

# ***STUPÉFIANTS ET ACCIDENTS MORTELS DE LA CIRCULATION ROUTIÈRE (PROJET SAM)***

*Synthèse des principaux résultats*

*Convention OFDT/CEESAR  
Groupe SAM*

*Septembre 2005*



**Groupe SAM :**

- . CEESAR : Léonard CAMPIONE, Richard DRISCOLL, Thierry HERMITTE,
- . LAB PSA Peugeot-Citroën/RENAULT : Jean-Yves FORET-BRUNO, Yves PAGE,
- . INSERM : Françoise FACY, Myriam RABAUDE,
- . INRETS : Marie-Berthe BIECHELER, Patricia CHAPUIS, Claude FILOU, Katel FOUQUET, Blandine GADEGBEKU, Yves GOURLET, Bernard LAUMON, Jean-Louis MARTIN, Emilie PEREZ, Jean-François PEYTAVIN, Pierre VAN ELSLANDE,
- . OFDT : Fatima AMAYOU, Hélène MARTINEAU, et Claude GOT.

**Responsable scientifique :** Bernard LAUMON (INRETS/UCBL/InVS UMRESTTE)

**Coordination de l'étude :** Jean-Michel COSTES et Hélène MARTINEAU (OFDT)

**Gestion administrative :** Léonard CAMPIONE (CEESAR)

**Correspondance :**

INRETS/UCBL/InVS UMRESTTE  
25, avenue François Mitterrand, Case 24, 69675 BRON CEDEX  
Téléphone : +33 4 72 14 25 26  
Télécopie : +33 4 72 14 25 20  
E-mail : umrestte@inrets.fr

Nous remercions pour l'aide et les conseils qu'ils nous ont apportés tout au long de cette étude :

**Le Comité de pilotage :** Norbert BACH (MILDT), Olivier BAR (PPP), Philippe BARAN (SCCRS), Christine BARBIER (DGS), Patrice BAYARD (MILDT), Véronique CHABROUX (DSCR), Jean CHAPELON (ONISR), Pascale COMEAU (DGPN), Jean-Marc DESCoux (DGGN), Jean-Marc FOCKEU (SCCRS), Cedric HERANVAL-MALLET (DGS), Dominique HERIOT (DSCR), Maguy JEANFRANÇOIS (DHOS), Evelyn JIMENEZ (MILDT), Dominique LETERRIER (DGS), Joseph MENANTEAU (DGGN), Daniel NESPOLO (PPP), Bernard PASTORINI (DGPN), Roger QUIGNIOT (DACG), Bruno RENNESSON (SCCRS), Patrick SANSOY (MILDT), Luc VILAIN (SCCRS), Dominique VUILLAUME (MILDT),

**Le Comité scientifique :** Sylvain DALLY (Hôpital Fernand Widal), Claude DUSSAULT (Ministère de la santé et des services sociaux du Québec), Timothy HARDING (Institut universitaire de médecine légale - Genève), Monique KAMINSKI (INSERM), Emmanuel LAGARDE (INSERM), Annie SASCO (CIRC/INSERM),

**TransPV et l'ONISR** qui, en mettant à notre disposition leurs propres bases de données, nous ont permis d'améliorer la qualité de nos données et de notre analyse,

**Et tous ceux** qui, au prix d'une charge de travail supplémentaire, ont permis la réalisation de cette étude.

**Cette étude a bénéficié du soutien financier de la Direction générale de la santé (DGS).**

Nous remercions aussi tous ceux qui, en contribuant à l'adoption d'une loi, ont permis la réalisation de cette étude.

## Sommaire

Évaluation de la mise en œuvre de l'enquête .....	5
La réception des procédures.....	5
La restitution des résultats à travers les procédures .....	6
Délais entre l'accident et le prélèvement sanguin .....	7
Résultats de la recherche des stupéfiants manquants .....	8
Les deux filières de détection : implications pour l'interprétation des résultats .....	9
Dosages par les laboratoires et stupéfiants consommés .....	9
Conclusion .....	10
Analyse épidémiologique .....	12
Prévalences stupéfiants et alcool.....	12
Méthodologie d'analyse.....	13
Responsabilité de l'accident.....	14
Létalité du conducteur.....	20
Mortalité annuelle imputable au cannabis.....	21
Conclusion .....	22
Annexe 1 : organisation des données .....	23
Annexe 2 : caractéristiques des victimes et de leurs accidents.....	24
Analyse accidentologique.....	33
Analyse des configurations accidentelles.....	33
Scénarios de défaillances des conducteurs sous influence de cannabis .....	35
Détermination de la responsabilité.....	37
Conclusion .....	38
Conclusion générale .....	39

Lors du débat parlementaire préparatoire à la loi française “Sécurité Routière” du 18 juin 1999, l’absence de données épidémiologiques fiables avait constitué le principal motif de rejet de la création d’un délit de conduite sous l’emprise de stupéfiants<sup>1</sup>. Le gouvernement français avait donc souhaité pouvoir disposer des résultats d’une étude épidémiologique sur le rôle des stupéfiants, et en particulier du cannabis, dans la survenue des accidents mortels<sup>2</sup>. C’est ainsi qu’a été organisée, du 1<sup>er</sup> octobre 2001 au 30 septembre 2003 en France, la recherche systématique d’une consommation de stupéfiants chez les conducteurs impliqués dans un accident mortel de la circulation routière.

Au cours des deux années de l’étude, en cas de constat d’un décès sur les lieux mêmes d’un accident, tous les conducteurs impliqués devaient être soumis, en première intention, à un test de dépistage<sup>3</sup>. Si le dépistage se révélait positif, ou impossible, ou lorsque le conducteur refusait de le subir, un prélèvement sanguin était effectué en vue de la recherche de quatre grandes familles de stupéfiants (cannabis, amphétamines, opiacés et cocaïne)<sup>4</sup>. Ces résultats étaient joints aux procédures habituelles des forces de l’ordre. L’exploitation de ces documents devait permettre d’apporter une réponse à la question du rôle de la consommation de stupéfiants dans la survenue d’un accident mortel de la circulation.

Concrètement, l’analyse épidémiologique proprement dite a été précédée par l’évaluation de la mise en œuvre du dispositif de recherche des stupéfiants et la détermination du niveau de responsabilité des conducteurs dans leur accident. Elle a été complétée par la recherche des éventuelles spécificités des accidents imputables à une conduite sous stupéfiants.

L’évaluation de la mise en œuvre de ce dispositif légal a pour objectif principal de vérifier que la recherche a bien été conduite conformément au processus prévu durant les deux années de l’enquête, et que les conditions de production des résultats ont réellement permis d’identifier les conducteurs impliqués, sous l’emprise de stupéfiants, dans les accidents immédiatement mortels, tout en les distinguant de ceux qui ne le sont pas. Cette évaluation, préalable à l’analyse épidémiologique proprement dite, éclaire les possibilités et les contraintes de cette dernière. De plus l’analyse sur le terrain, de l’application de ce nouveau dispositif, devrait aussi éclairer les pouvoirs publics sur la pertinence des modalités réglementaires actuelles et faciliter leurs éventuelles adaptations.

L’objectif de l’analyse épidémiologique est d’évaluer la part des accidents mortels attribuable à une conduite sous stupéfiants. Cela suppose de disposer d’une estimation du risque relatif de survenue d’un accident mortel attaché aux stupéfiants et d’une estimation de la prévalence des stupéfiants chez les conducteurs “circulants” (non accidentés). Bien que ne disposant que de conducteurs impliqués dans un accident mortel, ces deux paramètres peuvent être estimés, sous certaines conditions que l’analyse veille à satisfaire.

Enfin, il s’agit aussi de caractériser les accidents mortels impliquant des conducteurs sous influence et de comparer ces caractéristiques avec celles des autres accidents mortels. L’objectif est ici de détecter si le premier type d’accidents présente des spécificités pouvant être le socle de la définition d’actions de prévention ciblées vers les consommateurs de stupéfiants.

Le présent document propose une synthèse des principaux résultats de chacun des trois volets de cette étude.

---

<sup>1</sup> Le débat a été à nouveau porté devant le Sénat et l’Assemblée nationale fin 2002 et la loi n° 2003-87 relative à la conduite sous l’influence de stupéfiants (dite loi Dell’Agnola) est parue au JO le 3 février 2003 (applicable au 31 mars 2003) instaurant un délit passible de deux ans d’emprisonnement et de 4 500 € d’amende chez tout conducteur dont l’analyse sanguine révèle qu’il a fait usage de stupéfiants. Les peines sont aggravées en cas de consommation concomitante d’alcool. Les dépistages sont obligatoires en cas d’accident mortel et rendus possibles en cas d’accident corporel, d’infractions à la sécurité routière ou de suspicion d’usage par les forces de l’ordre. Le champ de l’étude SAM n’a pas été modifié pour autant.

<sup>2</sup> Article 4 du décret n° 2001-751 du 27 août 2001 : « Pour ce qui concerne les accidents mortels de la circulation routière tels que définis à l’article R. 235-1 du code de la route, intervenus dans les deux ans à compter du 1er octobre 2001, le procureur de la République du lieu de l’accident ou, sur les instructions de ce dernier, l’officier ou l’agent de police judiciaire transmet, par dérogation à l’article R. 156 du code de procédure pénale et après en avoir fait mention dans la procédure, un exemplaire des fiches d’examen mentionnées aux articles R. 235-4 et R. 235-10 du code de la route à l’Observatoire français des drogues et toxicomanies placé sous le contrôle du ministre chargé de la santé et chargé par lui de réaliser une étude épidémiologique. [...] »

<sup>3</sup> Ce dépistage urinaire était considéré comme positif aux amphétamines à partir d’une concentration de 1 000 ng/ml d’urine, à la cocaïne ou aux opiacés à partir de 300 ng/ml, et au cannabis à partir de 50 ng/ml en  $\Delta^9$ tétrahydrocannabinol acide (THC-COOH).

<sup>4</sup> Ce dosage sanguin était considéré comme positif aux amphétamines ou à la cocaïne à partir d’une concentration de 50 g/ml de sang, de 20 ng/ml pour les opiacés, et de 1 ng/ml de  $\Delta^9$ tétrahydrocannabinol (THC) pour le cannabis.

## Évaluation de la mise en œuvre de l'enquête

*Marie-Berthe BIECHELER, Jean-François PEYTAVIN (INRETS), Françoise FACY (INSERM) et Hélène MARTINEAU (OFDT), avec la participation de Claude FILOU et d'Yves GOURLET (INRETS)*

La recherche de stupéfiants chez les conducteurs impliqués dans un accident mortel est en partie calquée sur le modèle depuis longtemps mis en œuvre dans le cadre de la conduite sous l'influence de l'alcool. Le processus d'identification de l'usage de stupéfiants des accidentés de la route a été défini par un ensemble de règles dont la mise en pratique durant les deux années de l'enquête conditionne la quantité et la qualité des résultats obtenus.

Les forces de l'ordre sont, avec les médecins et les biologistes, les acteurs principaux de l'application de la législation comme l'illustre la figure (Cf. p 6) qui indique les principales étapes du déroulement de l'application des textes relatifs à la recherche des stupéfiants.

La mise en œuvre de la recherche des stupéfiants implique, pour chaque cas d'accident concerné, une mobilisation immédiate et cohérente des divers corps professionnels sollicités (forces de l'ordre, directions départementales d'action sanitaire et sociale et médecins) ainsi qu'une bonne coordination matérielle avec les laboratoires et biologistes chargés des analyses toxicologiques. La production de résultats fiables est donc subordonnée à la coopération de ces acteurs mettant en œuvre, dans le délai le plus court possible après l'accident, le recueil des données prévu (selon les textes législatifs et leurs circulaires), avec une transmission effective des procédures à l'Observatoire français des drogues et des toxicomanies (OFDT), et notamment les fiches notifiant la réalisation des divers examens prévus pour l'alcool et pour les stupéfiants.

L'évaluation de l'influence des stupéfiants dans la responsabilité d'accident mortel dépend, non seulement de l'appréciation du niveau de responsabilité, mais aussi de la fiabilité et de la précision des données toxicologiques. À cet égard, les dispositions réglementaires arrêtées en 2001 pour cette étude épidémiologique prévoient des procédures (acteurs sanitaires en interaction avec d'autres professionnels), des méthodes de dépistage (laboratoires toxicologiques ou biochimiques agréés), et des seuils d'analyse en fonction du milieu physiologique (urine et sang). Les différents produits qui ont été recherchés et analysés dans cette étude sont : le cannabis (THC) et ses métabolites (11OH-THC et le THC-COOH qui est psycho-inactif), les amphétamines (MDMA ou ecstasy, MDA et autres amphétamines), les opiacés (morphine, codéine), la cocaïne et les médicaments psychoactifs tels que les benzodiazépines, les anti-dépresseurs, certains analgésiques et anesthésiants.

L'analyse de l'application de la législation sur la recherche des stupéfiants entre le 1<sup>er</sup> octobre 2001 et le 30 septembre 2003 a révélé différents aspects de ce dispositif complexe qu'auront à prendre en compte les utilisateurs des résultats.

### La réception des procédures

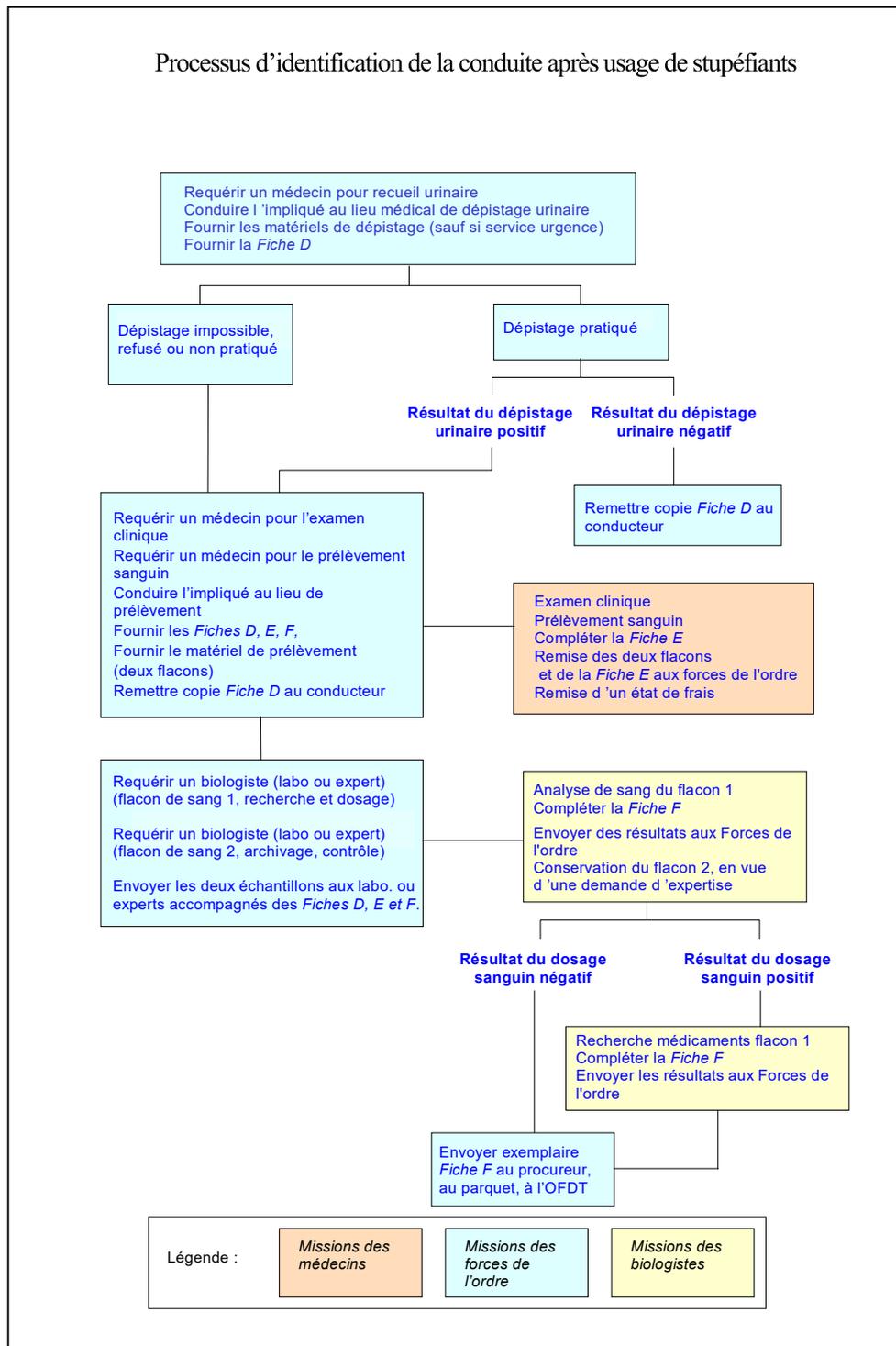
Le fichier des Bulletins d'analyse d'accident corporels (BAAC) transmis par l'Observatoire interministériel de la sécurité routière (ONISR) a permis d'identifier l'ensemble des accidents mortels survenus en France pendant la période de l'étude. C'est ainsi que, pour toutes les procédures d'accident non parvenues à l'OFDT durant cette période, un courrier rappelant l'obligation légale a pu être envoyé à l'unité de contrôle reconnue à l'origine de la procédure (le plus souvent gendarmerie, police nationale ou CRS). Sur l'ensemble de la période de l'étude, sept vagues de relance ont été effectuées. Ainsi près de 8 000 accidents ont fait l'objet d'au moins une relance sur les 12 000 accidents mortels identifiés dans le fichier des BAAC. Le délai de réception des procédures complètes était de plusieurs mois (en moyenne trois à quatre mois, mais environ huit pour les dossiers relancés). Les délais les plus longs s'expliquent généralement par le temps demandé par les laboratoires pour les analyses toxicologiques.

En définitive, environ 10 600 procédures ont été envoyées à l'OFDT par les forces de l'ordre dans le cadre de cette étude. Sachant que le dispositif ne concernait que les accidents aux conséquences immédiatement mortelles (ce qui élimine à peu près 9 % de l'ensemble de tous les accidents mortels) et que 12 340 accidents mortels (décès dans les six jours) ont été enregistrés par l'ONISR entre octobre 2001 et septembre 2003, l'étude dispose d'une base de travail non seulement importante mais quasi-exhaustive puisqu'elle représente 95 % des procédures attendues.

Cet objectif n'aurait jamais pu être atteint sans l'important travail de relance auprès des forces de l'ordre. Durant les premiers mois de l'enquête, en effet, n'étaient envoyées spontanément que les procédures dans lesquelles un conducteur était positif. Sans ce travail de relance, seule la moitié des procédures auraient été recueillies, avec probablement d'importants biais de sélection.

## La restitution des résultats à travers les procédures

Le processus de recherche des stupéfiants dans l'étude est conçu en deux étapes : un dépistage urinaire qui permet de trier les cas négatifs, limitant ainsi le nombre de confirmations sanguines à effectuer, et un dosage toxicologique sanguin lorsque le dépistage se révèle positif ou lorsque le dépistage est impossible (ou refusé, ce qui est très rare).



Source : Rapport Groupe SAM, partie 1 : évaluation de la mise en œuvre de l'enquête, 2005.

La recherche de stupéfiants, complémentaire à celle de l'alcoolémie, peut elle-même faire intervenir jusqu'à trois examens ou actes médicaux (dépistage urinaire, prélèvement sanguin, examen clinique). Le plus souvent, c'est le même médecin qui intervient pour l'ensemble des actes médicaux consistant à rechercher l'alcool et les stupéfiants chez un conducteur.

