



Schweizerische
Gesellschaft
für Rechtsmedizin
SGRM

Société
Suisse
de Médecine Légale
SSML

Società Svizzera
di Medicina Legale
SSML

MÉDICAMENTS ET DROGUES AU VOLANT EN SUISSE

**Etude des données provenant des analyses des échantillons biologiques
prélevés chez les conducteurs suspectés de conduire sous influence de
drogues, d'alcool et/ou de médicaments en Suisse de 2005 à 2007**



Alain Jacot

Etude financée par l'OFFICE FÉDÉRAL DE LA SANTÉ PUBLIQUE

(Contrat OFSP 09.000990 / 204.0001 / -574)

RAPPORT FINAL

Décembre 2011

Remerciements

Cette vaste étude portant sur les résultats des analyses toxicologiques concernant les conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues ou de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 n'aurait pas pu voir le jour sans la collaboration et la disponibilité des responsables et du personnel des huit laboratoires reconnus par l'OFROU pour effectuer ce type d'analyses. Nos remerciements aux responsables des laboratoires, à savoir le Dr Thomas Briellmann, le Dr Beat Aebi puis le Prof Wolfgang Weinmann, le Dr Peter X. Iten puis le Prof Thomas Kraemer, le Dr Christian Staub, le Dr Marc Augsburger, le Dr Jean-Luc Dubugnon, M. Nicolas Donzé, M. M. Karl Sutter[†] puis M. Walter Sturm. En outre, nos remerciements vont également aux collaborateurs des laboratoires qui ont participé activement à cette étude, à savoir la Dr Cornelia Brehmer, le Dr Martin Schmid, le Dr Andrea Oestreich, le Dr Werner Bernhard, le Dr Franz Dussy, le Dr Frank Sporkert, le Dr Olivier Plaut, M. Max Steide et Mme Sylvie Perriraz.

Ce projet a été réalisé grâce au soutien financier de l'Office Fédéral de la Santé Publique (contrat OFSP 06.002408 / 204.0001-249 et contrat OFSP 09.000990 / 204.0001 / -574). Nous tenons à remercier la Dr méd. Marta Kunz, le Dr méd. Martin Büechi et le Dr méd. Gablu Kilcher.

Dr Maria Cristina Senna

Dr MarcAugsburger

Président de la section toxicologie et chimie forensiques de la SSML

Décembre 2011

Distribution :

- Office Fédéral de la Santé Publique, Schwarztorstrasse 96, Postfach, 3003 Bern
- Prof Wolfgang Weinmann, Institut für Rechtsmedizin Bern, 3012 Bern
- Dr. phil. Thomas Briellmann, Institut für Rechtsmedizin Basel, 4056 Basel
- M. Nicolas Donzé, biologiste FAMH, ICHV, 1951 Sion
- Prof Thomas Kraemer, Institut für Rechtsmedizin Zürich, 8057 Zürich
- Dr sc. Tech. EPFL Jean-Luc Dubugnon, Institut de chimie clinique, 1002 Lausanne
- Dr ès sc. Christian Staub, Centre Universitaire Romand de Médecine Légale, 1211 Genève 4
- Dr ès sc. Marc Augsburger, Centre Universitaire Romand de Médecine Légale, 1011 Lausanne
- M. Walter Sturm, Dipl.-Ing. FH, Institut für Rechtsmedizin St. Gallen, 9007 St. Gallen
- SSML, Dr. méd. Christian Jackowski, Secrétaire de la SSML, Institut für Rechtsmedizin Zürich, 8057 Zürich

