

Place des stupéfiants dans les accidents
mortels et corporels de la voie publique.
Résultats de 169 analyses sanguines
réalisées en 1998 et 1999 à la demande
d'une autorité judiciaire

*Incidence of drugs of abuse in fatal
and corporal road accidents.
Results of 169 blood analysis in 1998
and 1999 for forensic purposes*

**P. MURA⁽¹⁾, G. PEPIN⁽²⁾, P. MARQUET⁽³⁾, J.P. GOULLÉ⁽⁴⁾, M. DEVEAUX⁽⁵⁾,
J. TOURNEAU⁽⁶⁾, M.H. GHYSEL⁽⁷⁾, R. MOLINARO⁽⁸⁾, M.A. LHERMITTE⁽⁹⁾,
V. DUMESTRE-TOULET⁽¹⁰⁾, P. KINTZ⁽¹¹⁾,**

(1) Laboratoire de Biochimie et de Toxicologie, CHU, 350, av. Jacques Cœur - 86021 POITIERS

(2) Toxlab, 18, rue André Del Sarte - 75018 PARIS

(3) C.H.U. Service de Pharmacologie Toxicologie, 2, av. Martin Luther King - 87042 LIMOGES

(4) Laboratoire de Pharmacologie, Toxicologie, Biochimie, Centre Hospitalier - BP 24 - 76083 LE HAVRE

(5) Institut de Médecine Légale, Place Théo-Varlet - 59000 LILLE

(6) Laboratoire de Toxicologie, 12, Place Mazas - 75012 PARIS

(7) Laboratoire de Police Scientifique, 7, boulevard Vauban - BP 435 - 59021 LILLE

(8) Laboratoire de Toxicologie I.R.C.G.N., 1, boulevard Théophile Sueur - 93111 ROSNY-SOUS-BOIS

(9) Hôpital Calmette, Laboratoire de Biochimie, rue du Pr Leclercq - 59045 LILLE

(10) Laboratoire BIOFFICE, Avenue Gay Lussac - 33370 ARTIGUES-PRÈS-BORDEAUX

(11) Institut de Médecine Légale et de Médecine Sociale, 11, rue Humann - 67085 STRASBOURG

*Auteur à qui adresser la correspondance : Patrick MURA, Laboratoire de Biochimie et de Toxicologie, Centre Hospitalier Universitaire - BP 577 - 86021 POITIERS Cedex

(Reçu le 10 septembre 1999 ; accepté le 14 octobre 1999)

RÉSUMÉ

L'étude a porté sur 169 échantillons sanguins prélevés chez 84 conducteurs impliqués dans un accident corporel et 85 conducteurs impliqués dans un accident mortel. La recherche et le dosage des stupéfiants y ont été pratiqués, à la demande des autorités judiciaires. Les analyses ont été conduites par chromatographie gazeuse couplée à la spectrométrie de masse. La présence d'au moins un stupéfiant a été mise en évidence chez 59 conducteurs (34,9 %). La plus grande fréquence était observée pour le cannabis (26 %), et particulièrement chez les jeunes conducteurs (35 à 43 % chez les moins de 30 ans). Tous les conducteurs positifs pour le cannabis étaient parmi ceux considérés comme responsables de l'accident. Dans environ la moitié des cas, la présence de cannabis n'était pas associée à une consommation d'alcool. Des opiacés étaient présents chez 11 conducteurs soit 8,5 %, dont 3,9 % pour lesquels pouvait être écartée une administration à visée thérapeutique (codéine, pholcodine). La cocaïne était retrouvée chez 3 conducteurs soit 2,3 % et la même prévalence était observée pour les amphétamines. Pour chacune de ces quatre familles de stupéfiants, le nombre de cas positifs concernait autant les accidents corporels que les accidents mortels. Les auteurs en concluent que la consommation de psychotropes illicites est indéniablement devenue un facteur d'insécurité routière majeur et qu'il y aurait tout autant lieu de les rechercher chez les conducteurs impliqués dans un accident corporel que dans les seuls accidents mortels, comme le prévoit la loi de juin 1999.

MOTS-CLÉS

Stupéfiants, accidents de la route, sécurité routière, cannabis, amphétamines, cocaïne, opiacés.

