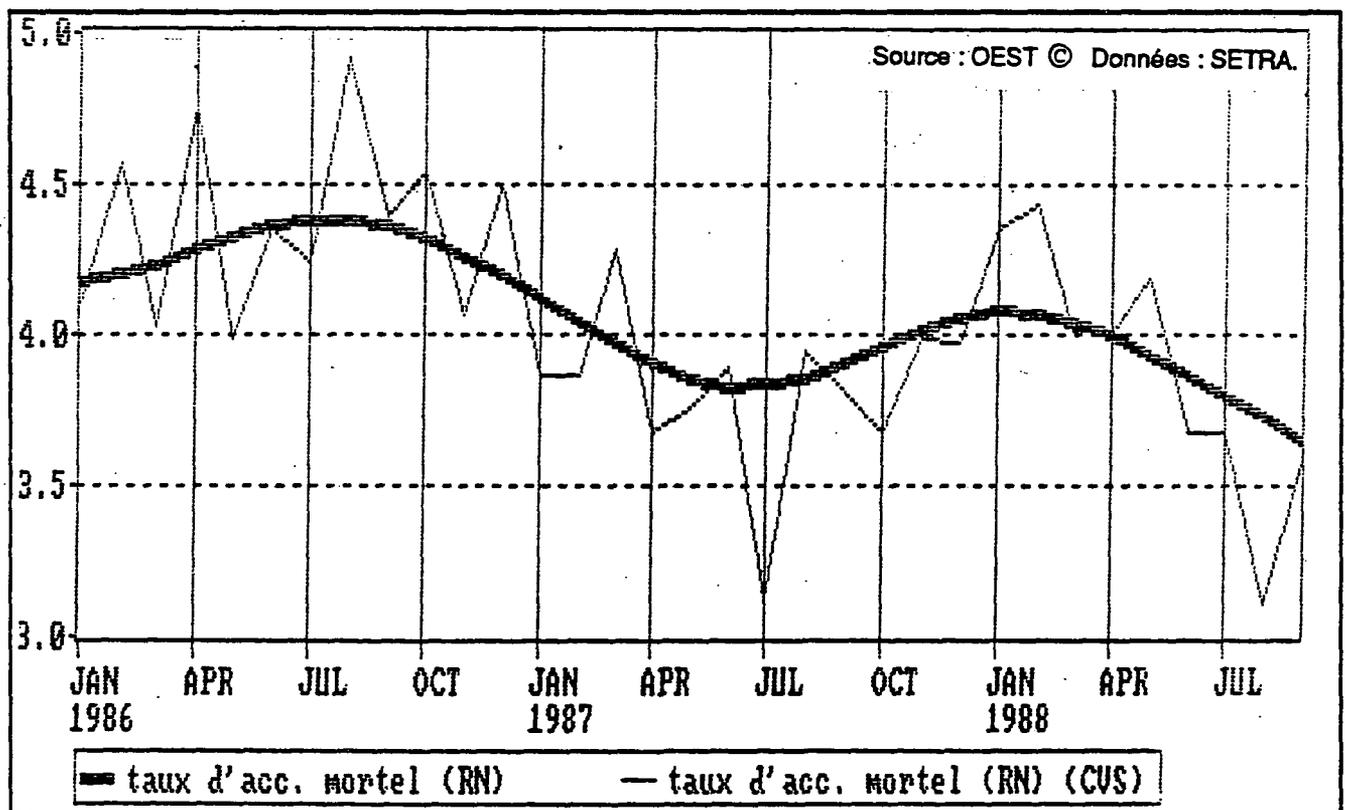
Les commentaires nécessaires à la compréhension de ces graphiques figurent en page 10 dans le corps du texte.