La date, l'heure et le lieu de chacun des examens effectués pour rechercher les stupéfiants ainsi que les résultats sont théoriquement reportés sur les fiches prévues à cet effet qui sont jointes aux procédures : la fiche D pour le dépistage urinaire et son résultat, et les fiches D et F pour le prélèvement sanguin et son résultat.

Or ces fiches D et F, principaux supports de production des résultats prévus par le dispositif réglementaire, font souvent défaut dans les procédures. La fiche D est absente d'un dossier sur deux mentionnant un résultat de dépistage, et la fiche F est absente d'un dossier sur quatre mentionnant un prélèvement sanguin. En conséquence, la collecte des résultats positifs ou négatifs n'a pas pu être réalisée à partir de seuls supports prévus dans ce but. Une lecture complète de la procédure, y compris du compte rendu du laboratoire, ont souvent été nécessaires pour compléter la base de données. De plus, l'absence relativement fréquente de la fiche D, qui comporte le renseignement sur l'heure du prélèvement sanguin (reporté et lisible sur 75 % des fiches D présentes), rend imprécises les estimations des délais entre l'accident et la prise de sang. Ces estimations doivent donc n'être considérées que comme des valeurs indicatives.

Par ailleurs, ces fiches telles qu'elles sont conçues sont parfois elles-mêmes source d'ambiguïté ou manquent de précision. La fiche D (comme l'arrêté du Ministère de la Santé concernant les concentrations pour le dépistage urinaire) induit une confusion entre le principe actif du cannabis le THC et son métabolite le THC-COOH. La fiche F n'est guère précise sur les marqueurs de positivité. Pour le cannabis, par exemple, le THC a été systématiquement recherché par les laboratoires, mais la plupart d'entre eux ont aussi recherché et noté des résultats concernant le THC-COOH ou le 11-OH-THC, alors que la fiche n'était pas explicite sur cette recherche. Souvent des observations complémentaires sont portées sur la fiche F elle-même par le laboratoire. Cependant cette information n'a pas été reportée de façon systématique pour tous les conducteurs, qu'ils soient jugés positifs ou négatifs. Son exploitation, qui reste possible de façon secondaire, doit être entourée de beaucoup de précautions.

Pour identifier les prescriptions, la fiche E devait être la base de référence. Or l'examen clinique n'a pas toujours été retranscrit, du fait d'examens cliniques souvent impossibles à pratiquer (décès, comas, urgences chirurgicales). La fiche E n'est en conséquence présente que dans un dossier sur trois concernant les conducteurs positifs. Malgré tout, une exploitation ultérieure de ces fiches sous l'angle comportemental, pour la population particulière des survivants concernés, reste envisageable.

### **Délais entre l'accident et le prélèvement sanguin**

Le délai entre le moment de l'accident et le moment du prélèvement sanguin destiné à la recherche des stupéfiants est d'une importance capitale pour confirmer une conduite sous influence, notamment dans le cas du cannabis lorsque le marqueur sanguin est le THC<sup>5</sup>. Le délai dépend fortement du lieu même du prélèvement de l'échantillon sanguin (sur les lieux, en hôpital ou clinique, dans un local de service ou au cabinet du médecin).

Le dépistage urinaire est le plus généralement effectué en hôpital ou clinique. Le délai d'attente du test dépasse alors deux heures dans la majorité des cas et bien souvent même trois heures. La procédure de dépistage, pour les conducteurs dépistés positifs, allonge donc considérablement le délai entre l'accident et le prélèvement sanguin qui passe en moyenne de trois heures (sans dépistage préalable) à quatre heures et demie.

Le prélèvement sanguin est dans plus de la moitié des cas effectué directement sur les lieux de l'accident et pour le reste en milieu hospitalier. Globalement une forte majorité des délais entre l'accident et le prélèvement sanguin restent inférieurs à quatre heures (82 % des délais), ce qui assure une bonne fiabilité à l'ensemble des résultats. Ce constat est cependant moins vrai pour les résultats issus d'un dépistage urinaire puisqu'alors seulement 61 % des délais sont inférieurs à quatre heures.

---

<sup>5</sup> La dose de cannabis absorbée après avoir fumé un joint est variable, mais le THC, donc le pic de concentration, survient dans les 10 minutes de la prise, et resterait détectable dans le sang (avec les limites usuelles de détection), après une prise isolée, pendant au maximum quatre à cinq heures ; il est plus sûrement détecté dans les deux heures. Le 11-OH-THC est détectable pendant quatre à cinq heures mais les concentrations sont faibles. Le THC-COOH peut rester présent dans le sang plusieurs heures après la consommation.

Il est clair que le cas le plus favorable à la collecte d'un échantillon sanguin dans le meilleur délai est la prise de sang directe sur les lieux de l'accident : le gain de temps est d'une heure et demie en moyenne par rapport à un acte en hôpital ; 75 % des prises de sang effectuées sur les lieux le sont dans les deux heures et 92 % dans les quatre heures.

L'échantillon des prises de sang directes qui représente largement plus de la moitié des résultats connus (63 % d'entre eux, soit 6 938 conducteurs) constitue donc un niveau d'analyse plus précis sous l'angle des données toxicologiques, en raison non seulement d'une moindre incertitude sur la qualité des résultats (délai plus court, homogénéité de la mesure de positivité), mais aussi d'une meilleure connaissance simultanée des concentrations sanguines d'alcool (même aux faibles niveaux) et de cannabis. Cependant, au plan accidentologique, cet échantillon, formé aux trois quarts ou presque de conducteurs décédés, reste spécifique.

### **Résultats de la recherche des stupéfiants manquants**

Sur les 16 534 conducteurs qui ont été analysés le résultat de la recherche de stupéfiants est connu pour 10 937 conducteurs<sup>6</sup>. Le résultat de la recherche de stupéfiants reste donc indéterminé pour 34 % des conducteurs. Plusieurs cas de figure entrent dans cette indétermination globale qui touche au total 5 597 conducteurs. Les prises de sang non effectuées tandis que le dépistage était impossible ou refusé (mais ce dernier cas est très rare) forment la part la plus nombreuse des données manquantes (48 % des données manquantes) ; viennent ensuite les dépistages urinaires possibles mais non effectués (41 % des données manquantes) ; environ 10 % des prises de sang effectuées restent sans résultat. On peut remarquer le faible pourcentage que représentent les dépistages positifs non suivis d'une vérification sanguine (1 %). Lorsque l'information est disponible, en dehors de l'état du blessé, l'absence de matériel est une raison souvent évoquée par le médecin pour justifier un test urinaire non effectué.

Les données manquantes ne sont pas uniformément réparties selon les différentes catégories d'accidentés. Les variations sont relativement peu accusées pour les variables qui caractérisent la mobilité des populations (l'âge, le sexe et les variables temporelles comme le type de jour et heure dans la journée). Il n'y a pas non plus de différence notable selon que l'accident concerne un ou deux véhicules. Les contrastes apparaissent davantage liés au territoire (région, département) et aux agences du contrôle (police, gendarmerie). Les cas traités par la gendarmerie donnent lieu à moins de résultats indéterminés en raison d'une meilleure efficacité du dépistage urinaire. L'indétermination atteint presque la moitié des accidentés dans certaines régions. La variation du taux en fonction de l'état de la victime est également notable, en particulier la recherche est plus fréquente auprès des conducteurs blessés que des indemnes.

Le taux global de données manquantes peut apparaître considérable (34 %). On peut toutefois remarquer qu'il est du même ordre que le taux de données manquantes lors de la première enquête épidémiologique sur le rôle de l'alcool (réalisée en 1970). Il est cependant suffisamment élevé pour que l'on s'interroge sur les conducteurs concernés. L'indétermination porte sur des conducteurs de profils (selon l'âge, le sexe, l'état de la victime et la responsabilité) généralement voisins de l'ensemble ; on y remarque une légère tendance à être plus proches des négatifs. Lorsque l'on compare les fréquences de données manquantes dans le cas de la recherche d'alcool (10 %) et dans le cas de la recherche de stupéfiants (34 %), on mesure combien le système de la recherche de l'alcoolémie en routine depuis longtemps est plus effectif.

On constate enfin que les informations "présence ou absence de stupéfiants" et la donnée "alcoolisation légale ou illégale" sont souvent présentes en même temps. Quand l'information sur les stupéfiants est connue, on dispose pratiquement toujours de l'alcoolémie. L'inverse est moins vrai. Ces deux données sont simultanément connues pour 65 % des conducteurs de la base de données.

---

<sup>6</sup> Ce nombre est légèrement supérieur à celui utilisé dans l'analyse épidémiologique, car ne sont pas exclus ici les conducteurs dont l'alcoolémie est inconnue.

## Les deux filières de détection : implications pour l'interprétation des résultats

On distingue deux filières principales de production du résultat : la filière des prises de sang directes sans dépistage préalable (6 938 résultats) et la filière des dépistages urinaires éventuellement suivis d'une prise de sang (3 999 résultats). Les conducteurs décédés en particulier et, dans une moindre mesure, les blessés graves entrent dans la première filière, tandis que les indemnes et les blessés légers entrent dans la seconde.

Ainsi l'ensemble des résultats est hybride : les résultats négatifs (9 757) proviennent pour 63 % de la filière des prélèvements directs et pour 37 % de la filière avec dépistage urinaire préalable, tandis que les résultats positifs (1 180) proviennent pour 82 % de la filière des prélèvements directs et pour 18 % de la filière avec dépistage urinaire préalable.

Les spécificités des mesures de détection et leur signification dans chacune des filières permettent de mieux comprendre le système d'observations disponibles. Le dépistage urinaire, lorsqu'il est possible, opère un tri entre les conducteurs susceptibles d'être sous influence et ceux qui ne le sont pas. En l'absence d'une expérimentation plus fine il n'est pas possible d'évaluer la qualité de ce classement. On peut cependant observer que la proportion de 86 % de conducteurs classés négatifs par le test urinaire est équivalente à proportion de 87 % classés hors influence après dosage sanguin sur la population qui n'a pas pu être soumise au test urinaire. Ces proportions sont équivalentes par un jeu de compensations (composition des filières vs consommations discriminées), mais surtout leurs variations selon les diverses catégories de conducteurs (l'âge en particulier) sont similaires, ce qui évoque une bonne corrélation entre les tris de négatifs par dépistage urinaire et les tris de négatifs par dosage sanguin.

Il reste un phénomène à considérer de près dans cette recherche des stupéfiants, le faible taux de confirmation des dépistages urinaires positifs. Ces derniers ne sont confirmés, toutes familles de stupéfiants confondues, que dans un cas sur deux, ce taux variant selon la famille. En effet, les données appariées des tests urinaires et des dosages sanguins montrent que seul le cannabis identifié positivement dans l'urine apparaît bien confirmé dans le sang (confirmation 71 % des cas par le seul THC et de 85 % des cas par le THC ou ses métabolites). *A contrario* le dépistage urinaire est confirmé par le dosage sanguin dans seulement un cas sur trois pour les opiacés et un cas sur cinq pour les amphétamines. Aucun cas de cocaïne détecté dans l'urine n'est confirmé dans le sang. Le dépistage et le dosage de la cocaïne doivent être effectués dès le prélèvement car elle disparaît rapidement et ce sont ses métabolites qui sont alors dosables.

Si l'on prend pour exemple le cannabis, cela peut simplement signifier que les conducteurs ayant consommé du cannabis (révélé par la présence de métabolites dans les urines) n'étaient sous influence récente (révélée par le THC dans le sang) que dans 71 % des cas. Mais cette proportion est probablement sous-estimée dans la mesure où le délai avant le prélèvement sanguin laisse peu de chances de détecter du THC dès lors qu'il dépasse quatre à cinq heures (pour des prises isolées) ce qui n'est pas rare dans cette filière des dépistages urinaires préalables.

## Dosages par les laboratoires et stupéfiants consommés

Trente-quatre laboratoires ou experts ont été sollicités pour effectuer les dosages de stupéfiants entraînés par l'application du dispositif législatif.

Les volumes sanguins prélevés se sont parfois avérés insuffisants pour permettre de procéder à la recherche de toutes les substances prévues. Il existe entre laboratoires une certaine hétérogénéité pour le choix des substances recherchées et les interprétations des dosages. L'implication des professionnels de santé est essentielle pour mieux homogénéiser les investigations et le recueil des données.

L'analyse de l'amplitude des variations des concentrations, d'un laboratoire à l'autre, confirme l'hétérogénéité des résultats toxicologiques et différentes explications peuvent être avancées : hétérogénéité des conditions de prélèvement sanguin et de dosage, différence des conditions matérielles des laboratoires, différence des interprétations des dosages, différences régionales des modes de consommation, différences enfin des comportements individuels en matière d'usage de psychotropes.

Les concentrations sanguines trouvées sont souvent inférieures aux seuils réglementaires de détection (23 % d'entre elles). Cette proportion varie selon la famille de stupéfiants allant de 9 % pour le cannabis à 64 % pour la cocaïne (et près 50 % pour les opiacés et les amphétamines). Il n'est pas rare que des conducteurs déclarés "positifs" selon le compte rendu dans la procédure soient cependant pour toutes les familles de drogues analysées au-dessous du seuil réglementaire (13 %).

Parmi les conducteurs dont les concentrations sanguines se sont révélées positives à l'une des familles de drogues (indépendamment des seuils réglementaires minima) le cannabis est de loin la substance la plus fréquemment notée : 75 % des conducteurs positifs aux stupéfiants sont positifs au cannabis, 20 % aux opiacés, 10 % aux amphétamines, et 7 % à la cocaïne. Parmi ces conducteurs on peut estimer que 88 % n'ont consommé qu'une seule drogue ; la drogue consommée est d'abord le cannabis (70 %) et au second rang mais loin derrière les opiacés (13 %) ; la proportion des mono-consommateurs d'amphétamines est de 3 % et celle de cocaïne d'environ 2 %<sup>7</sup>.

Les phénomènes de polyconsommation restent relativement réduits puisque 12 % des conducteurs positifs ont consommé plus d'une drogue (dont 7 % deux drogues et 5 % trois ou plus), le cannabis se trouvant pratiquement toujours associé aux drogues consommées. Si on ne retrouve que des sous-groupes de polyconsommateurs relativement faibles dans ces accidents mortels, plusieurs interprétations sont possibles comme une certaine exclusion de la route du fait de "retrait social" ou d'autres attitudes de précaution (en lien avec des programmes d'éducation thérapeutiques ou des actions de prévention en addictologie). Cependant on ne peut négliger une part d'explication venant d'une sous-estimation du fait de conditions techniques particulièrement difficiles, ceci étant surtout manifeste pour la cocaïne.

Concernant la consommation de cannabis, on constate chez les conducteurs THC-positifs la prédominance de niveaux de THC entre 2 ng/ml et 5 ng/ml et l'importance de niveaux de THC supérieurs à 5 ng/ml (presque un tiers des THC). Pour des délais largement supérieurs à deux heures certains conducteurs ont encore des taux supérieurs à 5 ng/ml. Cela indique la présence de consommations importantes parmi les conducteurs positifs.

La recherche de médicaments psychoactifs qui devait en principe suivre tout constat de positivité aux stupéfiants n'a parfois pas été possible en raison des quantités de sang insuffisantes ; elle est tout de même effectuée à hauteur de 83 % des conducteurs positifs, ce chiffre moyen étant variable d'un laboratoire à l'autre. Cette variabilité reflète les habitudes de pratiques des laboratoires (matériel et personnels disponibles) et, en même temps, les difficultés techniques dues aux conditions de déroulement des procédures. On peut estimer que de 11 à 13 % des conducteurs jugés positifs aux stupéfiants (fourchette liée à la prise en compte ou non des cas inconnus) avaient consommé des médicaments psychoactifs, en particulier des benzodiazépines. Les opiacés et les amphétamines sont celles des drogues qui apparaissent relativement le plus souvent associées aux médicaments.

On constate enfin la fréquence notable d'une pratique non attendue : la recherche de médicaments souvent effectuée (une fois sur cinq) sur des échantillons sanguins dont l'analyse est mentionnée négative aux stupéfiants. Ces dossiers contribuent à établir la classification des médicaments présents dans les accidents. Toutefois l'influence des médicaments ne peut être établie dans cette étude.

## Conclusion

La recherche de stupéfiants ciblée sur les accidents immédiatement mortels visait, autant que possible, l'étude exhaustive de tous les conducteurs impliqués, ce qui laisse mesurer le travail de collecte considérable réalisé durant les deux années prévues. Ce parti pris d'exhaustivité représente un atout essentiel de l'étude menée. Le cadre réglementaire qui déterminait les conditions du recueil a favorisé un ensemble homogène d'interventions d'autant plus rapidement et mieux assimilées par les agents qu'il était calqué sur le modèle alcool. La durée de deux ans relativement courte pour réunir une population d'étude aussi nombreuse, environ 17 000 conducteurs, a également été un facteur de cohérence du recueil.

Unifié et cohérent dans son principe, le recueil des données laisse néanmoins place à une diversité de pratiques liée aux lieux et aux acteurs, plus manifeste s'agissant des procédures non antérieurement rodées à cette échelle (les dépistages urinaires et les dosages sanguins de stupéfiants). L'effectivité des dépistages urinaires est variable selon le territoire et l'organisme de contrôle. Les dosages toxicologiques par les laboratoires et la transmission des résultats ne sont pas uniformes et reflètent l'hétérogénéité des conditions techniques propres aux différentes organisations et à la diversité des situations médicales des accidentés.

Toutefois, les disparités mises en évidence et les quelques déficiences observées sont certes éclairantes localement, mais ne perturbent pas l'étude dans sa visée statistique. Dans l'ensemble, les conducteurs accidentés identifiés sous emprise illicite de stupéfiants par ce dispositif le sont de façon sûre. La principale exception notable concerne la catégorie des opiacés dont la présence liée à une

---

<sup>7</sup> Là encore, ces chiffres peuvent légèrement différer de ceux retenus dans l'analyse épidémiologique, dans la mesure où cette dernière est plus sélective sur les conducteurs éligibles.

utilisation thérapeutique antérieure à l'accident ou à une administration médicale après l'accident est assez fréquente.

Contrairement à l'attestation de présence de stupéfiants, qui ne se fait que par dosage sanguin, le diagnostic d'absence n'est pas établi uniformément : il est affirmé sur la seule base du test urinaire pour les uns (environ un tiers) et sur la base du dosage sanguin pour les autres (environ deux tiers). Mais la fiabilité des tests urinaires choisis pour opérer correctement le tri des négatifs n'est pas à remettre en cause, sauf plus ample information issue d'expérimentations spécifiques. La présence de faux négatifs à l'issue des dépistages urinaires n'est cependant pas exclue. La procédure du dépistage par test urinaire, faute de technique rapide plus fiable encore aujourd'hui, reste pertinente, mais en pratique allonge considérablement le délai avant confirmation.

Les délais entre l'accident et le prélèvement sanguin, en particulier après dépistages urinaires positifs, restent conséquents et encore trop souvent supérieurs au temps d'élimination des composés actifs dans le sang. Aussi le verdict énoncé sur la base des dosages sanguins laisse-t-il tout de même passer parmi les "négatifs" certains conducteurs peut-être sous l'effet de substances illicites au moment de l'accident. On peut difficilement proposer à l'issue de cette étude une appréciation de l'erreur (possible cependant par l'exploitation secondaire des résultats de laboratoires sur les cas négatifs).