Table de matières

Remerciements	2
Table des matières	3
Liste des abréviations	4
I. INDICATIONS SCIENTIFIQUES	5
I.1. Résumé du plan de recherche	5
I.2. Plan de recherche	5
I.2.1. Introduction	5
I.2.2. Buts et objectifs	9
I.2.3. Méthodes	9
I.2.3.1. Collaboration nationale	9
I.2.3.2. Développement de la base de données	10
I.2.3.3. Enregistrement des données	11
I.2.3.4. Limitations	11
II. RÉSULTATS ET DISCUSSION	12
II.1. Présentation des résultats	12
II.2. Sélection des cas	12
II.3. Circonstances et données biographiques	13
II.3.1. Véhicules	13
II.3.2. Circonstances	14
II.3.3. Sexe	16
II.3.4. Age	19
II.3.5. Jour de la semaine	23
II.3.6. Mois	24
II.3.7. Heure	25
II.3.8. Cantons et régions de la Suisse	26
II.4. Résultats des analyses toxicologiques	27
II.4.1. Fréquence et types de substances mises en évidence	27
II.4.2. Ethanol	31
II.4.3. Cannabis	36
II.4.4. Cocaïne	44
II.4.5. Amphétamines / sympathomimétiques	51
II.4.6. Benzodiazépines et substances apparentées	58
II.4.7. Opiacés	65
II.4.8. Méthadone	70
II.4.9. Antidépresseurs	74
II.4.10. Neuroleptiques	76
II.4.11. Autres substances	77
II.4.12. Interactions	79
II.5. Synthèse et discussion	81
III. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	82
IV. RÉFÉRENCES	83
Annexes	86

Liste des abréviations

Afssaps	Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé
ICADTS	The International Council on Alcohol, Drugs and Traffic Safety
MDEA	3,4-méthylène-dioxy-N-éthylamphétamine
MDMA	3,4-méthylène-dioxy-N-méthamphétamine (Ecstasy)
OFROU	Office Fédéral des Routes
OFS	Office fédéral de la statistique
OFSP	Office Fédéral de la Santé Publique
SSML	Société Suisse de Médecine Légale
THC	Δ^9 -tétrahydrocannabinol
11-OH-THC	11-hydroxy-THC
THCCOOH	11-carboxy-THC

I. INDICATIONS SCIENTIFIQUES

I.1. Résumé du plan de recherche

Ce projet a eu pour but d'élaborer une base de données anonymes, à partir des résultats des analyses des échantillons biologiques prélevés chez des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues, d'alcool ou de médicaments en Suisse entre le 1^{er} janvier 2005 et le 31 décembre 2007. Les paramètres enregistrés sont l'âge, le sexe, les circonstances, le canton, le type de véhicule, la date et l'heure de l'évènement, ainsi que les substances mises en évidence dans le sang et l'urine, y compris leurs concentrations dans ces échantillons.

L'analyse de cette base de données a permis de fournir une vue synthétique de la problématique de la conduite sous influence en Suisse, d'évaluer les différents comportements en relation avec la consommation de drogues, d'alcool et de médicaments (substances consommées, consommation de plusieurs substances psychoactives, caractérisation des consommateurs), d'évaluer les tendances de consommation, et d'évaluer le lien entre l'infraction commise et la consommation de substances psychoactives.

I.2. Plan de recherche

I.2.1. Introduction

La conduite automobile est une activité humaine nécessitant l'apprentissage de toute une série de mécanismes de coordination, d'attention et de vigilance, dont beaucoup deviennent des automatismes. Les performances d'un conducteur peuvent être influencées par différents facteurs, dont la consommation d'alcool éthylique (éthanol), de drogues et de médicaments. Ainsi, la diminution des performances peut résulter, entre autres, d'une diminution de l'attention, d'une diminution des réflexes, d'une diminution de l'acuité visuelle, d'une somnolence, d'une dysphorie ou encore d'une apathie, consécutives à la consommation de substances exogènes.

L'incapacité à conduire est une notion transitoire qui s'applique à un événement précis, se déroulant à un moment précis, impliquant une évaluation de la diminution des performances sur un court laps de temps. Il s'agira, à partir du résultat d'un dosage sanguin et parfois du rapport médical et du rapport de police, de déterminer l'influence de telle ou telle substance sur la capacité à conduire d'un individu au moment de l'évènement.

La première substance qui retint l'attention fut l'alcool éthylique. Ainsi, dès 1920, le rôle de l'alcool éthylique dans les causes d'accidents de la circulation a été mis en évidence, en particulier lorsque celui-ci est ingéré à des doses telles qu'il provoque une intoxication et réduit la capacité à conduire. L'absorption de drogues et de médicaments n'a été envisagée comme un facteur susceptible de modifier la capacité à conduire et de représenter un risque au volant que dans la deuxième moitié du XX^e siècle. En 1927, la Norvège fixe une valeur d'alcoolémie au-delà de laquelle la conduite d'un véhicule constitue une infraction à la loi. En France et en Italie, il faut attendre 1958 pour voir l'élaboration de lois particulières à l'encontre des conducteurs ivres. L'évolution historique dans les pays occidentaux des législations prises à l'encontre des conducteurs ivres révèle que progressivement, on a attaché plus d'importance aux résultats des analyses toxicologiques (mesure de l'éthanolémie), qu'aux résultats donnés par l'examen clinique du conducteur.