Introduction

Bien que d'une ampleur mal définie par rapport au problème de l'alcool au volant, on reconnaît aujourd'hui, que la conduite d'un véhicule sous l'influence de stupéfiants constitue un risque majeur de survenue d'accidents de la circulation routière (1). Ce facteur de risque est attesté par les résultats de nombreux travaux réalisés dans ce domaine. Tout d'abord, les progrès importants réalisés ces dernières années dans la compréhension des effets neuropharmacologiques des opiacés, du cannabis, des amphétamines et de la cocaïne montrent que l'usage de ces substances est responsable de dysfonctionnements neuronaux ayant pour conséquence une altération significative de l'aptitude à conduire un véhicule en toute sécurité (2-6).

Cette dangerosité est aussi objectivée par les résultats de tests psychomoteurs et d'études sur simulateurs de conduite (7-9). Les études épidémiologiques, quant à elles, ont été peu nombreuses en France (10-12) et souvent réalisées sur l'urine et/ou par des méthodes analytiques non spécifiques, ce qui rend très difficile toute interprétation des résultats. La plus récente d'entre

SUMMARY

The study concerned 169 blood samples of 84 drivers involved in a corporal road accident and 85 drivers involved in a fatal accident. A screening for drug of abuse was performed, on request of police investigation officers, using gas chromatography - mass spectrometry. 59 drivers (34.9 %) tested positives for at least one drug. The most important frequency was observed with cannabis (26 %), and particularly in young drivers (35 to 43 % were below 30). All cases positive for cannabinoids were found among drivers regarded as responsible for the accident. In about 50 % of the cases, cannabis was not associated with alcohol intake. Opiates were found in 8.5 % of drivers, including 3.9 % for whom a therapeutic use (codeine, pholcodine) could not be documented. Cocaine was found in 2.3 % of cases and the same incidence was observed with amphetamines.

In all the drug classes, a similar number of positive cases was observed in both corporal and fatal accidents.

The authors conclude that illicit psychotropic drugs are undoubtedly a major factor of road insecurity and that screening for drugs of abuse would be also highly advisable in corporal accidents such as in fatal accidents.

KEY-WORDS

Drugs of abuse, road accidents, traffic safety, cannabis,

elles, utilisant le sang (milieu biologique le plus représentatif de l'imprégnation d'un individu par un psychotrope) et la chromatographie gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (GC-MS, méthodologie la plus fiable à cet effet actuellement), a montré que 19,5 % des échantillons de sang de 164 conducteurs impliqués dans un accident mortel ou corporel grave contenaient au moins un stupéfiant, dont 16 % du cannabis (13).

Il n'est donc pas surprenant que de nombreux pays aient mis en place une législation sanctionnant l'usage de stupéfiants par les conducteurs (1).

Une Directive (n° 91/439/CEE) relative au permis de conduire, arrêtée le 29 juillet 1991 par le Conseil des Communautés Européennes, est entrée en vigueur le 1^{er} juillet 1996, s'imposant aux pays membres de l'Union Européenne à compter de cette date. Elle énonce, en son annexe III paragraphe 15 "Drogues et médicaments", sur les normes minimales concernant l'aptitude physique et mentale à la conduite d'un véhicule à moteur, les dispositions suivantes : "Le permis de conduire ne doit être ni délivré ni renouvelé à tout candidat ou conducteur en état de dépendance vis-à-vis de substances à action psychotrope ou qui, sans être

dépendant, en abuse régulièrement... ou qui consomme régulièrement des substances psychotropes, quelle qu'en soit la forme, susceptibles de compromettre son aptitude à conduire sans danger, si la quantité absorbée est telle qu'elle exerce une influence néfaste sur la conduite. Il en est de même pour tout autre médicament ou association de médicaments qui exerce une influence sur l'aptitude à conduire".

En France, il a fallu attendre juin 1999 pour qu'un texte de loi soit promulgué en ce sens (14). Il précise qu'il est ajouté au titre 1^{er} du code de la route (partie législative) un article L. 3-1 ainsi rédigé : "Les officiers ou agents de police judiciaire font procéder sur tout conducteur d'un véhicule impliqué dans un accident mortel de la circulation à des épreuves de dépistage et, lorsqu'elles se révèlent positives ou sont impossibles, ou lorsque le conducteur refuse de les subir, à des analyses et examens médicaux, cliniques et biologiques, en vue d'établir s'il conduisait sous l'influence de substances ou plantes classées comme stupéfiants. Les résultats de ces analyses sont transmis au procureur de la République du lieu de l'accident. Toute personne qui aura refusé de se soumettre aux analyses et examens médicaux, cliniques et biologiques prévus par le présent article sera punie des peines prévues au premier alinéa du I de l'article L. 1^{er}. Un décret en Conseil d'État détermine les conditions d'application du présent article".