Ces délais jouent bien évidemment sur le taux plutôt bas de confirmations des dépistages urinaires positifs (un sur deux toutes substances confondues). Le dépistage urinaire, dans les conditions d'application de l'enquête, est apparu mieux adapté à la prévision des conduites sous influence du cannabis, mais moins bien adapté dans le cas des autres drogues, en particulier la cocaïne et les amphétamines. Il reste regrettable que le dispositif n'ait pas prévu une restitution systématique pour tous les conducteurs analysés de résultats concernant les métabolites du cannabis dont la présence est généralement recherchée par l'ensemble des laboratoires.

Le dispositif idéal n'existe pas. Au-delà des imperfections ou des limites mentionnées du système et au regard de l'intense mobilisation en synergie des acteurs du recueil pour réaliser une telle enquête, le niveau d'ensemble des données recueillies et exploitables, tant en quantité qu'en qualité, est considérable. Qu'un tiers des résultats soient manquants est peu surprenant compte tenu de la mise en place récente d'un dispositif complexe, techniquement exigeant et de plus à visée exhaustive des cas. L'élément essentiel est qu'aucun biais réel de sélection n'affecte ces cas décrits de façon incomplète. Globalement, la qualité des données réunies, certes inégale selon les substances, s'avère pour le cannabis, situation de loin la plus fréquemment rencontrée, tout à fait satisfaisante.

## Analyse épidémiologique

Bernard LAUMON, Blandine GADEGBEKU, Jean-Louis MARTIN  
INRETS/UCBL/InVS UMRESTTE (UMR 9002)

L'analyse épidémiologique inclut 10 748 conducteurs impliqués dans 7 458 accidents<sup>8</sup>. Un dépistage urinaire de stupéfiants a été réalisé chez 3 935 de ces conducteurs, un dosage sanguin chez 7 200 conducteurs (dont 387 après un dépistage urinaire positif).

### Prévalences stupéfiants et alcool

Un conducteur est ici considéré comme positif à une famille de stupéfiants ou à l'alcool si la mesure de sa concentration sanguine atteint le seuil réglementairement défini pour ce produit<sup>9</sup>. Ainsi, 2 251 sont positifs à l'alcool (20,9 %), et 853 aux stupéfiants (7,9 %), dont 751 au cannabis (7,0 %). Parmi ces conducteurs positifs au cannabis, celui-ci est plus souvent associé à l'alcool (40,1 %) qu'à une autre famille de stupéfiants (6,3 %) (Tableau 1). Les trois autres familles de stupéfiants sont beaucoup moins présentes et, en proportion, plus souvent associées à d'autres stupéfiants, en particulier au cannabis, qu'à l'alcool.

Tableau 1 - Répartition des conducteurs positifs aux stupéfiants (au-delà du seuil réglementaire) selon leur positivité à chaque famille de stupéfiants et à l'alcool  
(N = 853 conducteurs positifs aux stupéfiants parmi 10 748 conducteurs).

Famille(s) de stupéfiants	Alcoolémie		Ensemble
	≥ 0,5 g/l	<0,5 g/l	
Cannabis : Seul*	293	411	704
+ Amphétamines	4	12	16
+ Cocaïne	0	6	6
+ Opiacés	4	16	20
+ Polyconsommation**	0	5	5
<i>Ensemble</i>	301	450	751
Amphétamines : Seules*	10	13	23
+ Cannabis	4	12	16
+ Cocaïne	1	0	1
+ Opiacés	3	3	6
+ Polyconsommation**	0	4	4
<i>Ensemble</i>	18	32	50
Cocaïne : Seule*	4	6	10
+ Cannabis	0	6	6
+ Amphétamines	1	0	1
+ Opiacés	0	2	2
+ Polyconsommation**	0	3	3
<i>Ensemble</i>	5	17	22
Opiacés : Seuls*	8	52	60
+ Cannabis	4	16	20
+ Amphétamines	3	3	6
+ Cocaïne	0	2	2
+ Polyconsommation**	0	3	3
<i>Ensemble</i>	15	76	91
<i>Ensemble</i>	327	526	853

\* Abstraction faite d'une éventuelle positivité à l'alcool.

\*\* Association de plus de deux familles de stupéfiants.

Source : Rapport Groupe SAM, partie 2 : analyse épidémiologique, 2005.

<sup>8</sup> Après élimination des doublons et des procédures notoirement incomplètes, des conducteurs d'âge inconnu, de ceux pour lesquels aucun lien n'a pu être établi avec le fichier des accidents de l'Observatoire interministériel de sécurité routière, et de ceux qui n'avaient pas fait l'objet d'une recherche complète, tant de leur positivité aux stupéfiants que de leur alcoolémie, au sens réglementaire du terme.

<sup>9</sup> Ces seuils sont de 50 ng/ml de sang pour les amphétamines ou la cocaïne, de 20 ng/ml pour les opiacés, de 1 ng/ml de  $\Delta^9$ tétrahydrocannabinol (THC) pour le cannabis, et de 0,5 g/l pour l'alcool.

## Méthodologie d'analyse

L'objectif de l'étude est d'évaluer la part des accidents mortels attribuable à une conduite sous l'emprise de stupéfiants. Cela suppose de disposer d'une estimation du risque relatif<sup>10</sup> de survenue d'un accident mortel attaché à une conduite sous stupéfiants et d'une estimation de la prévalence de ces conduites sous influence chez les conducteurs "circulants" (non accidentés). Ces deux paramètres peuvent être estimés dans une analyse cas-témoins, sous certaines conditions que nous veillons à satisfaire<sup>11</sup>. Ne disposant que de conducteurs impliqués dans un accident mortel, la solution retenue, pour parvenir à des estimations valides, consiste à prendre comme cas les 6 766 conducteurs responsables<sup>12</sup> de leur accident, et comme témoins des conducteurs choisis parmi les 3 982<sup>13</sup> non responsables<sup>14</sup>, en veillant à ce qu'ils représentent au mieux les conducteurs "circulants". Or, décomposé selon chacune des quatre familles de stupéfiants inventoriées, le risque de décès du conducteur non responsable est lié à sa positivité au cannabis<sup>15</sup>. Un tel lien est aussi mis en évidence avec l'alcool, mais pas avec les autres familles de stupéfiants (sans doute faute de conducteurs positifs en nombre suffisant). Ainsi la positivité au cannabis (et à l'alcool) favorise l'inclusion de conducteurs non responsables décédés. Cela induit une sur-représentation des accidents dans lesquels la seule victime décédée est un conducteur positif au cannabis (et/ou à l'alcool), et donc un biais de sélection, par rapport à une population de conducteurs "circulants". Ce constat conduit à exclure, parmi les témoins a priori éligibles, 976 conducteurs non responsables seuls décédés, et donc à ne retenir que 3 006 témoins, ni responsables ni seuls décédés (Cf. Annexe 1 : organisation des données, p 23). La prévalence alcool (15,9 %) de ce groupe de conducteurs exclus est très supérieure à celle généralement admise (de l'ordre de 2,5 %) chez les conducteurs circulants, constat qui ne peut que conforter le bien-fondé d'une telle exclusion. Ce choix méthodologique contribue aussi à répondre aux interrogations de certains auteurs qui, comparant les mêmes cas, soit à des non responsables, soit à des témoins circulants, obtiennent des odds ratios plus élevés dans le second cas. Il est aussi important de remarquer que, parmi les conducteurs seuls décédés dans l'accident, l'étude ne conserve pas les non responsables parmi les témoins, mais conserve les responsables parmi les cas. Cela permet de prendre en compte la totalité du sur-risque attaché au cannabis de provoquer un accident, mortel tant pour soi-même que pour autrui (autre conducteur, passagers, piétons).

Ainsi, les stupéfiants sont susceptibles de favoriser la survenue d'un accident mortel de deux manières complémentaires, soit en augmentant le risque d'être responsable de l'accident, soit en favorisant le décès du conducteur, impliqué mais non responsable. Le bilan dressé ici prend en compte

---

<sup>10</sup> Le risque relatif, par exemple de responsabilité d'un accident en lien avec une conduite sous influence, est le rapport entre la probabilité d'être responsable d'un accident sous influence et celle d'être responsable en n'étant pas sous influence.

<sup>11</sup> Dans les études cas-témoins, on ne peut pas estimer directement le risque relatif. En revanche on peut estimer un autre indicateur d'association, l'odds ratio (OR) ou "rapport de cotes". La signification statistique de l'odds ratio est équivalente à celle du risque relatif. Elle est donnée par son intervalle de confiance (IC 95 %), à l'intérieur duquel la "vraie" valeur du odds ratio, dans la population de laquelle est supposé être extrait l'échantillon étudié, a 95 % de chance de se trouver. L'odds ratio, et donc le risque relatif, diffère significativement de l'unité si et seulement si cet intervalle de confiance ne contient pas la valeur 1. Dans ce cas, on peut conclure (au risque  $\alpha = 5\%$  de se tromper) qu'il existe une association entre, par exemple, le décès du conducteur et sa positivité au cannabis. Cependant, l'odds ratio n'est un estimateur satisfaisant du risque relatif que si l'événement étudié est rare et ce risque relatif faible (sinon, il en exagère l'intensité dans des proportions qu'il est difficile d'apprécier).

<sup>12</sup> La responsabilité du conducteur est déterminée en adaptant la méthode proposée par Robertson et Drummer (dite "méthode automatique"), dont le principe est de prendre en compte huit catégories de circonstances pouvant atténuer la responsabilité du conducteur (jusqu'à pouvoir, le cas échéant, le considérer comme non responsable). Deux catégories n'ont pu être utilisées : les observations faites par les éventuels témoins de l'accident et le niveau de fatigue des conducteurs. Les six autres ont été adaptées afin de caractériser l'état de la route, celui du véhicule, les conditions de circulation, le type d'accident, le respect du code de la route et la complexité de la tâche de conduite. À noter que deux facteurs sont prépondérants dans la détermination de la responsabilité : le fait pour un conducteur d'avoir commis au moins une infraction au code de la route (en dehors de toute considération sur l'alcool), et le fait d'être estimé responsable par les forces de l'ordre dans les accidents impliquant deux véhicules ou plus. Cette méthode a l'avantage d'être aisée à mettre en œuvre, d'être applicable à n'importe quel accident, et surtout d'avoir été utilisée par plusieurs équipes de par le monde.

<sup>13</sup> Les conducteurs non responsables sont moins nombreux que les responsables du fait des accidents à un seul véhicule dont le conducteur est responsable plus de neuf fois sur dix.

<sup>14</sup> Ce choix repose sur le principe de l'exposition "induite", abondamment documenté et utilisé, notamment pour la comparaison de responsables et de non responsables.

<sup>15</sup> L'odds ratio de sur-létalité du conducteur sous cannabis est de 2,69 (intervalle de confiance à 95 % : 1,95-3,72). Ce risque reste significatif sur les accidents ayant conduit à un décès unique (OR=2,72 IC 95 % : 1,93-3,84).

ces deux dimensions : une première analyse cas-témoins vise à quantifier le sur-risque de responsabilité du conducteur sous stupéfiants, une seconde à quantifier son sur-risque de décès dans un accident dont il n'est pas responsable. Une précaution consiste à valider ces résultats par ceux obtenus sur l'alcool, bien établis par ailleurs. L'alcoolémie des conducteurs fait donc l'objet d'une analyse conjointe et analogue à celle des quatre familles de stupéfiants.

## Responsabilité de l'accident

L'analyse en responsabilité compare les 6 766 conducteurs responsables aux 3 006 conducteurs ni responsables ni seuls décédés dans leur accident<sup>16</sup>. Le Tableau 2 fournit l'estimation des odds ratios<sup>11</sup> bruts<sup>17</sup> de responsabilité associés aux stupéfiants et à l'alcool. **Le cannabis, les amphétamines, la cocaïne et l'alcool sont significativement liés à une augmentation du risque d'être responsable d'un accident mortel, mais pas les opiacés<sup>18</sup> (qui sont désormais ignorés)<sup>19</sup>.**

Tableau 2 - Stupéfiants et alcool : prévalences et odds ratios bruts (et intervalles de confiance à 95 %) de responsabilité du conducteur.

Concentrations sanguines	Effectifs	Conducteurs		OR (IC 95 %)
		Responsables	Témoins	
	9 772	6 766	3 006	
Cannabis, THC ≥ 1 ng/ml	681	8,8 %	2,8 %	3,32 (2,63 - 4,18)
Amphétamines ≥ 50 ng/ml	47	0,6 %	0,2 %	3,75 (1,48 - 9,47)
Cocaïne ≥ 50 ng/ml	22	0,3 %	0,1 %	4,44 (1,04 - 19,0)
Opiacés ≥ 20 ng/ml	83	0,8 %	0,9 %	0,92 (0,58 - 1,46)
Alcool ≥ 0,5 g/l	2 096	29,8 %	2,7 %	15,5 (12,4 - 19,5)

Source : Rapport Groupe SAM, partie 2 : analyse épidémiologique, 2005.

L'évaluation de la pertinence de ces odds ratios, à estimer un risque relatif qui soit le reflet d'une association causale, passe par la recherche d'un effet-dose<sup>20</sup>. La prise en compte des effets-doses, tant pour les stupéfiants que pour l'alcool, pose le problème du niveau de référence, c'est-à-dire des groupes de conducteurs, considérés comme négatifs aux stupéfiants ou à l'alcool, par rapport auxquels les sur-risques sont estimés. Pour chacune de ces substances, trois catégories de conducteurs peuvent appartenir à ce groupe de référence, selon qu'ils ont fait l'objet d'un dépistage négatif (urinaire pour les stupéfiants, par éthylotest pour l'alcool), d'un dosage sanguin affirmé inférieur au seuil de détection réglementaire sans autre précision, ou d'un dosage sanguin affirmé non nul tout en étant inférieur à ce seuil (Cf. Annexe 1 : organisation des données, p 23). Conserver ces derniers dans le groupe de référence conduirait à renoncer a priori à mettre en évidence un effet attaché à ces faibles doses et, possiblement, à biaiser les estimations des sur-risques attachés aux doses plus élevées. Le choix est donc fait d'individualiser les conducteurs présentant des concentrations non nulles inférieures au seuil réglementaire et de rechercher des sur-risques qui leur seraient propres.

<sup>16</sup> L'ensemble de l'analyse a été réalisée à l'aide du logiciel SAS.

<sup>17</sup> L'odds ratio "brut" reflète la force de l'association apparente entre deux variables, sans tenir compte d'éventuels phénomènes dits "de confusion". Par exemple, un tel odds ratio ne tient pas compte ici du fait que certains conducteurs sous cannabis sont aussi sous alcool : l'effet propre de l'alcool est ainsi attribué, pour partie, au cannabis (et vice versa). En d'autres termes, il s'agit ici d'une association "constatée" (chez les personnes sous cannabis) et non d'une association de cause à effet. Pour envisager une interprétation causale et la quantifier correctement, il faut préalablement "ajuster" cet odds ratio sur les facteurs de confusion, dont l'alcool (et aussi rechercher un effet-dose). C'est l'objet de la suite de l'analyse.

<sup>18</sup> Compte tenu de leurs indications thérapeutiques post-traumatiques, nous ne sommes d'ailleurs pas certains d'avoir éliminé tous les faux positifs liés à une telle indication, secondaire à l'accident et antérieure au prélèvement.

<sup>19</sup> L'estimation de ces risques ignore les dépendances statistiques entre les conducteurs d'un même accident. En tenir compte, sur les 6 688 conducteurs impliqués dans un accident à deux véhicules ou plus, ne modifie pas les odds ratios de responsabilité, notamment celui attaché au cannabis (2,92 vs 2,92). Des experts ont aussi évalué la responsabilité de ces mêmes conducteurs, lorsque l'un d'eux était positif aux stupéfiants ou à l'alcool. La comparaison de cette évaluation à la responsabilité déterminée selon la méthode de Robertson et Drummer révèle une concordance satisfaisante (test Kappa : 0,71). Le test Kappa (dont la valeur est comprise entre -1 et 1) évalue la concordance de deux jugements indépendants établis sur les mêmes observations (concordance d'autant meilleure que la valeur obtenue est proche de 1). Préférer l'avis des experts aurait conduit à un odds ratio cannabis comparable (2,87 vs 2,92). Ce double constat contribue à justifier la méthodologie adoptée qui présente l'avantage de rendre possible une analyse globale, et de disposer de la détermination de responsabilité pour l'ensemble des conducteurs.

<sup>20</sup> Admettre l'existence d'un effet-dose sur une variable suppose que celle-ci apporte plus d'information sous forme de doses que la même variable sous forme dichotomique, et que l'augmentation des odds ratios en fonction des doses non nulles est significative.

Une telle attitude ne suffit cependant pas à corriger tous les faux négatifs<sup>21</sup>. La mise en évidence d'un sur-risque significatif attaché aux dosages sanguins non nuls inférieurs aux seuils réglementaires constitue une première réponse rassurante quant aux conséquences limitées de ces erreurs de classement. D'un autre point de vue, l'analyse séparée des résultats des dépistages et de ceux des dosages sanguins n'est pas envisagée. Une telle attitude conduirait à renoncer à une approche globale des enjeux (notamment en termes d'accidents mortels attribuables à une conduite sous influence) : par exemple, les odds ratios attachés au cannabis, estimés sur les seuls dépistages urinaires (1,83) ou sur les seuls dosages sanguins d'emblée (2,85) s'avèrent inférieurs à celui estimé ici, sur l'ensemble de ces conducteurs (3,32). Les premiers s'adressent à des conducteurs non décédés et mêlent consommateurs et conducteurs réellement sous influence, diluant ainsi un éventuel rôle causal de la conduite sous influence. Les seconds concernent essentiellement des conducteurs décédés et n'évaluent donc un sur-risque que pour cette sous-population, confondant ainsi le sur-risque de responsabilité de l'accident et celui de sa propre mort. Ainsi, bien qu'imparfaite, l'approche globale, mêlant dépistages et dosages sanguins, s'avère la mieux adaptée.

**Faute d'effectifs suffisants, un effet-dose ne peut être recherché ni pour les amphétamines ni pour la cocaïne. Un tel effet est mis en évidence pour le cannabis et pour l'alcool :** le sur-risque de responsabilité varie du simple au double selon que la concentration sanguine en THC est inférieure à 1 ng/ml ou supérieure à 5 ng/ml, et, comme cela est bien établi par ailleurs, le gradient du sur-risque alcool est particulièrement fort (Tableau 3). Ces effets sont pris en compte dans la suite de l'analyse.

Tableau 3 - Cannabis et alcoolémie : prévalences et odds ratios (et intervalles de confiance à 95 %) bruts du conducteur d'être responsable de son accident.

Concentrations sanguines	Effectifs	Conducteurs		OR (IC 95 %)
		Responsables	Témoins	
	<i>Effectifs</i>	9 772	3 006	
<b>Cannabis, THC (ng/ml)</b>				
Négatif*	9 013	90,2 %	96,7 %	-
< 1,0	78	0,9 %	0,5 %	2,18 (1,22-3,89)
1,0-2,0	298	3,7 %	1,6 %	2,54 (1,86-3,48)
3,0-4,0	143	1,9 %	0,5 %	3,78 (2,24-6,37)
≥ 5,0	240	3,2 %	0,7 %	4,72 (3,04-7,33)
<i>Toute dose non nulle</i>	759	9,8 %	3,3 %	3,17 <sup>22</sup> (2,56-3,94)
<b>Alcoolémie (g/l)</b>				
Négative*	7 181	64,1 %	94,7 %	-
< 0,5	495	6,1 %	2,7 %	3,41 (2,67-4,35)
0,5-0,8	211	2,9 %	0,5 %	8,00 (4,80-13,4)
0,8-1,2	304	4,2 %	0,7 %	9,32 (5,91-14,7)
1,2-2,0	739	10,5 %	1,0 %	15,0 (10,4-21,6)
≥ 2,0	842	12,3 %	0,4 %	41,8 (24,1-72,4)
<i>Toute dose non nulle</i>	2 591	35,9 %	5,3 %	9,97 <sup>22</sup> (8,44-11,8)

\* Dépistage urinaire négatif ou dosage sanguin affirmé négatif sans autre précision.