Ces dernières années, beaucoup de pays, dont la Suisse, ont modifié leur législation routière vis-à-vis de la répression des conducteurs sous l'emprise d'alcool éthylique, de drogues ou de médicaments, dans le but d'améliorer la sécurité routière. Ainsi, en Suisse, la révision de la Loi sur la circulation

routièrre du 14 décembre 2001, qui est entrée en vigueur le 1er janvier 2005, introduit notamment trois remaniements au système de répression des conducteurs n'ayant pas les capacités physiques ou psychiques, parce qu'ils se trouvent sous l'emprise de l'alcool éthylique, de drogues ou de médicaments. Le premier vise à abaisser le seuil de répression de la conduite sous l'effet de l'alcool éthylique, en introduisant une nouvelle notion, celle de l'ébriété simple (éthanolémie entre 0.50 et 0.79 g/kg, sans autres infractions), la notion d'ébriété qualifiée (éthanolémie $\geq$ 0.80 g/kg) perdurant. Le deuxième remaniement favorise le dépistage des conducteurs sous l'emprise d'alcool éthylique par l'introduction de contrôles systématiques. La troisième modification tend à réglementer le constat et la répression de la conduite sous l'effet de stupéfiants ou de médicaments de manière analogue à ce qui prévaut en matière de conduite sous l'emprise d'alcool éthylique. Pour certaines substances, à savoir le tétrahydrocannabinol (THC, substance active du cannabis), la morphine libre (métabolite de l'héroïne), la cocaïne, l'amphétamine, la méthamphétamine, la méthylène-dioxy-éthylamphétamine (MDEA) et la méthylène-dioxy-méthamphétamine (MDMA), le Conseil fédéral a introduit une notion de "limite zéro", impliquant que la seule présence dans le sang permet d'établir l'existence d'une incapacité à conduire.

L'Office fédéral des routes (OFROU) a alors émis des directives relatives aux valeurs limites au-delà desquelles il est possible de considérer que la substance est présente dans le sang du conducteur. Ces valeurs limites s'apparentent à des seuils techniques pour les laboratoires reconnus par l'OFROU pour effectuer les analyses toxicologiques en vue de l'évaluation de la diminution de la capacité à conduire due à la consommation de drogues ou de médicaments. A ce jour, les valeurs sont de 1,5 µg/l pour le THC et 15 µg/l pour les autres substances. Ainsi, au sens de la nouvelle loi, un conducteur ayant dans son sang une valeur supérieure aux valeurs limites sera irréfragablement présumé incapable de conduire, indépendamment de toute autre preuve et de tout degré de tolérance individuelle.

Cette liste de sept substances ne couvre pas tous les stupéfiants et médicaments susceptibles de diminuer la capacité à conduire. Ainsi, pour toutes les autres substances, en particulier pour les médicaments comme les benzodiazépines, la méthadone et les antidépresseurs, le législateur a estimé, comme pour d'autres causes, comme la fatigue, le surmenage ou la maladie, que la règle générale doit être appliquée. Dans ce cas, la capacité à conduire doit faire l'objet d'une expertise concrète, de cas en cas. Cette expertise est appelée "expertise des trois piliers", car elle se base sur le rapport de police, le rapport médical et le rapport des analyses toxicologiques.

Le rôle de l'alcool éthylique, des drogues et des médicaments sur la capacité à conduire a fait et continue de faire l'objet de nombreuses études scientifiques, qui abordent la problématique soit sous l'angle épidémiologique, soit sous l'angle de l'évaluation des modifications du comportement susceptibles de diminuer la capacité à conduire, engendrées par la consommation de substances exogènes. Les enquêtes auprès d'experts, qui vont chercher à catégoriser les substances à risque, les études sur simulateurs et les études en situation de conduite réelle sont les trois principales approches qui ont été décrites pour l'évaluation des modifications du comportement.