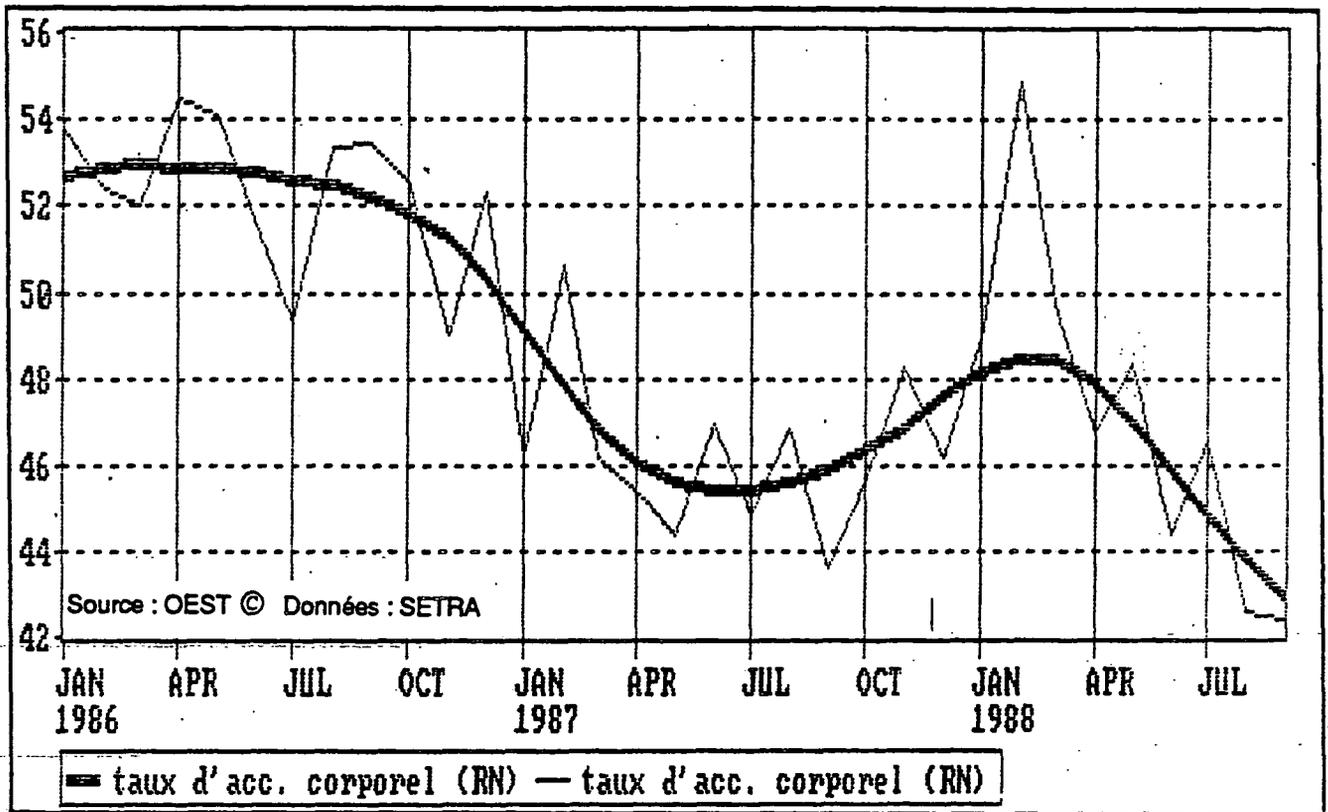
Graphique 1. Evolutions récentes des accidents mortels (Tendance et CVS). Données mensuelles. (source : OEST, données : SETRA)



Graphique 2. Evolutions récentes des accidents corporels, en tendance et CVS. Données mensuelles. (Source OEST, données SETRA).



Graphique 3. Evolutions récentes des taux d'accidents mortels sur route nationale pour 100 millions de Véhicules.Km, tendance et CVS. (source OEST, données SETRA).



Graphique 4. Evolutions récentes des taux d'accidents corporels sur route nationale pour 100 millions de Véhicules.Km, tendance et CVS. (source OEST, données SETRA).