\*\* Éthylotest négatif ou dosage sanguin affirmé négatif sans autre précision.

Source : Rapport Groupe SAM, partie 2 : analyse épidémiologique, 2005.

<sup>21</sup> Un faux négatif est un individu considéré comme négatif (par exemple, indemne de toute intoxication alcoolique) alors qu'il est en réalité positif (donc que son alcoolémie n'est pas nulle). En biologie, une concentration nulle n'est jamais affirmée, pour tenir compte de la sensibilité de la méthode de mesure (c'est-à-dire de son seuil minimal de détection) : une mesure atteignant ce seuil est considérée comme positive, et négative sinon (en d'autres termes, la méthode n'a alors pas permis d'affirmer une concentration non nulle, sans pour autant affirmer qu'elle soit vraiment nulle).

<sup>22</sup> Le lecteur peut s'étonner que ces odds ratios, tant pour le cannabis que pour l'alcool, soient inférieurs aux odds ratios bruts du Tableau 2. Ce phénomène est lié au fait que l'assimilation, des dosages non nuls inférieurs aux seuils réglementaires avec les autres dépistages ou dosages considérés comme négatifs, induit une erreur de classement différentielle (sur l'exposition que sont le cannabis ou l'alcool) entre cas et témoins. Ce résultat est d'autant plus remarquable que, si l'on estimait un effet-dose en prenant comme niveau de référence l'ensemble des conducteurs non positifs au sens réglementaire du terme, les odds ratios attachés à chaque dose seraient tous inférieurs à ceux estimés ici. Par ailleurs, ces odds ratios globaux n'ont qu'une valeur indicative. En effet, si la répartition du nombre de conducteurs selon les doses était modifiée, les odds ratios pour une dose donnée n'en seraient pas affectés, alors que ces odds ratios globaux, eux, le seraient. Ils ne reflètent donc aucune réalité biologique. Leur seul intérêt est de permettre d'exprimer de façon synthétique un effet moyen pour une répartition donnée des doses.

L'évaluation de la pertinence de ces odds ratios passe aussi par leur ajustement sur les facteurs de confusion potentiels<sup>23</sup>. Les opiacés étant désormais ignorés, les co-facteurs considérés sont les trois autres familles de stupéfiants, l'alcoolémie, l'âge et le sexe du conducteur, le type de son véhicule et le moment de son accident. Les différentes familles de stupéfiants (objet de l'étude) et l'alcool (pour lequel une relation causale est parfaitement établie) ne peuvent qu'occuper une place privilégiée dans cette analyse. C'est pourquoi l'analyse comporte deux étapes, l'une limitée aux ajustements sur les seuls stupéfiants et l'alcool, l'autre prenant en compte l'ensemble des co-facteurs envisagés.

**Les sur-risques de responsabilité attachés aux amphétamines et à la cocaïne ne sont plus significatifs après leur ajustement sur la concentration sanguine en THC et l'alcoolémie. Comme les opiacés, ces deux familles de stupéfiants sont désormais ignorées.** L'effet cannabis est sensiblement réduit par son ajustement sur l'alcoolémie, l'odds ratio global étant réduit de 3,2 (Tableau 3, p 15) à 2,4 (Tableau 4). Il est important de souligner l'absence d'interaction significative entre ces deux facteurs : **une positivité concomitante au cannabis et à l'alcool multiplierait les risques attachés au seul cannabis ou à l'alcool seul, mais sans potentialisation particulière des effets de l'un par l'autre**<sup>24</sup>.

Tableau 4 - Cannabis et alcoolémie : odds ratios (et intervalles de confiance à 95 %) du conducteur, d'être responsable de son accident, ajustés sur ces deux variables.

Concentrations sanguines	Effectifs	OR (IC 95 %)
Cannabis, THC (ng/ml)		
Négatif*	9 013	-
< 1,0	78	1,89 (1,03-3,47)
1,0-2,0	298	2,04 (1,47-2,84)
3,0-4,0	143	2,78 (1,61-4,78)
≥ 5,0	240	3,06 (1,93-4,84)
<i>Toute dose non nulle</i>	759	2,37 (1,89-2,97)
Alcoolémie (g/l)		
Négative**	7 181	-
< 0,5	495	3,30 (2,59-4,22)
0,5-0,8	211	7,74 (4,64-12,9)
0,8-1,2	304	8,73 (5,53-13,8)
1,2-2,0	739	14,1 (9,79-20,2)
≥ 2,0	842	40,0 (23,1-69,4)
<i>Toute dose non nulle</i>	2 591	9,50 (8,04-11,2)

\* Dépistage urinaire négatif ou dosage sanguin affirmé négatif sans autre précision.

\*\* Éthylotest négatif ou dosage sanguin affirmé négatif sans autre précision.

Source : Rapport Groupe SAM, partie 2 : analyse épidémiologique, 2005.

<sup>23</sup> Ces ajustements sont réalisés en mettant en œuvre un modèle logistique qui explique la probabilité d'être responsable de l'accident en fonction de la variable d'intérêt (par exemple, le cannabis) et d'un ensemble de co-facteurs (par exemple, les autres familles de stupéfiants). Si l'introduction d'un co-facteur dans le modèle ne modifie pas substantiellement la valeur de l'odds ratio attaché à la variable d'intérêt, ce co-facteur ne constitue pas un facteur de confusion.

<sup>24</sup> En d'autres termes, l'odds ratio attaché à des conducteurs positifs à la fois au cannabis et à l'alcool ne diffère pas significativement du produit des odds ratios attachés à des conducteurs positifs, au cannabis mais pas à l'alcool d'une part, à l'alcool mais pas au cannabis d'autre part.

Les autres co-facteurs<sup>25</sup> sont présentés, en termes de prévalence cannabis, chez les responsables et chez les témoins (Tableau 5). En première analyse, parmi les témoins, on peut retenir la faible prévalence cannabis des femmes, des adultes après 35 ans, et des conducteurs de poids lourds. D'un autre point de vue, à l'exception notable des conducteurs les plus âgés, tous les usagers, quelle que soit leur catégorie, sont plus souvent positifs au cannabis lorsqu'ils sont responsables de leur accident que lorsqu'ils ne le sont pas : hommes comme femmes, jeunes comme adultes confirmés, usagers de deux-roues motorisés comme conducteurs de poids lourds, conducteurs de jour ou en semaine comme conducteurs de nuit ou en fin de semaine. Les mêmes tendances, plus marquées encore, sont observées pour l'alcool.

Tableau 5 - Co-facteurs attachés au conducteur : prévalences de positivité au cannabis et à l'alcool des conducteurs responsables et des conducteurs témoins.

Caractéristiques du conducteur	Effectifs	Prévalences cannabis (THC > 1 ng/ml)		Prévalences alcool (≥ 0,5 g/l)		
		Responsables	Témoins	Responsables	Témoins	
	Effectifs	9 772	6 766	3 006	6 766	3 006
Sexe :						
	Homme	8 298	9,7 %	3,3 %	32,4 %	3,0 %
	Femme	1 474	3,5 %	0,6 %	14,3 %	0,8 %
Âge :						
	≤ 24 ans	2 399	18,9 %	9,8 %	31,3 %	4,6 %
	25-34 ans	2 379	10,3 %	4,3 %	36,1 %	3,7 %
	35-69 ans	4 436	2,1 %	0,4 %	28,1 %	1,8 %
	≥ 70ans	558	0,7 %	0,9 %	10,5 %	0,9 %
Type de véhicule :						
	Cyclomoteur	276	13,3 %	4,8 %	41,6 %	0,0 %
	Motocyclette	816	9,3 %	3,6 %	30,2 %	5,5 %
	Véhicule léger	6 987	9,3 %	3,3 %	32,1 %	3,7 %
	Véhicule utilitaire	329	6,0 %	4,1 %	19,7 %	1,4 %
	Poids lourd	1 069	2,6 %	1,4 %	5,3 %	0,2 %
	Autre*	295	2,6 %	0,7 %	11,0 %	0,7 %
Jour et heure ** :						
	Journée de semaine	5 330	6,5 %	2,3 %	15,8 %	1,5 %
	Journée du samedi	1 059	6,6 %	4,0 %	26,1 %	2,6 %
	Journée du dimanche	974	8,6 %	2,5 %	32,1 %	3,6 %
	Nuit de semaine***	1 228	12,5 %	2,6 %	50,1 %	4,8 %
	Nuit de vendredi à samedi	240	14,8 %	3,4 %	51,1 %	1,7 %
	Nuit de samedi à dimanche	941	15,7 %	6,3 %	66,8 %	9,5 %

\* dont 60 vélos.

\*\* journée : de 6 à 22 heures ; nuit : de 22 à 6 heures.

\*\*\* y compris celle du dimanche au lundi.

Source : Rapport Groupe SAM, partie 2 : analyse épidémiologique, 2005.

<sup>25</sup> Le lecteur peut s'étonner de la non prise en compte de certains autres co-facteurs, bien que susceptibles d'intervenir de façon significative dans la modélisation du risque de responsabilité. Les uns, comme la catégorie de voie sur laquelle circule le véhicule, ne modifient pas les valeurs des risques attachés au cannabis ou à l'alcool (ce ne sont donc pas des facteurs de confusion). Les autres, comme le type d'accident (avec ou sans piéton, un ou plusieurs véhicules) ou d'autres caractéristiques de l'accident lui-même, constitueraient à l'évidence des facteurs de sur-ajustement. D'un autre point de vue, ne sont pas davantage considérés les facteurs qui ne sont pertinents que sur certaines catégories d'usagers (comme le port ou non de la ceinture de sécurité), et bien sûr ceux qui ne sont pas décrits dans les procédures d'accidents (qui permettraient notamment de distinguer la prise de risque inhérente au consommateur de stupéfiants, indépendamment d'une conduite réellement sous influence).

L'analyse multivariée vise à ajuster, sur ces différents co-facteurs, la relation entre responsabilité et concentration sanguine en THC. Comme les amphétamines et la cocaïne, le sexe du conducteur n'intervient pas de façon significative dans la modélisation du sur-risque de responsabilité. Le modèle final retient la concentration sanguine en THC, l'alcoolémie, l'âge du conducteur, le type de véhicule, et le moment de l'accident. Aucune interaction n'est significative et notamment, pas davantage qu'avant l'introduction de ces co-facteurs, celle entre le THC et l'alcool. Le risque de responsabilité attaché au cannabis s'avère plus sensible, à la prise en compte de ces divers co-facteurs, que celui attaché à l'alcool. Ainsi ajusté, le risque global cannabis serait de l'ordre de 1,8 (vs 2,4 après ajustement sur l'alcoolémie seule) (Tableau 6). S'agissant de l'absence d'interaction entre cannabis et alcool, on peut illustrer ce fait en indiquant que **l'odds ratio estimé chez les conducteurs à la fois positifs au cannabis et à l'alcool, toutes doses confondues (14,0<sup>26</sup>), est très proche du produit des odds ratio attachés au cannabis d'une part, à l'alcool d'autre part (1,78 x 8,51 = 15,0)**. On remarque que la croissance régulière de l'odds ratio avec la dose de THC est quelque peu remise en question par ces ajustements successifs : on peut y voir la conséquence d'un phénomène de sur-ajustement<sup>27</sup> sur l'un ou l'autre des co-facteurs. Aussi, **dans la suite de l'analyse et par précaution, si la réalité de la relation entre responsabilité de l'accident et conduite sous cannabis est supposée être celle ajustée sur l'ensemble des co-facteurs, les estimations correspondantes, ajustées seulement sur le cannabis et l'alcool, sont aussi rappelées.**

Tableau 6 - Cannabis et alcoolémie : odds ratios (et intervalles de confiance à 95 %) du conducteur, d'être responsable de son accident, ajustés sur l'ensemble des co-facteurs.

Concentrations sanguines	Effectifs	OR (IC 95 %)
<b>Cannabis, THC (ng/ml)</b>		
Négatif <sup>*</sup>	9 013	-
< 1,0	78	1,57 (0,84-2,95)
1,0-2,0	298	1,54 (1,09-2,18)
3,0-4,0	143	2,13 (1,22-3,73)
≥ 5,0	240	2,12 (1,32-3,38)
<i>Toute dose non nulle</i>	759	1,78 (1,40-2,25)
<b>Alcoolémie (g/l)</b>		
Négative <sup>**</sup>	7 181	-
< 0,5	495	2,70 (2,10-3,48)
0,5-0,8	211	6,29 (3,74-10,6)
0,8-1,2	304	7,56 (4,75-12,0)
1,2-2,0	739	13,2 (9,11-19,1)
≥ 2,0	842	39,6 (22,7-68,9)
<i>Toute dose non nulle</i>	2 591	8,51 (7,15-10,1)

<sup>\*</sup> Dépistage urinaire négatif ou dosage sanguin affirmé négatif sans autre précision.

<sup>\*\*</sup> Éthylotest négatif ou dosage sanguin affirmé négatif sans autre précision.

Source : Rapport Groupe SAM, partie 2 : analyse épidémiologique, 2005.

Par ailleurs, la pertinence de ces résultats est liée à la représentativité des cas étudiés. Or cette étude ignore les conducteurs ayant fait l'objet d'une recherche incomplète des stupéfiants ou de l'alcool, ainsi que les accidents exclus du dispositif réglementaire du fait de la survenue trop tardive du décès. La représentativité des 6 766 conducteurs responsables étudiés est évaluée en les comparant aux 5 496 autres conducteurs responsables d'un accident mortel, recensés par les forces de l'ordre au cours de la même période (Cf. Annexe 1 : organisation des données, p 23). Cette comparaison<sup>28</sup> permet d'identifier les caractéristiques qui les distinguent<sup>29</sup>. La standardisation, sur ces variables, des prévalences cannabis et alcool observées sur les cas de l'étude permet d'estimer ces prévalences chez les autres conducteurs responsables d'un accident mortel. Elles sont comparables à celles observées

<sup>26</sup> IC 95 % : 8,00-27,7.

<sup>27</sup> En d'autres termes, l'ajustement sur ces co-facteurs supprime, à tort, une partie de l'effet propre à la variable d'intérêt (ici le cannabis).

<sup>28</sup> Nous mettons en œuvre pour cela une modélisation logistique.

<sup>29</sup> Nos cas sont plus souvent des hommes, des conducteurs de poids lourds (moins souvent des usagers de deux-roues). Leurs accidents surviennent plus souvent la nuit, moins souvent en ville et plus sur autoroute, et plus souvent avec un piéton impliqué.

sur les conducteurs de notre étude (positivité réglementaire au cannabis : 8,5 % vs 8,8 % ; à l'alcool : 29,3 % vs 29,8 %) <sup>30</sup>.

De même, il serait préférable de disposer de conducteurs témoins non impliqués dans un accident ou, à défaut, de conducteurs non responsables impliqués dans un accident corporel léger (événement plus banal, supposé mieux refléter la réalité de la circulation routière). De manière similaire aux cas, la comparaison des 3 006 témoins de l'étude, aux 112 181 conducteurs non responsables impliqués dans un accident corporel léger au cours de la même période (Cf. Annexe 1 : organisation des données, p 23), permet d'identifier les caractéristiques qui les distinguent <sup>31</sup>. La standardisation, sur ces variables, des prévalences cannabis et alcool observées sur les témoins de l'étude permet d'estimer ces prévalences chez les conducteurs non responsables impliqués dans un accident corporel léger. Ces estimations diffèrent peu de celles observées chez nos témoins (positivité réglementaire au cannabis : 2,9 % vs 2,8 % ; à l'alcool : 2,7 % vs 2,7 %). Par ailleurs, la prévalence alcool du groupe témoin (2,7 %) est comparable à celle estimée, par d'autres méthodes, sur les conducteurs circulants en France (2,5 %). **Ces similitudes contribuent à valider l'assimilation de ce groupe témoin à des conducteurs circulants, et en particulier à considérer la prévalence cannabis observée (2,8 % <sup>32</sup>) et la prévalence alcool (2,7 % <sup>33</sup>) comme des estimations plausibles de celles des conducteurs circulants.** Cette affirmation peut être étendue aux prévalences, observées chez ces mêmes témoins, selon les différents co-facteurs pris en compte dans cette analyse de la responsabilité (Tableau 5, p 17).

Ainsi, dans la mesure où l'on admet que des conducteurs représentatifs de l'ensemble des conducteurs responsables d'un accident mortel sont comparés à des conducteurs témoins représentatifs des conducteurs circulants, la part des accidents mortels, dont sont responsables les conducteurs positifs au cannabis ou à l'alcool, peut être estimée. **Toutes concentrations confondues, la fraction d'accidents mortels attribuable à la responsabilité d'un conducteur <sup>34</sup> positif au cannabis <sup>35</sup>, ajustée sur l'ensemble des co-facteurs, est estimée à 2,5 % <sup>36</sup> (Tableau 7, p 20), celle à une alcoolémie positive <sup>37</sup> à 28,6 % <sup>38,39</sup>, dont 25,2 % <sup>40</sup> pour les alcoolémies au-delà du seuil légal <sup>41</sup>, soit par différence, environ 3,4 % <sup>42</sup> pour les seules alcoolémies positives mais inférieures au seuil légal <sup>43 44</sup>.**

---

<sup>30</sup> Ainsi, les biais entre nos cas et les autres conducteurs responsables d'accidents mortels, s'ils existent réellement, ne sont pas très marqués et ont tendance à se compenser vis-à-vis des prévalences cannabis et alcool. De plus, ces sources de biais sont, à l'exception du type d'accident, prises en compte dans la modélisation de la responsabilité.

<sup>31</sup> Nos témoins sont deux fois plus souvent des hommes, plus souvent jeunes (moins de 25 ans), plus souvent conducteurs de poids lourds et de véhicules utilitaires (beaucoup moins souvent des usagers de deux-roues). Leurs accidents surviennent plus souvent la nuit et très peu souvent en agglomération. Et, comme pour les cas, ces sources de biais sont prises en compte dans la modélisation de la responsabilité (et de la létalité).

<sup>32</sup> 3,3 % en incluant les concentrations non nulles inférieures au seuil de 1 ng/ml.

<sup>33</sup> 5,3 % en incluant les alcoolémies non nulles inférieures au seuil de 0,5 g/l.

<sup>34</sup> Cette estimation suppose qu'en l'absence de responsabilité du conducteur considéré, l'accident ne se serait pas produit. Cette hypothèse est contestable lorsque plusieurs conducteurs responsables sont impliqués dans le même accident. Cette éventualité ne représente cependant que 4,0 % des accidents de l'étude.

<sup>35</sup> Y compris les concentrations en THC non nulles inférieures au seuil de 1 ng/ml.

<sup>36</sup> 4,3 % si ajusté sur l'alcool seul (IC 95 % : 3,4-5,3).

<sup>37</sup> Y compris les alcoolémies non nulles inférieures au seuil de 0,5 g/l.

<sup>38</sup> 31,2 % si ajusté sur le THC seul (IC 95 % : 29,8-32,5).

<sup>39</sup> Il faut remarquer que, compte tenu de la valeur élevée du odds ratio attaché à l'alcool, les fractions de risque attribuable correspondantes sont plus ou moins sur-estimées, mais certainement pas au point de remettre fondamentalement en question les ordres de grandeur relatifs des fractions de risque attribuables au cannabis et à l'alcool.