Dans l'attente de la mise en place effective de ces dispositions et d'ores et déjà largement sensibilisés par ce problème de santé publique, les autorités judiciaires, s'appuyant sur la "mise en danger d'autrui" telle qu'elle est définie par l'article 223-1 du nouveau Code Pénal, désignent fréquemment des experts judiciaires pour effectuer la recherche simultanée de l'alcool et des stupéfiants dans le sang de conducteurs de divers véhicules (auto, vélo, moto, ...) impliqués dans des accidents mortels, voire corporels graves.

Le but de ce travail a été de regrouper tous les résultats obtenus entre avril 1998 et avril 1999 par onze de ces experts et de les analyser, tous facteurs confondus mais aussi selon différents paramètres (sexe, âge, degré de responsabilité, sévérité de l'accident, associations avec l'alcool ou autres psychotropes).

Matériel et méthodes

Le sang total, prélevé sur les lieux de l'accident, était conservé dans un flacon contenant du fluorure de sodium. Ce prélèvement était accompagné des fiches de renseignements rédigées par les forces de l'ordre sur les lieux de l'accident (fiches A : vérifications concernant l'alcoolémie).

La détermination de l'alcoolémie consistait généralement à doser l'éthanol par chromatographie gazeuse avec détection par ionisation de flamme (méthode officielle) (15).

La recherche et le dosage des stupéfiants étaient effectués par chromatographie gazeuse couplée à la spectrométrie de masse selon les méthodes recommandées par la Société Française de Toxicologie Analytique (16-18).

Pour chacune des familles de stupéfiants, les molécules recherchées étaient les suivantes :

Cannabis : delta-9-tétrahydrocannabinol (THC), acide 11-nor-delta-9-tétrahydrocannabinol-carboxylique (THC-COOH), métabolite principal du THC.

Opiacés : morphine, codéine, codéthyline.

Amphétamines : amphétamine, méthamphétamine, méthylènedioxyamphétamine (MDA), méthylènedioxyéthylamphétamine (MDMA), N-éthyl-3,4-méthylènedioxyamphétamine (MDEA), N-méthyl-1-(3,4-méthylènedioxyphényl)-2-butanamine (MBDB).

Cocaïne : benzoylecgonine (métabolite actif).

L'analyse statistique des résultats a été effectuée à l'aide du logiciel BMDP 7.0 (BMDP Statistical Software, Cork, Ireland). Les analyses univariées ont été effectuées à l'aide de tests de χ^2 et les analyses multivariées par régression logistique.

Résultats

Étude accidentologique

Le nombre total d'échantillons analysés était de 169, concernant autant (à une unité près) d'accidents corporels (n = 84) que d'accidents mortels (n = 85). La répartition par sexe est indiquée sur le tableau I. La répartition par âge est présentée dans le tableau II (2 conducteurs impliqués dans un accident corporel et 1 dans un accident mortel avaient moins de 18 ans, en "conduite accompagnée"). La responsabilité des conducteurs dans la survenue des conducteurs, selon les données précisées sur les fiches A, est indiquée dans le tableau III.

Tableau I : Répartition par sexe de la population étudiée.

Type d'accident	Hommes	Femmes	Total
Accidents corporels	74	10	84
Accidents mortels	71	14	85
Total	145	24	169

Tableau II : Répartition des accidents par âge des conducteurs.

Age (années)	16-20	21-25	26-30	31-35	>35	Non communiqué	Total
Nombre	30	37	24	21	30	27	169
Pourcentage	18	22	14	12	18	16	100

Tableau III : Responsabilité des conducteurs.

	Non responsables	Responsables	Non communiqué
Accidents corporels (n=84)	14	54	16
Accidents mortels (n=85)	2	69	14

Résultats d'ensemble

Parmi les 169 échantillons analysés, 59 d'entre-eux soit 34,9 % étaient positifs pour l'une au moins des familles de stupéfiants recherchées. Les prévalences observées pour chacune des drogues dans les accidents corporels et mortels sont indiquées dans la figure 1.