<sup>40</sup> 26,8 % si ajusté sur le THC seul (IC 95 % : 25,6-28,0).

<sup>41</sup> Ce calcul assimile les alcoolémies légales à des alcoolémies négatives. On peut noter que les estimations ainsi obtenues sont comparables aux estimations, obtenues par d'autres méthodes, de l'Observatoire interministériel de sécurité routière (28 % pour l'année 2003).

<sup>42</sup> 4,4 % si ajusté sur le THC seul.

<sup>43</sup> Lorsqu'une variable, comme l'alcoolémie, comporte plusieurs niveaux, les fractions de risque attribuable à chaque niveau ne s'ajoutent pas, en toute rigueur, de façon simplement arithmétique pour estimer la fraction de risque globale. Une telle approximation est cependant acceptable en première analyse.

<sup>44</sup> On peut toutefois nuancer ce bilan selon les caractéristiques des victimes, notamment leur âge et leur sexe (Cf. Annexe 2 : caractéristiques des victimes, p 24).

Tableau 7 - Part des accidents mortels (et intervalle de confiance<sup>45</sup> à 95 %) attribuable à la responsabilité d'un conducteur positif au cannabis ou à l'alcool (après ajustement sur l'âge du conducteur, le type de véhicule et le moment de l'accident).

Concentrations sanguines	Fraction de risque attribuable (IC 95 %)
Cannabis (THC)	
> 0,0 ng/ml	2,5 % (1,5-3,5)
Alcoolémie	
> 0,0 g/l	28,6 % (26,8-30,5)
≥ 0,5 g/l	25,2 % (23,5-26,9)

Source : Rapport Groupe SAM, partie 2 : analyse épidémiologique, 2005.

## Létalité du conducteur

Il faut ajouter au bilan précédent, de la responsabilité du conducteur, sous cannabis (ou alcool), celui de la sur-létalité du conducteur, sous cannabis (ou alcool), non responsable de son accident (Cf. Méthodologie d'analyse, p 13) qui, sauf à être victime d'un accident dont le conducteur responsable est lui-même sous cannabis (ou alcool)<sup>46</sup>, n'est pas précédemment comptabilisé.

Ce bilan complémentaire peut être établi par une démarche analogue à celle adoptée pour la responsabilité, en comparant les conducteurs non responsables de leur accident selon qu'ils sont décédés ou non. Les facteurs retenus dans le modèle sont la positivité au cannabis<sup>47</sup> (sans effet-dose significatif), l'alcoolémie (avec effet-dose), l'âge, le type de véhicule et le type d'accident<sup>48</sup>. L'odds ratio cannabis, c'est-à-dire le sur-risque de décès du conducteur non responsable sous cannabis, est de l'ordre de 1,5 (2,1 si ajusté sur l'alcool seul), et celui attaché à l'alcoolémie, toutes doses confondues, de 4,0 (6,7 si ajusté sur le cannabis seul) (Tableau 8).

Tableau 8 - Cannabis et alcoolémie : odds ratios ajustés de décès du conducteur non responsable de son accident.

Concentrations sanguines	Effectifs	Co-facteurs d'ajustement	
		Cannabis et alcoolémie	+Âge, type de véhicule et type d'accident
Cannabis, THC (ng/ml)			
Négatif*	3 827	-	-
> 0,0	155	2,09 (1,51-2,89)	1,48 (0,97-2,26)
Alcoolémie (g/l)			
Négative**	3 595	-	-
< 0,5	152	4,63 (3,31-6,49)	3,36 (2,28-4,95)
0,5-0,8	45	6,94 (3,62-13,2)	4,37 (2,04-9,39)
0,8-1,2	43	5,40 (2,86-10,2)	2,54 (1,18-5,48)
1,2-2,0	87	8,27 (5,06-13,5)	4,76 (2,66-8,51)
≥ 2,0	60	21,8 (9,89-48,3)	11,1 (4,23-28,9)
toute dose non nulle	387	6,74 (5,34-8,49)	4,01 (3,05-5,28)

\* Dépistage urinaire négatif ou dosage sanguin affirmé négatif sans autre précision.

\*\* Éthylotest négatif ou dosage sanguin affirmé négatif sans autre précision.

Source : Rapport Groupe SAM, partie 2 : analyse épidémiologique, 2005.

<sup>45</sup> Les bornes de ces intervalles de confiance sont estimées par la méthode du bootstrap.

<sup>46</sup> Sur les accidents dans lesquels tous les conducteurs ont fait l'objet d'une recherche réglementaire des stupéfiants et de l'alcool, cette éventualité concerne 178 des 2 734 conducteurs non responsables (soit 6,5 %) pour le cannabis, et 538 (soit 19,7 %) pour l'alcool.

<sup>47</sup> Par souci d'homogénéité avec le bilan de la responsabilité, sont ici considérés comme positifs au cannabis tous les conducteurs présentant des concentrations en THC non nulles, même inférieures au seuil de 1ng/ml de sang.

<sup>48</sup> Le type d'accident distingue ceux avec ou sans piéton et, parmi ces derniers, ceux impliquant un ou plusieurs véhicules. Les autres facteurs envisagés a priori, mais n'intervenant pas de manière significative dans le modèle logistique, sont les autres familles de stupéfiants, le sexe, la catégorie de voie empruntée et le moment de l'accident.

Cette sur-létalité du conducteur sous cannabis (ou alcool) est un phénomène qui mériterait d'autres investigations. Elle pourrait s'expliquer en partie par une plus grande exposition au risque secondaire de décès dans l'accident, à travers des comportements plus à risque (comme le non port de la ceinture de sécurité), ou des inégalités socioéconomiques (comme l'utilisation de véhicules plus anciens).

À défaut, et sous réserve d'une imputation causale, **la fraction de risque de décès du conducteur, attribuable au cannabis hors responsabilité de l'accident, ajustée sur l'ensemble des co-facteurs, peut être estimée de l'ordre de 1,5 % (IC 95 % : 1,2-1,8)<sup>49</sup>, et celle attribuable à l'alcool de l'ordre de 11,0 % (IC 95 % : 6,2-12,8)<sup>50</sup>.**

### **Mortalité annuelle imputable au cannabis**

Le bilan, en termes de décès imputables au cannabis, doit cumuler les décès attribuables à la responsabilité des conducteurs sous cannabis et ceux attribuables à la plus grande vulnérabilité des conducteurs sous cannabis non responsables de leur accident. Le nombre moyen de tués dans un accident impliquant un conducteur responsable sous cannabis est de 1,18. Au moment de l'étude, environ 6 000 accidents mortels ont été enregistrés annuellement par les forces de l'ordre. Le nombre annuel de victimes directement imputable au sur-risque de responsabilité attaché à une conduite sous cannabis serait donc de l'ordre de 180 tués<sup>51</sup>. De même, on peut estimer à environ 3 550<sup>52</sup> le nombre annuel de conducteurs non responsables, impliqués dans un accident mortel sans conducteur responsable sous cannabis. Le nombre annuel de victimes imputable à la vulnérabilité spécifique des conducteurs sous cannabis, hors responsabilité de l'accident, pourrait donc être de l'ordre de 50 tués<sup>53</sup>.

Ces nombres peuvent être rapprochés de ceux imputables à l'alcool. Le nombre moyen de tués dans un accident impliquant un conducteur responsable sous alcool est de 1,14. Le nombre annuel de victimes directement imputable au sur-risque de responsabilité attaché à une conduite sous alcool serait donc de l'ordre de 1 940 tués<sup>54</sup>. De même, on peut estimer à environ 3 050<sup>55</sup> le nombre annuel de conducteurs non responsables, impliqués dans un accident mortel sans conducteur responsable sous alcool. Le nombre annuel de victimes imputable à la vulnérabilité spécifique des conducteurs sous alcool, hors responsabilité de l'accident, pourrait donc être de l'ordre de 330 tués<sup>56</sup>.

**Sur la base de la mortalité routière constatée, en France, au cours des deux années de l'étude, le nombre annuel de victimes imputable au cannabis, soit directement par une plus fréquente responsabilité de l'accident, soit indirectement par une vulnérabilité spécifique du conducteur, serait de l'ordre de 230 tués<sup>57</sup>. Comparativement, le nombre annuel de victimes imputable à l'alcool serait de l'ordre de 2 270 tués<sup>58, 59</sup>.**

---

<sup>49</sup> 3,3 % si ajusté sur l'alcool seul (IC 95 % : 2,7-4,0).

<sup>50</sup> 19,1 % si ajusté sur le cannabis seul (IC 95 % : 16,3-21,8).

<sup>51</sup> 305 tués si seul l'alcool est pris en compte comme co-facteur.

<sup>52</sup> Parmi les conducteurs non responsables (estimés à 3 800), 6,5 % (soit 250) sont victimes d'un conducteur responsable sous cannabis, et donc déjà pris en compte dans le bilan de la responsabilité : seulement 3 550 conducteurs sont pris en compte ici.

<sup>53</sup> 115 tués si seul l'alcool est pris en compte comme co-facteur.

<sup>54</sup> 2 130 tués si seul le cannabis est pris en compte comme co-facteur.

<sup>55</sup> Parmi ces mêmes conducteurs non responsables, 19,7 % (soit 750) sont victimes d'un conducteur responsable sous alcool, et donc déjà pris en compte dans le bilan de la responsabilité : seulement 3 050 conducteurs sont pris en compte ici.

<sup>56</sup> 580 tués si seul le cannabis est pris en compte comme co-facteur.

<sup>57</sup> 420 tués si seul l'alcool est pris en compte comme co-facteur.

<sup>58</sup> 2 710 tués si seul le cannabis est pris en compte comme co-facteur.

<sup>59</sup> En toute rigueur, les bilans alcool et cannabis ne peuvent être simplement ajoutés pour fournir un bilan global, certaines victimes étant alors comptées deux fois (conducteurs non responsables sous cannabis victimes d'un conducteur responsable sous alcool, et vice versa). Ces éventualités ne représentent cependant que 0,7 % des accidents de notre étude.

## Conclusion

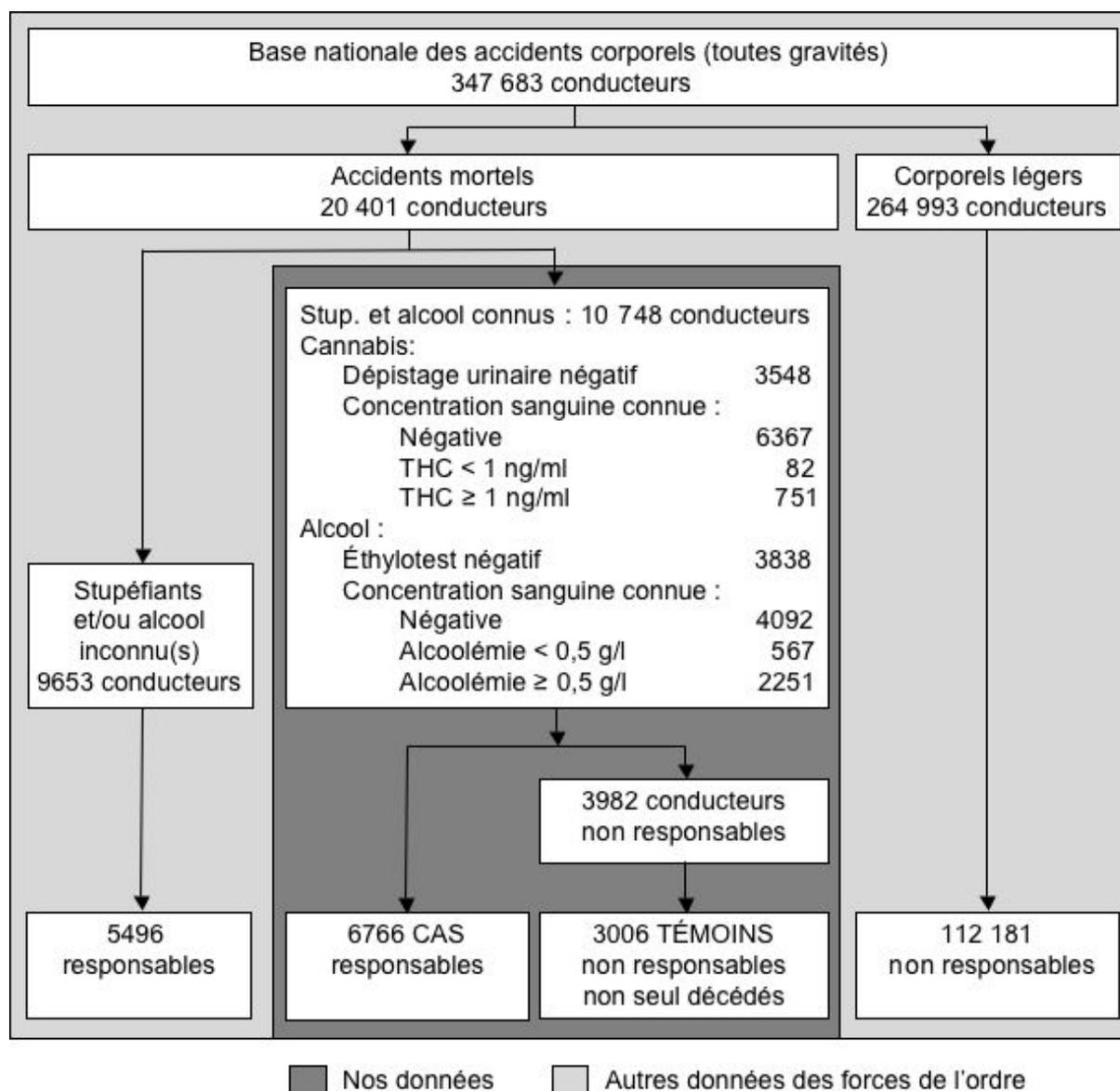
Cette étude, de dimension nationale, est la plus vaste jamais réalisée dans ce domaine. Elle permet de lever une bonne part des incertitudes de ses devancières (en partie liées à leur manque de puissance), et sa méthodologie particulière contribue à remédier aux faiblesses des études habituelles de la responsabilité : **la conduite sous cannabis augmente le risque d'accident mortel.**

L'alcool a été utilisé comme un indicateur de plausibilité des résultats obtenus sur le cannabis : notre étude confirme les nombreux travaux antérieurs sur le risque d'accident attaché à l'alcoolémie. Ainsi, on a pu quantifier le rôle de confusion de l'alcool vis-à-vis du cannabis, sans toutefois mettre en évidence une quelconque potentialisation des effets de l'un par l'autre (au-delà d'une simple multiplication des risques).

Cependant, la positivité aux médicaments psychoactifs, recherchée chez les seuls conducteurs positifs aux stupéfiants, n'a pu être prise en compte. Et, faute de conducteurs positifs suffisamment nombreux, les effets des amphétamines, de la cocaïne et des opiacés n'ont pu être valablement analysés. Des études complémentaires s'avèrent nécessaires. Surtout, ce bilan se limite aux seuls accidents dont la survenue est liée à la responsabilité et/ou à la plus grande vulnérabilité du conducteur sous cannabis. En termes de santé publique, il faudrait y ajouter la part des décès attribuables à une éventuelle plus grande vulnérabilité des autres usagers sous cannabis. Si la réalité de celle-ci a pu être prise en compte pour les conducteurs, elle reste à démontrer pour les passagers et piétons, faute de connaître aujourd'hui leur positivité ou non aux stupéfiants.

**Il n'en demeure pas moins que, malgré une prévalence très proche de celle de l'alcool chez les conducteurs circulants, et du fait de risques relatifs plus modérés, même en prenant en compte les effets-doses, les enjeux de sécurité routière du cannabis (et a fortiori ceux attachés aux autres familles de stupéfiants, beaucoup moins prévalentes) sont sans commune mesure avec ceux de l'alcoolémie, supérieure ou non au seuil légal, qui reste, et de loin, la première cause de mortalité routière en France.**

## Annexe 1 : organisation des données



## Annexe 2 : caractéristiques des victimes et de leurs accidents

Le bilan dressé au cours de cette analyse, en termes de nombre d'accidents mortels ou de tués, peut être précisé et nuancé, notamment selon quelques caractéristiques de l'accident (jour et heure, lieu, nombre de véhicules impliqués, etc.) ou de la victime (catégorie d'usager, type de véhicule, âge et sexe). C'est l'objet de cette annexe. Parmi les victimes, seules celles décédées sont analysées, les blessés de l'étude ne constituant qu'une partie (très limitée) de l'ensemble des blessés (les plus nombreux étant impliqués dans des accidents non mortels). Il s'agit ici de comparer les caractéristiques des victimes décédées et de leur accident selon le statut cannabis et alcool du conducteur responsable. De fait, cela induit plusieurs "approximations" :

- Les victimes sont comptabilisées autant de fois qu'il y a de conducteurs, de statuts différents, responsables d'un même accident. De fait, seule une lecture "horizontale" des résultats présentés ici (sans sommation des victimes d'un statut à un autre) est, en toute rigueur, valide<sup>60</sup>.

- Il ne suffit pas qu'un conducteur responsable soit, par exemple, sous cannabis pour imputer les victimes de l'accident au cannabis (d'autres facteurs que le cannabis ayant pu entraîner la responsabilité dudit conducteur). L'analyse générale prend en compte ce phénomène, tant à travers l'ajustement sur les facteurs de confusion que dans le principe même de l'estimation de la fraction de risque attribuable. Toutefois, sous réserve d'admettre que, parmi les accidents impliquant un conducteur responsable sous cannabis, les victimes directement imputables au cannabis présentent les mêmes caractéristiques que les autres<sup>61</sup>, alors les distributions obtenues ici (en fréquence, mais en aucun cas en effectifs) peuvent être considérées comme reflétant la réalité du bilan cannabis (et/ou alcool). Pour un bilan quantitatif correct, le lecteur est invité à se référer à celui dressé dans l'analyse précédente (Cf. § Mortalité annuelle imputable au cannabis, p 21).

S'agissant des accidents, un indicateur est privilégié. Il s'agit de la part d'une caractéristique accidentologique (par exemple, le fait qu'un seul véhicule soit impliqué dans l'accident) selon le statut cannabis et alcool du conducteur responsable. Celle-ci est aussi exprimée de façon relative en la rapportant à la part de cette même caractéristique parmi les accidents dont le conducteur responsable n'est sous influence ni du cannabis ni de l'alcool.

S'agissant des victimes, deux indicateurs peuvent être étudiés en fonction du statut du conducteur responsable : la contribution de telle ou telle caractéristique (un type d'usager, par exemple) à la mortalité globale (en termes de pourcentage de décès rapporté à l'ensemble des décès associés à tel ou tel statut du conducteur responsable), et la létalité attachée à chaque caractéristique (en termes de rapport entre nombre de décès et nombre d'impliqués).

Cette analyse met en évidence que, comparés aux accidents dans lesquels est impliqué un conducteur responsable ni sous cannabis ni sous alcool, les accidents dans lesquels est impliqué un conducteur responsable sous cannabis sans alcool associé surviennent un peu plus volontiers la nuit, en période estivale, lors de déplacements de loisir, et sur les voies communales. Ils concernent aussi un peu plus souvent un seul véhicule (sans piéton). Les victimes de ces accidents sont plus fréquemment dans le véhicule de ce conducteur responsable sous cannabis (lui-même ou ses passagers). Elles circulent aussi (un peu) plus volontiers sur un deux-roues motorisé. Toutefois, ces différences sont beaucoup moins marquées que celles attachées aux accidents dans lesquels est impliqué un conducteur responsable sous alcool, associé ou non au cannabis. Une seule exception à ce constat est à souligner : **la moitié des victimes d'un accident dans lequel est impliqué un conducteur responsable sous cannabis ont moins de 25 ans, que cette consommation cannabique soit associée ou non à de l'alcool. De fait, rapportée aux victimes des accidents dont les conducteurs responsables ont le même statut cannabis et alcool, la proportion<sup>62</sup> de victimes jeunes est deux fois plus élevée avec les conducteurs responsables sous cannabis, associé ou non à l'alcool, qu'avec les autres responsables, qu'il soient sous alcool seul ou sous aucune influence.**

L'ensemble de ces résultats sont détaillés ci-après.

<sup>60</sup> En fait, cette réserve ne concerne que 111 accidents pour lesquels deux conducteurs de statuts différents ont été considérés comme responsables, soit 1,7 % des 6 456 accidents pris en compte ici.

<sup>61</sup> L'absence d'interactions significatives dans le modèle de la responsabilité, entre le cannabis (ou l'alcool) et les autres co-facteurs, plaide d'ailleurs dans ce sens.

<sup>62</sup> On parle bien ici de proportions, et en aucun cas de nombres de victimes.

S'agissant des accidents, un premier constat concerne le jour et l'heure de l'accident (Tableau 9). Parmi les accidents impliquant un conducteur responsable sous cannabis seul, comparés à ceux avec conducteur responsable ni sous cannabis ni sous alcool, on observe une plus forte proportion d'accidents la nuit, que ce soit en semaine ou le week-end. Ce phénomène est toutefois beaucoup plus marqué pour l'alcool, et ce particulièrement au cours de la nuit du samedi au dimanche : un accident sur cinq dont le conducteur responsable est sous alcool seul (21,2 %) s'y produit, et près d'un sur trois lorsque le cannabis lui est associé (30,5 %). En d'autres termes, le risque relatif de constater un accident dont le conducteur responsable est sous alcool est multiplié par plus de quatre en l'absence de cannabis et par plus de six si alcool et cannabis sont associés.

Tableau 9 - Jour et heure de l'accident : répartition des accidents selon le statut cannabis et alcool des conducteurs responsables.

Statut du conducteur responsable <sup>2</sup>	Journée (6 à 22 heures)			Nuit (22 à 6 heures)			Total
	Semaine	Samedi	Dimanche	Semaine <sup>5</sup>	Vendredi	Samedi	
<b>THC<sup>-</sup> x Alc<sup>-</sup> :</b>							
Nombre d'accidents	2 455	423	361	359	67	178	3 843
Pourcentage <sup>3</sup>	63,9 %	11,0 %	9,4 %	9,3 %	1,7 %	4,6 %	100 %
Part relative <sup>4</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	40,0 %
<b>THC<sup>-</sup> x Alc<sup>+</sup> :</b>							
Nombre d'accidents	670	212	243	420	83	438	2 066
Pourcentage <sup>3</sup>	32,4 %	10,3 %	11,8 %	<b>20,3%</b>	4,0 %	21,2 %	100 %
Part relative <sup>4</sup>	0,51	0,93	1,25	<b>2,18</b>	(2,30) <sup>1</sup>	<b>4,58</b>	1,00
<b>THC<sup>+</sup> x Alc<sup>-</sup> :</b>							
Nombre d'accidents	176	34	34	39	9	18	310
Pourcentage <sup>3</sup>	<b>56,8 %</b>	11,0 %	11,0%	<b>12,6 %</b>	2,9 %	<b>5,8 %</b>	100 %
Part relative <sup>4</sup>	0,89	1,00	1,17	<b>1,35</b>	(1,67) <sup>1</sup>	<b>1,25</b>	1,00
<b>THC<sup>+</sup> x Alc<sup>+</sup> :</b>							
Nombre d'accidents	81	20	30	91	19	106	347
Pourcentage <sup>3</sup>	23,3 %	5,8 %	8,6 %	<b>26,2 %</b>	5,5 %	30,5 %	100 %
Part relative <sup>4</sup>	0,37	(0,52) <sup>1</sup>	0,92	<b>2,81</b>	(3,14) <sup>1</sup>	<b>6,60</b>	1,00

<sup>1</sup> Les nombres entre parenthèses sont calculés sur des effectifs faibles.

<sup>2</sup> THC<sup>+</sup> si THC > 0,0 ng/ml et Alc<sup>+</sup> si alcoolémie > 0,0 g/l.

<sup>3</sup> rapporté à l'ensemble des accidents avec conducteur responsable de même statut, tous jours et heures confondus.

<sup>4</sup> rapport entre le pourcentage de ces accidents pour un statut donné du conducteur responsable et ce même pourcentage pour les conducteurs responsables ni sous cannabis ni sous alcool.

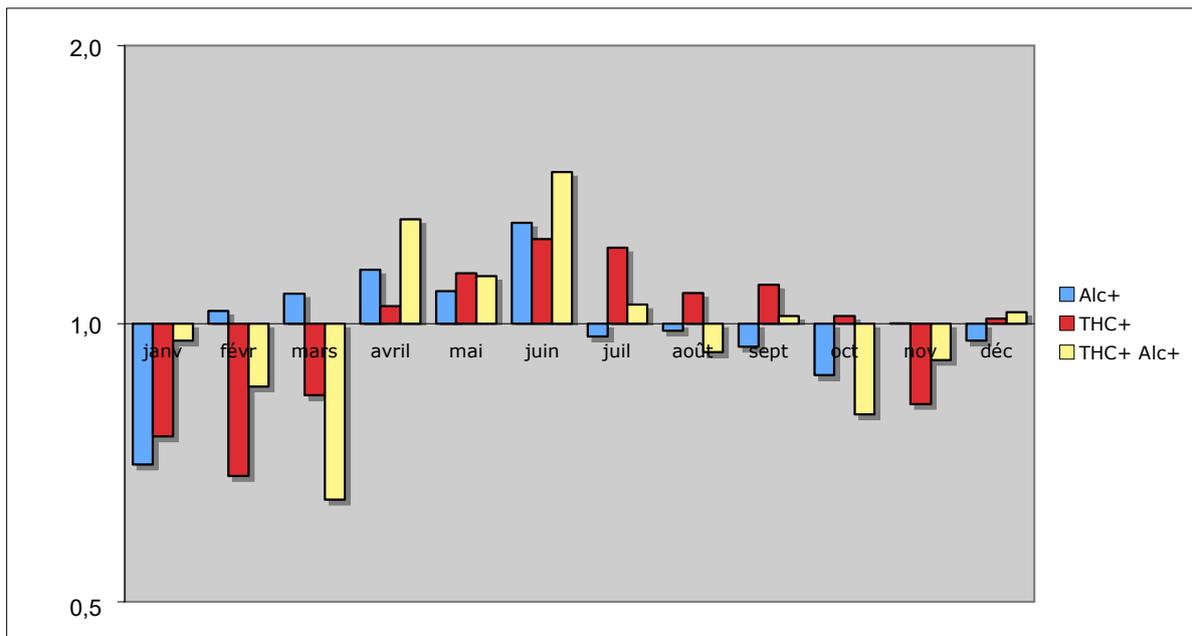
<sup>5</sup> y compris la nuit de dimanche à lundi

Source : Rapport Groupe SAM, partie 2 : analyse épidémiologique, 2005.

On peut retenir que la nuit et le week-end sont associés à une augmentation modérée du risque d'accident avec conducteur responsable sous cannabis seul, et que, contrairement à ceux associés à l'alcool, la majorité de ces accidents surviennent au cours des journées de la semaine.

Au-delà de ces fluctuations au cours de la semaine, on peut rechercher d'éventuelles fluctuations, d'un mois à l'autre, de la part relative des accidents dont le conducteur responsable est sous cannabis et/ou sous alcool (Figure 1). Ainsi, comparativement à la part des accidents dont le conducteur responsable n'est ni sous cannabis ni sous alcool, on constate des variations remarquablement cycliques des accidents associés tant au cannabis qu'à l'alcool, avec un excès relatif au cours de la période estivale. Un tel phénomène peut être lié à une augmentation des pratiques festives avec les beaux jours.

Figure 1 - Mois de l'accident : part relative des accidents selon le statut stupéfiant et alcool des conducteurs responsables, les conducteurs responsables négatifs étant pris comme niveau de référence (N = 6 456 accidents).



Le motif du déplacement du conducteur responsable ne corrobore que partiellement le caractère festif de ces pratiques addictives. En effet, si la responsabilité d'un conducteur sous alcool, associé ou non au cannabis, est franchement associée aux déplacements de loisir (sept à huit fois sur dix), le phénomène est moins marqué pour le cannabis seul, qui reste significativement présent dans les trajets domicile-travail (15,9 %) et, c'est à souligner même si le phénomène est moins marqué, dans les déplacements professionnels (10,3 %) (Tableau 10).

Tableau 10 – Motif du déplacement du conducteur responsable : répartition de ces conducteurs selon leur statut cannabis et alcool.

Statut du conducteur responsable <sup>2</sup>	Déplacement professionnel	Trajet domicile-travail	Déplacement de loisir	Autre	Total
<b>THC<sup>-</sup> x Alc<sup>-</sup> :</b>					
Nombre d'accidents	697	683	2 139	503	4 022
Pourcentage <sup>3</sup>	17,3 %	17,0 %	53,2 %	12,5 %	100 %
Part relative <sup>4</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	40,0 %
<b>THC<sup>-</sup> x Alc<sup>+</sup> :</b>					
Nombre d'accidents	101	169	1 503	309	2 082
Pourcentage <sup>3</sup>	4,9 %	8,1 %	72,2 %	14,8 %	100 %
Part relative <sup>4</sup>	0,28	0,48	<b>1,36</b>	1,19	1,00
<b>THC<sup>+</sup> x Alc<sup>-</sup> :</b>					
Nombre d'accidents	32	49	192	38	311
Pourcentage <sup>3</sup>	<b>10,3 %</b>	<b>15,8 %</b>	61,7 %	12,2 %	100 %
Part relative <sup>4</sup>	<b>0,59</b>	<b>0,93</b>	1,16	0,98	1,00
<b>THC<sup>+</sup> x Alc<sup>+</sup> :</b>					
Nombre d'accidents	7	14	278	48	347
Pourcentage <sup>3</sup>	2,0 %	4,0 %	80,1 %	13,8 %	100 %
Part relative <sup>4</sup>	(0,12) <sup>1</sup>	(0,24) <sup>1</sup>	<b>1,51</b>	1,11	1,00

<sup>1</sup> Les nombres entre parenthèses sont calculés sur des effectifs faibles.

<sup>2</sup> THC<sup>+</sup> si THC > 0,0 ng/ml et Alc<sup>+</sup> si alcoolémie > 0,0 g/l.

<sup>3</sup> rapporté à l'ensemble des accidents avec conducteur responsable de même statut, quel que soit le motif de leur déplacement.

<sup>4</sup> rapport entre le pourcentage de ces accidents pour un statut donné du conducteur responsable et ce même pourcentage pour les conducteurs responsables ni sous cannabis ni sous alcool.

Source : Rapport Groupe SAM, partie 2 : analyse épidémiologique, 2005.

D'un point de vue plus accidentologique, on peut remarquer que les accidents dont le conducteur responsable est sous cannabis seul sont relativement sous-représentés sur les grandes voies de circulation, et même sur le réseau départemental (Tableau 11). Cela peut être interprété comme la conséquence de consommations cannabiques inhomogènes sur le territoire, et essentiellement observées en milieu urbain (favorisant ainsi des accidents sur voies communales). A contrario, on peut souligner la sur-représentation de l'alcool, associé ou non au cannabis, sur le réseau départemental.

Tableau 11 –Catégorie de voie de circulation empruntée par le conducteur responsable : répartition des accidents selon le statut cannabis et alcool des conducteurs responsables.

Statut du conducteur responsable <sup>2</sup>	Autoroute	Route nationale	Route départementale	Autre <sup>5</sup>	Total
<b>THC<sup>-</sup> x Alc<sup>-</sup> :</b>					
Nombre d'accidents	379	1 023	1 921	520	3 843
Pourcentage <sup>3</sup>	9,9 %	26,6 %	50,0 %	13,5 %	100 %
Part relative <sup>4</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	40,0 %
<b>THC<sup>-</sup> x Alc<sup>+</sup> :</b>					
Nombre d'accidents	104	433	1 221	308	2 066
Pourcentage <sup>3</sup>	5,0 %	21,0 %	59,1 %	14,9 %	100 %
Part relative <sup>4</sup>	0,51	0,79	<b>1,18</b>	1,10	1,00
<b>THC<sup>+</sup> x Alc<sup>-</sup> :</b>					
Nombre d'accidents	19	81	158	52	310
Pourcentage <sup>3</sup>	6,1 %	26,1 %	51,0 %	<b>16,8 %</b>	100 %
Part relative <sup>4</sup>	(0,62) <sup>1</sup>	0,98	1,02	<b>1,24</b>	1,00
<b>THC<sup>+</sup> x Alc<sup>+</sup> :</b>					
Nombre d'accidents	22	74	197	54	347
Pourcentage <sup>3</sup>	6,3 %	21,3 %	56,8 %	15,6 %	100 %
Part relative <sup>4</sup>	(0,64) <sup>1</sup>	0,80	<b>1,14</b>	1,15	1,00

<sup>1</sup> Les nombres entre parenthèses sont calculés sur des effectifs faibles.

<sup>2</sup> THC<sup>+</sup> si THC > 0,0 ng/ml et Alc<sup>+</sup> si alcoolémie > 0,0 g/l.

<sup>3</sup> rapporté à l'ensemble des accidents avec conducteur responsable de même statut, quelle que soit la catégorie de voie empruntée.

<sup>4</sup> rapport entre le pourcentage de ces accidents pour un statut donné du conducteur responsable et ce même pourcentage pour les conducteurs responsables ni sous cannabis ni sous alcool.

<sup>5</sup> Il s'agit essentiellement de voies communales, mais aussi de parkings et autres lieux.

Source : Rapport Groupe SAM, partie 2 : analyse épidémiologique, 2005.

Une autre caractéristique accidentologique essentielle réside dans le nombre de véhicules impliqués dans l'accident, ou l'implication ou non d'un piéton. Là encore, si l'on remarque une augmentation modérée de la part relative des accidents à un seul véhicule sans piéton lorsque le conducteur est sous cannabis seul (27,1 % vs 24,9 %), ce phénomène est sans commune mesure avec celui observé pour les conducteurs sous alcool, associé ou non au cannabis, pour lesquels le risque d'être seul impliqués dans l'accident est plus que doublé, au point de représenter plus de la moitié de ces accidents (respectivement 66,9 % et 57,9 %) (Tableau 12). Un tel constat suggère un risque beaucoup plus élevé de perte de contrôle du véhicule (souvent associée aux accidents à un seul véhicule) sous l'emprise de l'alcool que sous celle du cannabis.

Tableau 12 – Nombre de véhicules impliqués dans le même accident : répartition des accidents selon le statut cannabis et alcool des conducteurs responsables.

Statut du conducteur responsable <sup>2</sup>	Sans piéton			Avec piéton(s) <sup>5</sup>	Total
	1 véhicule	2 véhicules	≥ 3 véhicules		
<b>THC<sup>-</sup> x Alc<sup>-</sup> :</b>					
Nombre d'accidents	957	1 982	373	531	3 843
Pourcentage <sup>3</sup>	24,9 %	51,6 %	9,7 %	13,8 %	100 %
Part relative <sup>4</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	40,0 %
<b>THC<sup>-</sup> x Alc<sup>+</sup> :</b>					
Nombre d'accidents	1 196	671	135	64	2 066
Pourcentage <sup>3</sup>	<b>57,9 %</b>	32,5 %	6,5 %	3,1%	100 %
Part relative <sup>4</sup>	<b>2,32</b>	0,63	0,67	0,22	1,00
<b>THC<sup>+</sup> x Alc<sup>-</sup> :</b>					
Nombre d'accidents	84	155	33	38	310
Pourcentage <sup>3</sup>	27,1 %	50,0 %	10,6%	12,3 %	100 %
Part relative <sup>4</sup>	<b>1,09</b>	0,97	(1,10) <sup>1</sup>	(0,89) <sup>1</sup>	1,00
<b>THC<sup>+</sup> x Alc<sup>+</sup> :</b>					
Nombre d'accidents	232	90	17	8	347
Pourcentage <sup>3</sup>	<b>66,9%</b>	25,9 %	4,9 %	2,3 %	100 %
Part relative <sup>4</sup>	<b>2,68</b>	0,50	(0,50) <sup>1</sup>	(0,17) <sup>1</sup>	1,00

<sup>1</sup> Les nombres entre parenthèses sont calculés sur des effectifs faibles.

<sup>2</sup> THC<sup>+</sup> si THC > 0,0 ng/ml et Alc<sup>+</sup> si alcoolémie > 0,0 g/l.

<sup>3</sup> rapporté à l'ensemble des accidents avec conducteur responsable de même statut, quel que soit le nombre de véhicules et de piétons impliqués.

<sup>4</sup> rapport entre le pourcentage de ces accidents pour un statut donné du conducteur responsable et ce même pourcentage pour les conducteurs responsables ni sous cannabis ni sous alcool.

<sup>5</sup> La plupart de ces accidents n'impliquent qu'un seul piéton et un seul véhicule.

Source : Rapport Groupe SAM, partie 2 : analyse épidémiologique, 2005.

S'agissant des usagers eux-mêmes, un premier constat concerne la catégorie d'usagers des victimes décédées (Tableau 13). Dans les accidents impliquant un conducteur responsable sous cannabis seul, on observe une plus forte proportion de victimes dans le véhicule dudit conducteur que lorsque que celui-ci n'est ni sous cannabis ni sous alcool (65,1 % vs 59,3 %). Ce phénomène est toutefois beaucoup plus marqué pour l'alcool, seul (86,1 %) ou associé au cannabis (88,8 %). Ce constat est corroboré par une plus forte létalité du conducteur sous influence, beaucoup moins prononcée pour le cannabis (45,2 %) que pour l'alcool, seul (76,6 %) ou associé au cannabis (73,9 %). A contrario, la moindre létalité du passager de conducteur sous cannabis seul (28,0 %) que, par exemple, sous alcool seul (40,5 %) est à souligner.

Tableau 13 – Catégorie d'usagers des victimes décédées :  
répartition selon le statut cannabis et alcool des conducteurs responsables.

Statut du conducteur responsable <sup>3</sup>	Dans le véhicule <sup>2</sup>			Hors du véhicule <sup>2</sup>		Total
	Conducteur	Passager(s)	Piéton(s)	Conducteur(s) antagoniste(s)	Passager(s) antagoniste(s)	
<b>THC<sup>-</sup> x Alc<sup>-</sup> :</b>						
Nombre de décès	1 849	676	531	961	244	4 261
Part de la mortalité <sup>4</sup>	43,4 %	15,9 %	12,5 %	22,6 %	5,7 %	100 %
Nombre d'impliqués	4 024	1 951	568	2 808	1 315	10 666
Létalité <sup>5</sup>	45,9 %	34,6 %	93,5 %	34,2 %	18,6 %	39,9 %
<b>THC<sup>-</sup> x Alc<sup>+</sup> :</b>						
Nombre de décès	1 494	403	60	192	71	2 320
Part de la mortalité <sup>4</sup>	<b>68,7 %</b>	17,4 %	2,6 %	8,3 %	3,1 %	100 %
Nombre d'impliqués	2 082	994	78	971	663	4 788
Létalité <sup>5</sup>	76,6 %	40,5 %	(76,9 %) <sup>1</sup>	19,8 %	10,7 %	48,5 %
<b>THC<sup>+</sup> x Alc<sup>-</sup> :</b>						
Nombre de décès	163	72	36	70	20	361
Part de la mortalité <sup>4</sup>	45,2 %	19,9 %	10,0 %	19,4 %	5,5 %	100 %
Nombre d'impliqués	311	257	42	236	142	988
Létalité <sup>5</sup>	52,4 %	<b>28,0 %</b>	(85,7 %) <sup>1</sup>	29,7 %	14,1 %	<b>36,5 %</b>
<b>THC<sup>+</sup> x Alc<sup>+</sup> :</b>						
Nombre de décès	258	99	6	28	11	402
Part de la mortalité <sup>4</sup>	<b>64,2 %</b>	<b>24,6 %</b>	1,5 %	7,0 %	2,7 %	100 %
Nombre d'impliqués	349	230	11	137	81	808
Létalité <sup>5</sup>	73,9 %	43,0 %	(54,5 %) <sup>1</sup>	20,4 %	(13,6 %) <sup>1</sup>	49,8 %

<sup>1</sup> Les pourcentages entre parenthèses sont calculés sur des effectifs faibles.