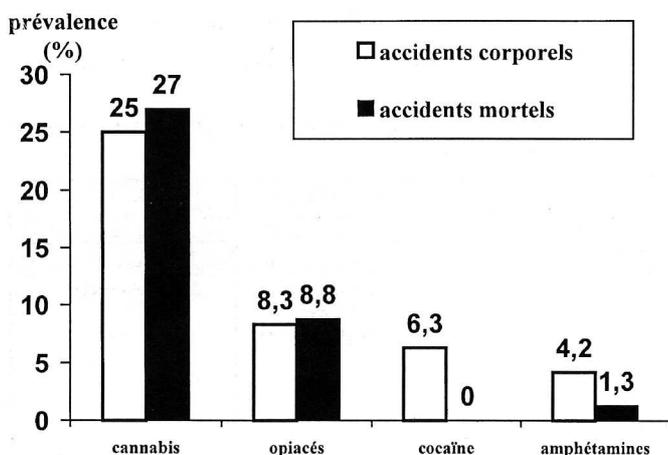


Figure 1 : Prévalence des 4 familles de stupéfiants dans le sang des conducteurs impliqués dans les accidents corporels et mortels

L'alcool

L'éthanol était présent dans le sang de 50 conducteurs impliqués dans un accident corporel (59,5 %) dont 47 (56 %) avaient une alcoolémie supérieure à la valeur légalement tolérée (0,5 g/l), tandis qu'il était retrouvé chez 31 conducteurs impliqués dans un accident mortels (36,4 %) dont 24 (28,2 %) avaient une alcoolémie supérieure au seuil légal. Cette prévalence plus faible dans le cas des accidents corporels ne reflète certainement pas la réalité et serait due au fait que, dans les accidents mortels, la recherche de stupéfiants n'était pas demandée lorsque l'éthylomètre indiquait l'alcool comme élément responsable de l'accident ; de tels échantillons étaient donc *ipso facto* absents du protocole. La répartition des alcoolémies positives, supérieures au seuil légal est indiquée dans la figure 2. Il n'y avait pas de différence significative entre les conducteurs responsables et les non responsables pour le taux moyen d'éthanolémie, ni pour le pourcentage d'éthanolémies supérieures au seuil légal.

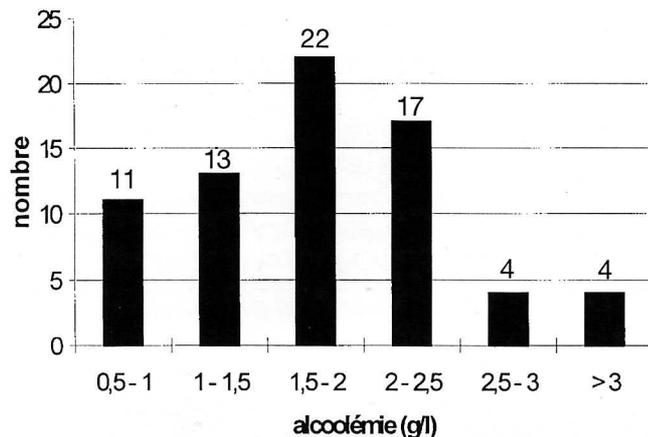


Figure 2 : Distribution des concentrations d'éthanol supérieures à 0,5 g/l au sein de la population étudiée.

Le cannabis

Le cannabis a été recherché dans le sang des 169 conducteurs impliqués dans un accident. La présence dans le sang de THC et de THC-COOH a été retrouvée chez 21 conducteurs impliqués dans un accident corporel et chez 23 conducteurs impliqués dans un accident mortel. Au total, 26 % des conducteurs étaient donc sous imprégnation cannabique au moment de l'accident. Tous faisaient partie des conducteurs considérés comme responsables de l'accident, ce qui était statistiquement très significatif en ce qui concerne le THC-COOH ($p < 0,001$ en comparaison univariée et multivariée).

Afin de savoir si ces conducteurs pouvaient être considérés comme étant "sous influence" du cannabis, nous avons étudié la distribution des concentrations sanguines de THC. Les résultats sont indiqués dans le tableau IV.

La figure 3 montre que dans la moitié des cas positifs pour le cannabis, celui-ci n'était pas associé à une consommation d'alcool.