<sup>2</sup> Relativement au conducteur responsable de l'accident.

<sup>3</sup> THC<sup>+</sup> si THC > 0,0 ng/ml et Alc<sup>+</sup> si alcoolémie > 0,0 g/l.

<sup>4</sup> Pourcentage de décès rapporté à l'ensemble des décès, toutes catégories d'usagers confondues.

<sup>5</sup> Pourcentage de décès rapporté au nombre d'impliqués de la même catégorie d'usagers.

Source : Rapport Groupe SAM, partie 2 : analyse épidémiologique, 2005.

D'un point de vue plus global, il est important de retenir la moindre létalité, tous usagers confondus, attachée au cannabis : quatre impliqués sur dix (39,9 %) décèdent dans les accidents n'impliquant aucun conducteur sous influence, près d'un sur deux dans ceux avec responsable sous alcool, seul (48,5 %) ou associé au cannabis (49,8 %), un peu plus d'un sur trois (36,5 %) décède dans les accidents impliquant un conducteur sous cannabis seul.

Ainsi, la conduite sous influence favorise davantage son propre décès et celle de ses passagers que celle des usagers antagonistes. Toutefois ce phénomène reste limité dans les accidents impliquant un conducteur responsable sous cannabis seul, du fait d'une moindre létalité des occupants du véhicule de ce conducteur. Celle-ci peut être en partie la conséquence d'une moindre vulnérabilité attachée à des âges moins avancés (Cf. p 32).

La répartition des victimes décédées selon le type de leur véhicule et selon le statut du conducteur responsable de leur accident peut être estimée pour les principales catégories d'usagers (Tableau 14). Dans les accidents impliquant un conducteur responsable sous cannabis seul, on observe une proportion de victimes en deux-roues motorisés (modérément) plus élevée que lorsque le conducteur responsable n'est ni sous cannabis ni sous alcool (20,5 % vs 18,0 %). Ce phénomène n'est pas retrouvé pour l'alcool, seul (17,2 %) ou associé au cannabis (15,7 %), ces accidents se caractérisant plutôt par une forte proportion de victimes dans des véhicules légers (respectivement 73,4 % et 78,6 % vs 54,9 % pour un conducteur responsable sous aucune influence et 57,3 % pour un conducteur sous cannabis seul). On peut remarquer que, contrairement à l'alcool associé ou non au cannabis, la conduite sous cannabis seul n'augmente pas la létalité des occupants de véhicules légers. À noter aussi que, dans la mesure où l'essentiel des victimes (et des impliqués) sont dans le véhicule du conducteur responsable, ces résultats sont, en grande partie, redondants avec les précédents. De ce point de vue, ils présentent simplement l'intérêt de les nuancer selon le type de véhicule dudit responsable.

Tableau 14 – Type de véhicule des victimes décédées :  
répartition selon la statut cannabis et alcool des conducteurs responsables.

Statut du conducteur responsable <sup>2</sup>	Piéton et Cycliste	Deux-roues motorisé	Véhicule léger	Véh. Util. et Poids lourd	Autre type de véhicule	Total
<b>THC<sup>-</sup> x Alc<sup>-</sup> :</b>						
Nombre de décès	631	765	2 341	152	372	4 261
Part de la mortalité <sup>3</sup>	14,8 %	18,0 %	54,9 %	3,6 %	8,7 %	100 %
Nombre d'impliqués	674	934	6 567	1 058	1 433	10 666
Létalité <sup>4</sup>	93,6 %	81,9 %	35,6 %	14,4 %	26,0 %	39,9 %
<b>THC<sup>-</sup> x Alc<sup>+</sup> :</b>						
Nombre de décès	81	398	1 704	53	84	2 320
Part de la mortalité <sup>3</sup>	3,5 %	17,2 %	<b>73,4 %</b>	2,3 %	3,6 %	100 %
Nombre d'impliqués	103	464	3 428	252	541	4 788
Létalité <sup>4</sup>	(78,6 %) <sup>1</sup>	85,8 %	<b>49,7 %</b>	21,0 %	15,5 %	48,5 %
<b>THC<sup>+</sup> x Alc<sup>-</sup> :</b>						
Nombre de décès	43	74	207	4	33	361
Part de la mortalité <sup>3</sup>	11,9 %	<b>20,5 %</b>	57,3 %	1,1 %	9,1 %	100 %
Nombre d'impliqués	49	94	583	59	203	988
Létalité <sup>4</sup>	(87,8 %) <sup>1</sup>	(78,7 %) <sup>1</sup>	35,5 %	(6,8 %) <sup>1</sup>	16,3 %	36,5 %
<b>THC<sup>+</sup> x Alc<sup>+</sup> :</b>						
Nombre de décès	7	63	316	9	7	402
Part de la mortalité <sup>3</sup>	1,7 %	15,7 %	<b>78,6 %</b>	2,2 %	1,7 %	100 %
Nombre d'impliqués	12	76	618	19	83	808
Létalité <sup>4</sup>	(58,3 %) <sup>1</sup>	(82,9 %) <sup>1</sup>	<b>51,1 %</b>	(47,4 %) <sup>1</sup>	(8,4 %) <sup>1</sup>	49,8 %

<sup>1</sup> Les pourcentages entre parenthèses sont calculés sur des effectifs faibles.

<sup>2</sup> THC<sup>+</sup> si THC > 0,0 ng/ml et Alc<sup>+</sup> si alcoolémie > 0,0 g/l.

<sup>3</sup> Pourcentage de décès rapporté à l'ensemble des décès, tous types de véhicules confondus.

<sup>4</sup> Pourcentage de décès rapporté au nombre d'impliqués dans un même type de véhicule.

Source : Rapport Groupe SAM, partie 2 : analyse épidémiologique, 2005.

Enfin, la répartition des victimes décédées selon leur âge et leur sexe et selon le statut du conducteur responsable de leur accident est détaillée dans le Tableau 15. La moitié des victimes ont moins de 25 ans dans les accidents impliquant un conducteur responsable sous cannabis, seul (49,7 %) ou associé à l'alcool (51,9 %). Cette proportion représente presque le double de celle observée dans les accidents impliquant un conducteur responsable sous alcool seul (27,1 %), ou dans ceux impliquant un conducteur responsable ni sous cannabis ni sous alcool (27,1 %). Ces victimes sont très majoritairement des hommes (sans qu'une plus forte létalité masculine suffise à expliquer un tel phénomène). On peut aussi remarquer l'importance de la mortalité entre 25 et 65 ans dans les accidents impliquant un conducteur sous alcool seul (63,8 %) associée à une forte létalité des hommes de cette tranche d'âge (toutefois moindre que celle des hommes, et des femmes, de 65 ans et plus). Ces différences sont sans doute liées, d'une part aux différences d'âges et de sexe dans les pratiques de consommation de cannabis et d'alcool, d'autre part à la corrélation "naturelle" qui existe entre l'âge des conducteurs et celui de leurs passagers.

Tableau 15 – Âge et sexe des victimes décédées :  
répartition selon le statut cannabis et alcool des conducteurs responsables.

Statut du conducteur responsable <sup>2</sup>	moins de 25 ans		25 à 65 ans		65 ans et plus		Total
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	
<b>THC<sup>-</sup> x Alc<sup>-</sup> :</b>							
Nombre de décès	842	301	1 661	540	488	380	4 212
Part de la mortalité <sup>3</sup>	20,0 %	7,1 %	39,4 %	<b>12,8 %</b>	<b>11,6 %</b>	<b>9,0 %</b>	100 %
Nombre d'impliqués	2 158	885	4 517	1 539	820	568	10 487
Létalité <sup>4</sup>	39,0 %	34,0 %	36,8 %	35,1 %	<b>59,5 %</b>	<b>66,9 %</b>	40,2 %
<b>THC<sup>-</sup> x Alc<sup>+</sup> :</b>							
Nombre de décès	531	89	1 274	185	147	60	2 286
Part de la mortalité <sup>3</sup>	23,2 %	3,9 %	<b>55,7 %</b>	8,1 %	6,4 %	2,6 %	100 %
Nombre d'impliqués	1 208	398	2 284	507	204	107	4 708
Létalité <sup>4</sup>	44,0 %	22,4 %	<b>55,8 %</b>	36,5 %	<b>72,1 %</b>	56,1 %	52,8 %
<b>THC<sup>+</sup> x Alc<sup>-</sup> :</b>							
Nombre de décès	154	24	107	34	19	20	358
Part de la mortalité <sup>3</sup>	<b>43,0 %</b>	<b>6,7 %</b>	29,9 %	9,5 %	5,3 %	5,6 %	100 %
Nombre d'impliqués	358	99	301	101	40	37	936
Létalité <sup>4</sup>	43,0 %	24,2 %	35,5 %	33,7 %	(47,5 %) <sup>1</sup>	(54,1 %) <sup>1</sup>	40,1 %
<b>THC<sup>+</sup> x Alc<sup>+</sup> :</b>							
Nombre de décès	184	23	166	17	5	4	399
Part de la mortalité <sup>3</sup>	<b>46,1 %</b>	<b>5,8 %</b>	41,6 %	4,3 %	1,3 %	1,0 %	100 %
Nombre d'impliqués	349	64	311	57	11	7	799
Létalité <sup>4</sup>	52,7 %	(35,9 %) <sup>1</sup>	53,4 %	(29,8 %) <sup>1</sup>	(45,5 %) <sup>1</sup>	(57,1 %) <sup>1</sup>	52,9 %

<sup>1</sup> Les pourcentages entre parenthèses sont calculés sur des effectifs faibles.

<sup>2</sup> THC<sup>+</sup> si THC > 0,0 ng/ml et Alc<sup>+</sup> si alcoolémie > 0,0 g/l.

<sup>3</sup> Pourcentage de décès rapporté à l'ensemble des décès, tous âges et sexes confondus.

<sup>4</sup> Pourcentage de décès rapporté au nombre d'impliqués de mêmes sexe et classe d'âge.

Source : Rapport Groupe SAM, partie 2 : analyse épidémiologique, 2005.

## Analyse accidentologique

L'un des objectifs généraux de l'étude SAM est « *la définition et la mise en œuvre des méthodes de mesure appropriées permettant de rendre compte du rôle des stupéfiants dans les accidents [...].* »

Par conséquent, outre l'estimation statistique des différents indicateurs de risque accidentel traditionnels liés à la conduite et à la consommation de stupéfiants, il s'agit aussi de caractériser les accidents mortels impliquant des conducteurs sous influence et de comparer ces caractéristiques avec celles des autres accidents mortels. Notre objectif est par conséquent de détecter si le premier type d'accidents présente des spécificités. Celles-ci peuvent être dégagées de deux manières :

- en estimant (au sens statistique) des sur-représentations de **configurations accidentelles** chez les impliqués sous influence,

- en décortiquant le **mécanisme accidentel** chez les impliqués sous influence et chez les autres impliqués dans le but d'identifier les défaillances spécifiques qui ont conduit à la collision ou qui ont contrarié une récupération d'une situation d'urgence.

L'analyse accidentologique comporte trois volets :

- l'analyse des configurations accidentelles,
- l'analyse des scénarios d'erreur,
- la détermination de la responsabilité.

### Analyse des configurations accidentelles

*Richard Driscoll (CEESAR), Yves Page (LAB PSA Peugeot-Citroën/Renault)*

Il existe de nombreuses classifications des accidents de la route, chacune répondant à un besoin particulier et utilisant des données et des méthodes de classification variées. Nous cherchons ici à classer les configurations accidentelles de l'étude et à identifier celles comprenant des conducteurs positifs aux stupéfiants.

Ce classement bénéficie de l'expérience acquise à travers les Études Détaillées d'Accidents (EDA), menées depuis 1995 sur la base de 750 cas d'accidents, soit plus de mille situations accidentelles. La méthode suivie comporte deux phases.

Dans un premier temps, une analyse automatique des correspondances multiples, suivie d'une classification ascendante hiérarchique, a été effectuée. 27 variables caractérisant l'accident ont été utilisées. Il en résulte 24 classes de situations accidentelles différentes. Parmi ces 24 classes, 80 % des situations sont groupées dans 15 classes.

Il est important de noter ici qu'il s'agit de situations accidentelles et non pas d'accidents. Ainsi pour un accident impliquant deux usagers, il y a bien sûr deux situations différentes, chaque conducteur étant confronté à des problèmes différents (par exemple en intersection réglementée par un stop un conducteur non prioritaire démarre au stop parce qu'il pense qu'il est seul ou qu'il a le temps de passer alors qu'un autre conducteur, prioritaire, arrive au même moment sur l'intersection avec le sentiment de priorité : il y a bien ici deux situations différentes correspondant à des problèmes de sécurité différents).

Dans un deuxième temps, l'analyse statistique a été complétée en sélectionnant, pour chacune des 24 classes, 5 ou 6 cas d'accidents étudiés en profondeur. Cette analyse supplémentaire a permis d'affiner la classification statistique, assez grossière, de mettre à jour des différences sensibles de mécanismes accidentels à l'intérieur de chaque classe de situation d'accidents, d'illustrer chaque classe par des exemples concrets et aussi de remodeler un peu la première classification en groupant certaines classes ou au contraire en éclatant certaines classes en sous-classes. Finalement, la classification est de type hiérarchique avec des classes génériques et des sous-classes apportant davantage de précisions.

Les études détaillées d'accidents ayant pour but la compréhension de la genèse des accidents, leurs critères de sélection ne garantissent pas une quelconque représentativité de l'ensemble des accidents survenant en France. Il en est forcément de même pour la distribution des situations accidentelles qui en découle.

Pour l'étude SAM, 500 procès-verbaux d'accidents mortels ont été sélectionnés au hasard. Le tirage au hasard assure la représentativité de cet échantillon. Ensuite, un examen attentif du contenu de chacun des 500 procès-verbaux a permis l'affectation des situations accidentelles relatives aux

accidents mortels à une classe particulière de la classification précitée basée sur les études détaillées d'accidents. Certaines classes d'accidents ont été regroupées au cours de cette étape.

Au final nous avons distingué 19 classes génériques d'accidents.

L'étape suivante a été d'estimer la distribution des situations accidentelles pour l'échantillon global des conducteurs *positifs* (S+) et *négatifs* (S-) aux stupéfiants connus dans notre échantillon (n=567), pour tous les conducteurs et aussi par catégorie d'utilisateur.

Une première manière de considérer le problème est de calculer la prévalence des situations parmi les S+.

- alors que la moyenne est de 19 % (110 sur 567) pour l'ensemble des conducteurs, 11 des 52 conducteurs S+ de l'échantillon constitué (soit 21 %) se retrouvent dans la classe des situations accidentelles de type "1" (Conducteur seul en cause à l'origine de la situation, avec perte de contrôle ou problème de guidage par rapport à l'infrastructure).

Autrement dit, les conducteurs sous influence de stupéfiants sont fortement impliqués dans les accidents de perte de contrôle et de guidage. Ce sont généralement des types d'accidents où le conflit accidentel ne naît pas d'une interaction avec un autre usager. On montre qu'il existe en fait plusieurs causes à la perte de contrôle :

- L'inadéquation entre la vitesse pratiquée et le rayon moyen ou minimum de la courbe. L'accélération transversale supportée par le véhicule est supérieure à l'adhérence et au tracé offerts par l'infrastructure. Il s'agit d'une perte de contrôle en transversal.

- Un problème entre la vitesse réglementaire et le rayon de courbure. Il peut s'agir d'une courbe dont le rayon ne permet pas une vitesse égale à la vitesse réglementaire et qui exigerait une pré-signalisation sur le site du virage indiquant une limitation de vitesse. L'accélération transversale supportée par le véhicule est également supérieure à l'adhérence et au tracé offert par l'infrastructure. Le problème est d'autant plus aigu que le rayon du virage est faible ou qu'il peut se resserrer. Il s'agit d'une perte de contrôle en transversal.

- Une faible adhérence non détectée (ou non détectable) ou encore sous-estimée par l'utilisateur. C'est le cas de la présence sur la chaussée de verglas, de gravillons ou d'eau qui va considérablement réduire l'accélération transversale permise dans le virage. L'accélération transversale supportée par le véhicule est également supérieure à l'adhérence et au tracé offerts par l'infrastructure (coefficient de frottement transversal autour de 0,3 sur une échelle de 0 à 1). Il s'agit d'une perte de contrôle en transversal.

- Une hyper réactivité du conducteur quant à sa manière de récupérer un léger défaut de guidage ou de déport dans sa voie, avec des amplitudes élevées et des vitesses du volant pouvant atteindre 400 deg/s lors de la réaction. Dans certains cas, cette réaction se caractérise par une action volant forte, accompagnée d'un lever de pied de la pédale d'accélérateur vers la pédale de frein ou bien d'une action de freinage inappropriée.

Il faut aussi noter que la perte de contrôle en courbe peut intervenir en descente suite à une action de lever de pied de la pédale d'accélérateur vers la pédale de frein qui peut provoquer un transfert de charge de l'arrière vers l'avant et ainsi favoriser le survirage.

- Un freinage d'urgence roues bloquées pour des véhicules non équipés d'ABS, associé ou non à un coup de volant, généralement en entrée de virage, et qui rend le véhicule incontrôlable. Il se dirige par conséquent tout droit, même en cas de coup de volant, postérieur à l'action de freinage. Il s'agit ici d'une perte de contrôle en longitudinal.

La perte de contrôle du véhicule peut être amplifiée lorsque le conducteur réalise des actions volant réactives confuses, répétées ou non, et brutales ou non, pour récupérer la première perte de contrôle ou le léger défaut de guidage initial. On constate en effet jusqu'à 4 sorties de voies successives.

Nous n'avons pas la possibilité, à partir des procès-verbaux, d'aller aussi finement dans l'analyse des causes de perte de contrôle chez les conducteurs sous influence de stupéfiants. Nous émettons alors l'hypothèse que chacun de ces éléments puisse expliquer la perte de contrôle chez les conducteurs accidentés, qu'ils soient ou non sous influence de stupéfiants.

- Parallèlement à ces accidents de perte de contrôle, les accidents de guidage sont également sur-représentés chez les conducteurs positifs aux stupéfiants, toujours cumulés cependant à une consommation d'alcool. Ce sont en général des accidents consécutifs à une sortie de voie suite à un endormissement, une diminution de l'attention, une activité annexe à la conduite (parler avec les passagers par exemple), une hypovigilance, etc., qui peuvent être les marques d'une diminution des capacités et des aptitudes physiologiques, cognitives et motrices du conducteur due à l'effet des

substances consommées (mais qui se retrouvent également, peut être à une plus faible échelle, chez les non consommateurs).

- Alors que la moyenne est de 19,0 % (108/567) pour l'ensemble des conducteurs, 44,2 % (23/52) des conducteurs S+ sont concernés par les situations accidentelles de type "8" (Accidents avec un conducteur alcoolisé). Cette classe ne concerne que les situations accidentelles pour lesquelles l'état d'alcoolisation a joué un rôle déterminant dans la genèse de l'accident. Les autres conducteurs alcoolisés sont répartis parmi les autres situations.

- Alors que la moyenne est de 24,7 % pour l'ensemble des conducteurs, seulement 5,8 % des conducteurs S+ sont concernés par les situations de type "3" (Conducteur confronté à l'intrusion sur sa voie d'un véhicule venant en sens inverse et réduisant son espace de conduite). Cette classe correspond généralement à des conducteurs "passifs" qui subissent la situation d'accident plutôt qu'ils ne la créent. Par conséquent, une sous représentation des S+ dans cette classe montre qu'ils sont plus souvent "actifs" dans la genèse de l'accident et se retrouvent donc dans d'autres classes.

Une autre manière de considérer le problème est de calculer la prévalence des S+ par situation accidentelle.

La proportion des conducteurs S+ dans les situations 5 (non prioritaire en intersection), 8 (Accidents avec un conducteur alcoolisé), 11 (Accidents sur réseau rapide, souvent avec perte de contrôle) et 15 (Responsable hors agglomération avec danger perçu mais évaluation tardive) est nettement au dessus de la valeur moyenne, 9,1 %.

Par ailleurs, les accidents que nous avons auparavant identifiés comme des accidents fréquents chez les conducteurs de voiture sous influence de stupéfiant (véhicule seul en perte de contrôle ou erreur de guidage), ne sont pas une spécificité de ce type de conducteurs puisque seulement 5 % des conducteurs de véhicules légers sont sous influence.

A l'inverse, 22,6 % des conducteurs de la classe "conducteurs alcoolisés" sont sous influence de stupéfiants. C'est par conséquent une classe bien caractérisée par la consommation de drogues (alcool + stupéfiants). Parmi ces accidents impliquant des conducteurs alcoolisés, les sous-classes suivantes représentent les deux tiers des accidents :

- Perte de contrôle en virage : de nuit, en courbe à gauche ou à droite, un conducteur alcoolisé perd le contrôle de son véhicule consécutif ou non à un mord l'accotement. Il percute un véhicule venant en sens inverse ou quitte la route et percute un obstacle fixe.

- Sortie de voie avec ou sans perte de contrôle avec vitesse excessive : suite à une prise de risque et vitesse élevée, un conducteur sort de sa voie en virage avec ou sans perte de contrôle. Il percute un véhicule venant en sens inverse ou quitte la route et percute un obstacle fixe.

- Sortie de voie avec ou sans perte de contrôle, pour raison inconnue : un conducteur alcoolisé sort de sa voie en ligne droite ou en virage pour une raison inconnue. Il percute un véhicule venant en sens inverse ou un obstacle fixe à gauche ou à droite de sa voie de circulation.

Ces résultats concernent exclusivement les conducteurs de véhicules légers, l'échantillon n'étant pas de taille suffisante pour étudier les autres populations d'usagers, les deux-roues motorisés notamment. Afin de consolider ces résultats, il conviendrait par la suite de voir la distribution des conducteurs S+ sur un échantillon plus grand.

Notre analyse n'a pas fourni de résultats pour les situations accidentelles en fonction du type de drogues consommées (cannabis, opiacés, amphétamines ou héroïne ; cannabis exclusivement). En effet, sur les 52 conducteurs testés positifs aux stupéfiants seulement 8 étaient testés positifs à des produits autres que le cannabis (3 amphétamines et 5 opiacés), parmi lesquels 3 avaient également consommé du cannabis. Les résultats ne sont donc valables que pour la présence ou non de produits stupéfiants, quelle que soit leur nature, même si 90,4 % des conducteurs testés positifs avaient consommé du cannabis.

## **Scénarios de défaillances des conducteurs sous influence de cannabis**

*Pierre Van Elslande, Katel Fouquet, Emilie Perez, (INRETS)*

Une ligne de recherche est suivie depuis plusieurs années à l'INRETS, qui s'appuie sur des Etudes Détaillées d'Accidents (EDA) pour améliorer la connaissance sur le rôle joué par le composant humain dans la genèse des accidents, à la fois du point de vue des défaillances fonctionnelles auxquelles il peut être sujet (erreurs, violations, dépassements des capacités), et des éléments du contexte (endogène, exogène) qui permettent de les expliquer. Même si chaque cas est particulier, certains accidents présentent des similarités dans les mécanismes de leur production. La mise en évidence de

ces régularités permet d'agréger des ensembles de cas qui se construisent selon un processus de dysfonctionnement similaire. C'est sur cette similarité que se fonde la construction de scénarios génériques de défaillances humaines produites dans un certain contexte. Une telle formalisation permet ainsi de rendre compte, non seulement des causes, mais également des processus de génération des défaillances humaines accidentelles. S'appuyant sur de vastes ensembles de cas, ces scénarios-types ont une potentialité de généralisation que ne permettent pas les seules exploitations monographiques.

Notre analyse a consisté à utiliser des données accidentologiques qualitatives selon le cadre explicatif défini ci-dessus, pour dégager une connaissance plus précise de l'accidentalité liée à la consommation de cannabis, dont l'analyse épidémiologique a montré le caractère prépondérant parmi les différentes drogues. Les éléments descriptifs des diverses situations d'accidents sont exploités dans l'objectif de faire ressortir les éventuelles spécificités des scénarios de défaillances impliquant des conducteurs sous emprise : quelles "erreurs" commettent-ils et dans quels contextes ?

La méthode a résidé en une analyse au cas par cas des procédures établies par les forces de l'ordre, puis en une recherche de ré-affectation des cas étudiés dans cette étude, par comparaison avec une base de référence de scénarios de défaillance établis à partir des EDA. L'analyse comparative des paramètres caractérisant les conducteurs sous l'emprise de drogues (cannabis seul d'une part, cannabis associé à alcool d'autre part) avec les données issues d'un échantillon de référence vise à rendre compte de la spécificité des phénomènes dégagés pour ces différents conducteurs. En complément de l'analyse de responsabilité, on cherche également à préciser, selon une classification ergonomique, le degré de contribution de ces conducteurs dans la genèse des accidents à plusieurs véhicules. Trois ensembles de conducteurs impliqués dans un accident mortel ont été extraits de la base de données SAM selon une procédure aléatoire et ont fait chacun l'objet d'une analyse accidentologique approfondie. Ils se composent de 216 conducteurs positifs au cannabis ( $\text{THC} \geq 1 \text{ ng/ml}$  de sang) à l'exclusion de toute autre substance psychotrope, de 152 conducteurs positifs au cannabis et à l'alcool ( $\geq 0.5 \text{ g/l}$  de sang), et de 245 conducteurs négatifs aux stupéfiants et à l'alcool (dont les relevés attestent de l'absence de tout produit psychotrope) qui servent de groupe de référence.

Les résultats montrent une différence flagrante, dans les accidents mortels, entre les conducteurs positifs au seul cannabis et ceux qui cumulent une imprégnation par le cannabis et l'alcool, en contrepartie d'une plus grande similarité entre le groupe cannabis et le groupe de référence. Les différences portent sur les types d'accidents d'une part, sur les défaillances fonctionnelles ("erreurs") qui sont en jeu d'autre part.

Les conducteurs associant cannabis et alcool se retrouvent ainsi quasi systématiquement impliqués dans des accidents liés à une perte de contrôle du véhicule, alors que les consommateurs de cannabis seul n'y sont représentés que dans moins de la moitié des cas et les conducteurs témoins dans un quart des cas.

Dans les accidents à plusieurs véhicules, l'analyse des défaillances fonctionnelles montre de fortes similarités entre les conducteurs accidentés avec cannabis seul et ceux qui sont exempts de toute substance psychotrope. La seule particularité qui ressort de la comparaison avec le groupe témoin pour cette configuration accidentelle reflète une plus grande "vulnérabilité cognitive" des conducteurs sous influence de cannabis vis-à-vis de la rencontre de l'imprévu, au sens d'une plus grande difficulté à s'adapter à un événement qui n'est pas anticipé (par exemple un véhicule qui s'engage dans un carrefour à visibilité réduite). Ce problème concerne 21 % des conducteurs du groupe "cannabis" contre 12 % du groupe témoin. Mais ces conducteurs font preuve, dans l'ensemble, du même degré de contribution que les autres vis-à-vis de la dégradation des situations d'interaction.

Les pertes de contrôle différencient de façon plus marquée les conducteurs sous influence de cannabis. Elles mettent notamment en cause un problème d'évaluation d'une difficulté routière (comme l'intensité d'un virage), ainsi que la perturbation des habiletés psychomotrices liée à l'imprégnation cannabique telle qu'en fait état la littérature (lenteur de réaction, instabilité du contrôle de trajectoire, etc.).

Le cannabis semble ainsi affecter plutôt l'interaction du conducteur avec son véhicule et l'infrastructure que l'interaction avec les autres usagers, sauf dans les cas où ces derniers le surprennent par un comportement imprévisible.

Dans les cas des taux de THC élevés, on observe une dégradation importante des habiletés, au point de provoquer une altération globale des capacités de conduite (23 % des conducteurs sous influence de cannabis étudiés). Les défaillances correspondantes s'inscrivent globalement dans deux contextes accidentogènes distincts. Un premier ensemble rend compte d'une hypovigilance marquée, associant des problèmes de fatigue à l'imprégnation, qui va expliquer des incapacités à réguler des situations qui ne présentent pas de difficultés particulières. Un second ensemble est plus atypique par rapport aux

enseignements de la littérature sur les effets du cannabis. Il caractérise certains accidents dont l'analyse fait ressortir l'adoption de niveaux de vitesse élevés, en liaison notamment avec une conduite à forte composante ludique, qui vont rendre certains conducteurs incapables de contrôler leur trajectoire au moment de la rencontre d'une difficulté de tracé. Ces accidents corrélés avec des taux de THC très élevés (médiane de 21 ng/ml) rapprochent les consommateurs de cannabis seul, de ceux qui cumulent les effets du cannabis et de l'alcool.

S'agissant du cannabis, cette étude apporte un complément aux travaux expérimentaux qui rendent compte des effets de ce produit dans un cadre expérimental avec des sujets volontaires, entourés d'observateurs, et soumis à des doses de cannabis modérées. Elle permet de mettre en perspective les données recueillies sur les effets du cannabis, et d'analyser leurs implications dans le cadre des accidents de la circulation. Ainsi, la population étudiée n'est pas celle des consommateurs de cannabis, ni même celle des consommateurs de cannabis qui conduisent une voiture, mais celle des conducteurs sous l'influence du cannabis qui ont eu un accident mortel. Ceci n'est pas sans conséquence sur la nature des résultats qu'on observe, dont certains s'écartent de ce que laissaient attendre les conclusions des études à caractère plus expérimental, dans des situations contrôlées, avec des sujets spécifiques et des taux de cannabis moins élevés.

S'agissant de la combinaison cannabis/alcool, cette étude ne peut qu'attester de l'effet perturbateur de cette association sur les comportements de conduite. Les résultats montrent l'influence prépondérante (presque caricaturale) de cette double imprégnation sur la dégradation des capacités de conduite. Près de 90 % des problèmes auxquels ces conducteurs sont confrontés font référence à une défaillance généralisée, ce qui signifie que le dysfonctionnement en cause implique quasi systématiquement une altération de l'ensemble des fonctions psychomotrices et cognitives utiles à l'activité de conduite (perception, évaluation, compréhension, anticipation, décision, action) provoquant une incapacité globale à gérer les situations rencontrées. La dégradation des compétences, telle qu'on peut l'observer dans les accidents mortels, est si marquée que les problèmes ne se posent plus tant en termes de défaillances fonctionnelles qu'en termes d'inaptitude générale à la conduite automobile. Mais un complément nécessaire à cette étude devrait concerner l'analyse des conducteurs positifs à l'alcool seul, l'examen de cette population permettant de mettre en évidence d'éventuelles spécificités des conditions accidentelles pour les conducteurs qui ont consommé exclusivement de l'alcool. Par comparaison avec le groupe positif au cannabis et à l'alcool, c'est notamment ce qui permettrait d'attester d'une influence caractéristique de la combinaison alcool et cannabis, ou bien d'attribuer au rôle de l'alcool les différences observées par rapport au groupe positif au cannabis seul.

## **Détermination de la responsabilité**

*Thierry Hermitte (CEESAR), Jean-Yves Foret Bruno (LAB), Yves Page (LAB), Claude Got, Pierre Van Elslande (INRETS), Marie-Christine Simon (CEESAR)*

Parallèlement à ces analyses, l'exploitation accidentologique des données concerne l'analyse de la responsabilité. Les risques relatifs et les risques attribuables sont estimés à partir d'analyses de type cas-témoins, les cas (responsables d'accidents mortels) et les témoins (c'est-à-dire les conducteurs considérés comme représentatifs des conducteurs en circulation) étant identifiés à partir des procès verbaux d'accidents mortels.

La solution proposée est de constituer un groupe témoin interne au groupe des accidentés étudiés, en se fondant sur une analyse de la responsabilité des conducteurs dans l'accident. Les témoins sont ainsi identifiés dans le groupe des non responsables présumés.

Une première méthode d'analyse de la responsabilité fait appel à l'expertise des accidentologues du LAB, du CEESAR et de l'INRETS. Il s'agit d'affecter, pour chaque cas d'accident, un pourcentage de responsabilité à chacun des impliqués en fonction de la configuration accidentelle et de la part estimée de chaque impliqué dans la survenue de l'accident.

Une deuxième méthode d'analyse de la responsabilité consiste à appliquer des grilles systématiques de critères qui permettent, de la même manière, d'affecter, pour chaque cas d'accident, un pourcentage de responsabilité à chacun des impliqués en fonction de la configuration accidentelle et de la part estimée de chaque impliqué dans la survenue de l'accident. Ces méthodes sont plus reproductibles que les avis d'experts mais présentent l'inconvénient de s'appuyer sur des critères plus globaux.

Une revue de la littérature a été réalisée dans ce domaine et a permis d'identifier l'échelle de Drummer et Robertson comme étant l'échelle la plus satisfaisante. Des modifications y ont été néanmoins apportées pour qu'elle soit applicable à notre étude<sup>12</sup>.

La comparaison effectuée entre la méthode experte et la méthode automatique fait apparaître quelques problèmes essentiellement liés à la différence de codification sur les niveaux de responsabilité. Globalement, cependant, cette concordance est assez bonne.

Ces résultats sont à pondérer par le fait que cette comparaison a été réalisée exclusivement sur des accidents impliquant deux véhicules. On peut donc supposer que si l'on prend en compte les accidents avec un seul véhicule en cause représentant approximativement 40 % des accidents mortels et pour lesquels l'attribution de la responsabilité est plus évidente, ces résultats devraient s'améliorer.

L'avantage primordial de la méthode automatique reste sa facilité et sa rapidité d'application.

Cependant, dans la mesure où cela est possible, il est préférable d'utiliser les valeurs de responsabilité attribuées par la méthode experte, qui s'appuient sur des critères plus fins même si elle est plus lourde à mettre en oeuvre.

## **Conclusion**

L'analyse accidentologique constitue à la fois un support et un complément à l'analyse épidémiologique. Au-delà de la détermination de responsabilité, elle permet de qualifier les circonstances dans lesquelles les conducteurs rencontrent des difficultés, et d'appréhender de manière approfondie la nature de ces difficultés.

Les résultats font globalement ressortir l'importance des accidents de type "perte de contrôle" pour les conducteurs sous l'emprise de stupéfiants et d'alcool, ces accidents renvoyant quasiment tous à des mécanismes de défaillance similaires : une dégradation globale des capacités de conduite, tant sur le plan des informations à recueillir, des traitements à opérer, des décisions à prendre, que des actions à entreprendre. Pour les conducteurs sous la seule influence de cannabis, ils font état d'une plus grande variabilité à la fois dans les situations accidentelles auxquelles ils sont confrontés et dans les erreurs de conduite auxquelles ils sont sujets. Ainsi, pour les taux d'intoxication élevés, on retrouve la même dégradation globale des capacités de conduite qui conditionnent des pertes de contrôle. Des taux de cannabis moins élevés agissent essentiellement dans le sens d'une plus grande vulnérabilité des conducteurs face à la rencontre d'un événement inattendu.

## Conclusion générale

Le gouvernement français avait souhaité pouvoir disposer des résultats d'une étude épidémiologique sur le rôle de quatre familles de stupéfiants dans le bilan de l'insécurité routière. La compilation de deux années consécutives d'accidents mortels ne nous a pas permis de répondre à cette attente pour trois d'entre elles : les amphétamines, la cocaïne et les opiacés. Si l'on peut déplorer le défaut de puissance statistique qui a conduit à cette absence de conclusion, on peut aussi se réjouir du nombre statistiquement insuffisant de conducteurs positifs à l'une ou à l'autre de ces trois familles de stupéfiants. Même si l'analyse peut laisser supposer des sur-risques, attachés à la cocaïne et aux amphétamines, peut-être plus élevés que ceux attachés au cannabis, et même si l'analyse des opiacés se heurte à l'ambiguïté de leur prescription à visée thérapeutique, il est certain qu'aucune de ces trois familles de stupéfiants ne constitue, aujourd'hui, un enjeu majeur d'insécurité routière dans notre pays.

En revanche, et c'était là l'objectif premier affiché dans le cahier des charges de cette étude, l'enjeu attaché à une conduite sous influence cannabique a pu être évalué comme jamais il n'avait pu l'être auparavant, ni en France, ni ailleurs dans le monde. En effet, en dépit des imperfections d'un dispositif expérimental dont l'évaluation préalable a permis d'éclairer les possibilités et les contraintes de l'analyse épidémiologique proprement dite, les conclusions de notre étude sont sans ambiguïté. La conduite sous influence cannabique augmente le risque d'être responsable d'un accident mortel, et ce d'autant plus que la concentration sanguine en THC est élevée. La prévalence parmi les conducteurs circulant sous influence cannabique est comparable à celle des alcoolémies illégales. Comme pour l'alcool, de telles conduites sont associées à une plus grande vulnérabilité individuelle. Toutefois, le nombre de victimes attribuable au cannabis s'avère sans commune mesure avec celui attribuable à l'ensemble des conduites sous alcoolémie positive.

L'analyse accidentologique a constitué à la fois un support indispensable et un complément à l'analyse épidémiologique. Au-delà de la détermination de la responsabilité de l'accident, elle a permis de qualifier les circonstances dans lesquelles les conducteurs sous influence rencontrent des difficultés, et d'appréhender de manière approfondie la nature de ces difficultés. C'est ainsi, par exemple, qu'a été mise en évidence l'importance des pertes de contrôle dans la genèse des accidents impliquant un conducteur sous influence (ceci étant surtout vrai pour l'alcool, associé ou non au cannabis).

De plus, l'évaluation de l'application de ce nouveau dispositif sur le terrain, devrait aussi éclairer les pouvoirs publics sur la pertinence des modalités réglementaires actuelles, et faciliter leurs éventuelles adaptations.

C'est une loi qui a permis la réalisation de cette étude de dimension nationale, la plus vaste jamais réalisée dans ce domaine. Nous espérons que ses résultats répondront aux attentes de ceux qui ont permis son adoption, et nous formulons le vœu que pareille initiative fasse école.