Parmi les 44 cas positifs, l'âge était précisé pour 40 d'entre-eux. La figure 4 indique leur distribution par tranches d'âges. Les résultats montrent que du cannabis a été retrouvé beaucoup plus souvent chez les conducteurs ayant moins de 30 ans, avec une très forte prévalence chez les moins de 20 ans et une très faible chez les plus de 35 ans.

Nous avons, pour chaque cas positif, évalué le temps écoulé entre la dernière consommation de ce produit et le moment du prélèvement. Pour ce faire, nous avons utilisé la formule de Huestis (19) qui prend en compte les concentrations sanguines respectives de THC et de THC-COOH. Le délai moyen estimé était de 90 min avec une déviation standard de 57 min. Le délai estimé le plus faible était de 16 min tandis que le plus impor-

Tableau IV : Distribution des concentrations de THC.

THC (ng/ml)	accidents mortels (nombre)	accidents corporels (nombre)	Total
0 - 1	2	2	4
1 - 5	12	7	19
5 - 10	8	9	17
> 10	1	3	4
Total	23	21	44

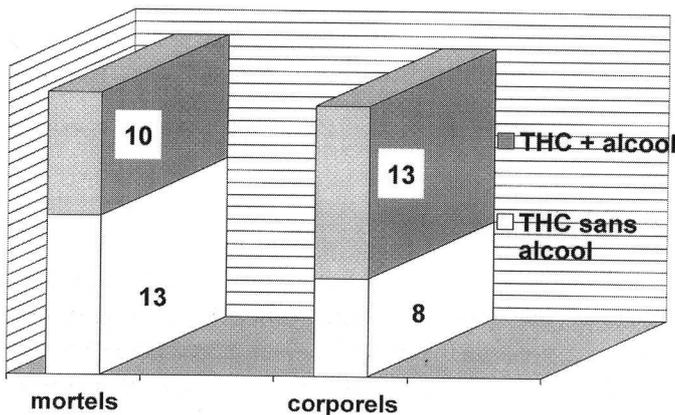


Figure 3 : Fréquences d'associations cannabis et éthanol dans les accidents mortels et corporels.

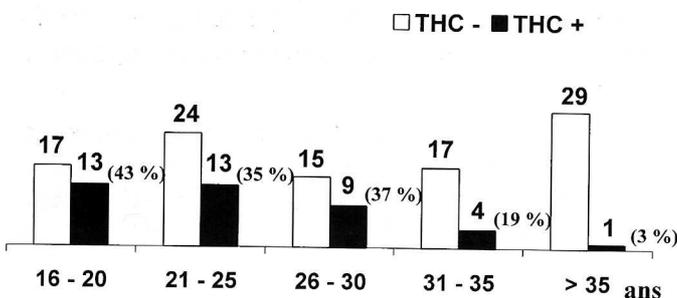


Figure 4 : Distribution des échantillons positifs pour le cannabis en fonction de l'âge des conducteurs.

tant était de 220 min. Nous n'avons pas observé de différence significative entre les délais concernant les accidents mortels et ceux concernant les accidents corporels.

La comparaison statistique entre les conducteurs responsables et non responsables n'a pu être effectuée pour ce paramètre, du fait que tous les cas de cannabis positifs concernaient des conducteurs considérés comme responsables de l'accident.

Les opiacés (héroïne, morphine)

Les opiacés ont été recherchés dans 128 cas, concernant 48 accidents corporels et 80 accidents mortels. Comme l'indique la Figure 1, la présence d'opiacés a

été mise en évidence chez 4 conducteurs impliqués dans un accident corporel (8,3 %) et chez 7 conducteurs impliqués dans un accident mortel (8,8 %). Parmi ces 11 conducteurs, 8 d'entre-eux étaient désignés comme responsables de l'accident. La nature de ces opiacés et l'association éventuelle avec de l'alcool et/ou d'autres stupéfiants sont précisées dans le tableau V. Les concentrations en morphine variaient de 56 à 199 ng/ml.

Il convient de noter que si la présence de 6-monoacétylmorphine (6-MAM), métabolite intermédiaire entre l'héroïne et la morphine, démontre formellement une administration d'héroïne, l'absence de ce composé dans le sang ne permet pas d'exclure une prise d'héroïne compte tenu de sa demi-vie très brève (5 à 6 min) (20).

Tableau V : Nature des opiacés et associations avec d'autres stupéfiants.

Nature des opiacés	Accidents corporels		Accidents mortels	
	Nombre	Produits associés (nombre de cas)	Nombre	Produits associés
morphine seule	3	cannabis et cocaïne et amphétamine (1)	2	alcool (1)
morphine et codéine	1		1	
morphine et codéine et pholcodine			2	
morphine et 6-monoacétylmorphine			2	alcool (2)

Les amphétamines

Comme les opiacés, les amphétamines ont été recherchées dans 128 cas, concernant 48 accidents corporels et 80 accidents mortels. Comme l'indique la Figure 1, la présence d'amphétamines a été mise en évidence chez 2 conducteurs responsables d'un accident corporel (4,2 %) : dans un de ces 2 cas, il s'agissait d'amphétamine seule tandis que dans l'autre l'amphétamine était associée à du cannabis, de la morphine et de la cocaïne. Un seul conducteur responsable d'un accident mortel (1,3 %) était positif aux amphétamines : il s'agissait de MDMA (ecstasy), à une concentration dans le sang de 4 ng/ml (un échantillon d'urines transmis parallèlement a révélé la présence de MDMA et de MDA à des concentrations respectivement de 3936 et 367 ng/ml).

La cocaïne

Le métabolite actif de la cocaïne, la benzoylecgonine, a été recherché dans 128 cas. Elle était absente de tous les échantillons de sang provenant des conducteurs impliqués dans un accident mortel (n = 80). En

revanche, elle était présente dans 3 cas d'accidents corporels (parmi les 48) c'est à dire dans 2,3 % de l'effectif étudié et dans 6,3 % des seuls accidents corporels, avec des concentrations en benzoylecgonine allant de 160 à 521 ng/ml. Dans les 3 cas, les conducteurs étaient désignés comme responsables de l'accident et aucune association avec l'alcool n'a été trouvée.

Discussion

Les résultats de cette étude indiquent une prévalence très élevée de cannabinoïdes dans le sang des conducteurs impliqués dans un accident corporel ou mortel (26 %). Cette valeur est supérieure à celles qui ont été observées dans les études françaises précédentes (12, 22). Cette différence peut s'expliquer, parce que la présente étude était basée sur des réquisitions spécifiques des autorités judiciaires (donc orientées au vu des circonstances de l'accident) et peut-être aussi du fait de l'accroissement constant ces dernières années de la consommation de cannabis dans la population française, en particulier chez les jeunes (23,24). Dans environ la moitié des cas, la présence de cannabinoïdes n'était pas associée à une consommation d'alcool ou d'autres psychotropes illicites ; cette donnée est particulièrement intéressante car elle constitue non pas une preuve mais un argument supplémentaire en faveur de la notion de risque accru d'accident chez les conducteurs sous influence de ce produit.

Enfin, l'association très significative de la consommation de cannabis avec la responsabilité de l'accident, obtenue à partir d'une population de taille conséquente, de méthodes analytiques incontestables et d'une méthodologie statistique fiable, confirme ce risque et devrait faire référence pour les études futures.

Avec une prévalence moyenne de 8,6 %, et une prévalence de 6,3 % chez les seuls conducteurs connus comme responsables de l'accident, les opiacés occupent une part importante. Ces valeurs sont cependant à considérer avec grande précaution. En effet, si l'on soustrait les cas dans lesquels la présence de morphine était associée à la présence de codéine et/ou de pholcodine (2 principes actifs contenus dans différentes spécialités antitussives), seulement 5 conducteurs soit 3,9 % de la population étudiée peuvent être soupçonnés de s'être administrés des morphiniques illicites. Cette donnée ainsi corrigée est en accord avec les résultats de nos travaux antérieurs (12) et rappelle, si besoin était, l'obligation dans ce domaine de faire appel à des techniques analytiques spécifiques.

Les prévalences identiques observées pour les amphétamines et pour la cocaïne (2,3 % de la population générale des conducteurs inclus dans l'étude) confirment également les données de la littérature (22).

Aucune interprétation en terme de responsabilité dans l'accident ou dans sa gravité ne peut être tirée, compte tenu du petit nombre de cas.

L'originalité du protocole utilisé consistait essentiellement en la conjonction des éléments suivants : les analyses ont été réalisées sur le sang qui est désormais admis comme étant le milieu biologique le plus représentatif de l'imprégnation des conducteurs par des drogues psychotropes (20), les méthodes analytiques employées faisaient appel à la chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse et les auteurs disposaient de renseignements sur les conducteurs et les circonstances des accidents.

Cependant, il convient de noter que les résultats de cette étude ne doivent en aucun cas être extrapolés à la population générale des conducteurs impliqués dans un accident, du fait qu'il s'agissait là d'échantillons provenant de réquisitions spécifiques. Une étude, actuellement en cours, réalisée sur un grand nombre d'échantillons sanguins et comportant une population témoin, permettra de mieux préciser les prévalences attendues dans la population générale des conducteurs impliqués dans un accident ; ces résultats feront l'objet d'une publication ultérieure.

Conclusion

Cette étude confirme que l'usage de psychotropes illicites constitue un facteur de risque important de survenue d'accidents de la circulation routière. Le cannabis arrive largement en tête dans ce triste hit-parade avec 26 % de conducteurs positifs, tous désignés comme responsables de l'accident. Les prévalences observées pour les opiacés (8,6 %), les amphétamines (2,3 %) et la cocaïne (2,3 %) sont loin d'être à négliger.

Le fait que 35 % des échantillons sanguins transmis aux auteurs par les autorités judiciaires aient été positifs à l'une au moins des 4 familles de drogues montre néanmoins combien ce recours à l'article 223-1 du nouveau Code Pénal sur la "mise en danger d'autrui" était justifié. Par ailleurs, la comparaison des prévalences observées pour chacune des 4 familles de stupéfiants, selon qu'il s'agisse d'un accident mortel ou d'un accident corporel, montre très clairement qu'elles sont sensiblement identiques. La législation récemment adoptée en France prévoit de rechercher les stupéfiants chez les conducteurs impliqués dans un accident mortel. Les résultats de cette étude démontrent que, si cette démarche est entièrement justifiée, elle le serait tout autant pour les accidents corporels, sinon plus puisque dans ce cas le pire reste encore à craindre de la part de conducteurs éventuellement coutumiers de l'usage de stupéfiants.

Références

1. Charlier C., Vertraete A., Plomteux G. La législation dans les pays européens. In : Mura P., ed. Alcool, médicaments, stupéfiants et conduite automobile. Paris : Elsevier, 1999 ; 215-32.
2. Julien RM. Ed. A Primer of Drug Action. New York : WH Freeman and Company, 1997.
3. Pépin G., Chèze M. Les opiacés. In : Mura P., ed. Alcool, médicaments, stupéfiants et conduite automobile. Paris : Elsevier, 1999 ; 75-95.
4. Mura P., Piriou A. Le cannabis. In : Mura P., ed. Alcool, médicaments, stupéfiants et conduite automobile. Paris : Elsevier, 1999 ; 59-74.
5. Vinner E., Dehon B., Ghysel M.H., Lhermitte M. Les psychostimulants. In : Mura P., ed. Alcool, médicaments, stupéfiants et conduite automobile. Paris : Elsevier, 1999 ; 97-128.
6. Mura P, Piriou A. Cannabis. In : Kintz P. ed. Toxicologie et pharmacologie médico-légales. Paris : Elsevier. 1998 : 543-54.
7. Bech P, Rafaelsen L, Rafaelsen OJ. Cannabis and alcohol : effects on estimation of time and distance. *Psychopharmacologia* 1973 ; 32 : 373-381.
8. Barnett G, Licko V, Hompson T. Behavioral pharmacokinetics of marijuana. *Psychopharmacology* 1985 ; 85 : 51-56.
9. Mercier-Guyon C. Les méthodes de mesure des effets sur les conducteurs. In : Mura P., ed. Alcool, médicaments, stupéfiants et conduite automobile. Paris : Elsevier, 1999 ; 171-188.
10. Blanquard D., Coudane H., Aussedat M., Peton P., Pagel E., Niziolek S. Influence de la consommation de cannabis sur les accidents de la voie publique. *Journal de Médecine Légale* 1989 ; 287-90
11. Mura P, Papet Y, Kintz P, Pepin G, Deveaux M, Marquet P. Prévalence de la consommation de psychotropes illicites par les conducteurs en France et à l'étranger. *Toxicorama* 1996 ; 8 : 5-10.
12. Furet Y., Leibenguth P., Paintaud G. Les études de prévalence. In : Mura P., ed. Alcool, médicaments, stupéfiants et conduite automobile. Paris : Elsevier, 1999 ; 189-213.
13. Pépin G., Mura P., Dumestre-Toulet V., Ghysel M.H., Goullé J.P., Gruson A., Lhermitte M.A., Lachatre G., Marka C., Molinaro R., Tourneau J., Vallon J.J. Recherche de stupéfiants dans le sang de conducteurs d'automobiles : résultats d'une compilation française d'expertises toxicologiques. *Toxicorama*. 1999 ; 11 : 12-16.
14. Journal Officiel de la République Française, 19 juin 1999, p. 9017.
15. Arrêté du 6 mars 1986. Technique de la recherche et du dosage d'alcool dans le sang prévu par les articles L 88 du code de débit de boisson et L 1 du code de route. JO 16 mars 86 : 4365.
16. Gaillard Y., Pepin G., Marquet P., Kintz P., Deveaux M., Mura P. Identification et dosage de la benzoyllecgonine, cocaïne méthylecgonine-ester, codéine, morphine et 6-monoacétylmorphine dans le sang total. *Toxicorama* 1996 ; 8 : 17-22.
17. Marquet P., Lachâtre G., Kintz P., Pepin G., Deveaux M., Mura P. Identification et dosage des principales drogues amphétaminiques dans le sang total par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse. *Toxicorama* 1996 ; 8 : 23-28.
18. Kintz P., Cirimele V., Pepin G., Marquet P., Deveaux M., Mura P. Identification et dosage des cannabinoïdes dans le sang total. *Toxicorama* 1996 ; 8 : 29-33.
19. Huestis M, Henningfield J, Cone E. Blood cannabinoids. II. Models for the prediction of time of marijuana exposure from plasma concentrations of THC and THC-COOH. *J Anal Toxicol* 1992 ; 16 : 283-6.
20. Pepin G. Opiacés et opioïdes. In : Kintz P. ed. Toxicologie et pharmacologie médico-légales. Paris : Elsevier. 1998 : 335-430.
21. Kintz P., Samyn N., Verstraete A. Les prélèvements biologiques et techniques analytiques. In : Mura P., ed. Alcool, médicaments, stupéfiants et conduite automobile. Paris : Elsevier, 1999 ; 143-69.
22. Marquet P., Delpla P.A., Kerguelen S. et coll. Prevalence of drugs of abuse in urine of drivers involved in road accidents in France : a collaborative study. *J. Forensic Sci.* 1998 ; 43 : 806-11.
23. Richard D, Senon JL. Le cannabis. Paris : Presses Universitaires de France ; 1996
24. Frydman N., Martineau H. Ed. La drogue : où en sommes-nous ? Paris : La documentation Française 1998 ; 417 p.

Pour accéder au site Internet de la SFTA à partir de votre navigateur :

<http://www.sfta.asso.fr>

Netscape: page d'accueil

Location: <http://www.sfta.asso.fr/> What's Related

Nouvelles pages

- [SFTA: Présentation](#)
- [Adhésion](#)
- [Commissions](#)
- [TOXICORAMA](#)
- [Manifestations scientifiques](#)
- [Moteurs de recherche](#)
- [ToxiLiens - Outils BIBLIOTHEQUE - MEDLINE](#)
- [NOTES DE LECTURE NOUVEAU!](#)
- [Inscription toxicologiste FORUM dernier sujet : \[discussion\]\(#\)](#)

SFTA

Bienvenue sur le site de la Société Française de Toxicologie Analytique

ACTUALITES :

- **DOPAGE: Consensus cheveux**
- **MARSEILLE 1999 : communications présentées et Compte-rendu illustré** par V. CIRIMELE
- **LIMOGES 2000 : Préprogramme**
- **TOXICORAMA n°3 - 1999 : sommaire et résumés**

mise à jour : 01/12/99

Site sponsorisé par :

DADE BEHRING  **ABBOTT DIAGNOSTIC**
UNE DIVISION DES LABORATOIRES ABBOTT

Vous êtes le lecteur numéro **000593** merci de votre visite

Site créé et maintenu par
Yvonique DUMESTRE-TOULET
Laboratoire BIOoffice
Avenue GAY LUSSAC
33370 ARTIGUES PRES BORDEAUX