Les études épidémiologiques, qu'elles soient rétrospectives ou prospectives, sont sources de données fondamentales pour mieux définir le problème en termes qualitatifs, à savoir la nature des substances observées, et quantitatifs, en recherchant à évaluer la prévalence et les risques (Groupe Pompidou, 1999, de Gier, 1998, Mura, 1999, Assailly et Biecheler, 2002, Kelly et al., 2004, Iwersen-Bergmann und Kauert, 2006). Cependant, des études menées simultanément sur plusieurs sites montrent qu'il peut exister de grandes variations régionales dans l'incidence des différentes substances parmi les populations étudiées. En outre, la sélection des cas et les analyses toxicologiques réalisées étant très variables d'une étude à l'autre, il est difficile de comparer les études entre elles. Toutefois, quelques éléments se retrouvent. Ainsi, les hommes sont toujours majoritaires (entre 70 et 95 % des cas) et l'alcool éthylique présente la plus grande incidence. Parmi

les stupéfiants, le cannabis est la substance qui apparaît le plus fréquemment en Suisse, alors que pour les médicaments, les benzodiazépines sont les plus représentées. Les résultats de ces études montrent que ce qui est observé sur la route parmi les conducteurs sous l'emprise de substances diminuant leur capacité à conduire est le reflet de la consommation de ces produits dans la population générale.

En Suisse, plusieurs études ont déjà été menées dans quelques régions par des Instituts de Médecine Légale, mais aucune à l'échelle nationale. Parmi les études publiées, mentionnons celles de Genève, Zürich et Lausanne. A Genève, Staub et al. (1994) ont évalué la prévalence de drogues psychotropes chez 383 conducteurs responsables d'accidents de la route ayant également absorbé de l'éthanol. Les benzodiazépines et les cannabinoïdes sont les deux classes de substances les plus fréquemment mises en évidence, respectivement 14% et 9% des cas. A Zürich, Friedrich-Koch et Iten (1994) ont examiné 243 cas de suspicion de conduite sous influence de drogues ou de médicaments. Dans 160 cas, la présence d'au moins une substance pouvant affecter la conduite automobile a pu être mise en évidence dans le sang. La plupart des conducteurs appartenaient au "milieu de la drogue", et en étudiant la manière dont les conducteurs concernés par cette étude utilisaient les drogues, il a été constaté que les deux tiers d'entre eux (62%) avaient recours à plusieurs drogues. Les cannabinoïdes ont été mis en évidence dans 47% des cas, les opiacés dans 42% des cas et les benzodiazépines dans 39% des cas. Dans le canton de Vaud, deux études ont été réalisées sur deux périodes distinctes, à savoir 1982 – 1994 et 2002 – 2003 (en collaboration avec le canton du Valais), chez des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et/ou de médicaments (Augsburger and Rivier, 1997, Augsburger et al., 2005). Dans la première étude, au moins une substance psychoactive a été mise en évidence dans l'urine et/ou le sang de 93% des conducteurs suspectés, alors que dans la seconde, au moins une substance psychoactive a été mise en évidence dans le sang de 89% des conducteurs suspectés. Dans les deux études, les cannabinoïdes sont les substances les plus fréquemment mises en évidence, respectivement 57% de 641 cas et 59% de 440 cas. Ces deux dernières études ont également mis en évidence des tendances de consommation au cours du temps. Ainsi, une forte augmentation du nombre de cas de consommation d'amphétamines a été relevée entre les années 80 et les années 90. D'autre part, une diminution remarquable de la consommation d'opiacés a été observée entre les deux études, alors que le nombre de cas impliquant de la cocaïne montrait une augmentation.

Pour des personnes vivantes, les échantillons à disposition pour évaluer la diminution de la capacité à conduire due à la consommation d'alcool, de drogues et de médicaments sont en général le sang, l'urine, et parfois les cheveux, la sueur et la salive. Chaque échantillon permet d'obtenir des informations différentes, dont l'interprétation permet de répondre à différentes questions. A l'inverse, en fonction des échantillons à disposition, il ne sera peut-être pas possible de répondre à certaines questions. Ceci dépend en particulier du temps pendant lequel il est possible de détecter la substance dans l'échantillon à disposition après sa consommation. Le Tableau I.2.1 indique quel type d'information est disponible en fonction de l'échantillon.

Tableau I.2.1. Temps de dépistage des drogues et des médicaments dans divers échantillons et information pouvant être obtenue

Echantillon	Délai typique de détection	Information
Sang	Entre quelques heures et 1 jour (voire quelques jours)	Influence de la substance à un moment précis
Urine	Entre 2 et 4 jours (voire quelques semaines)	Consommation de la substance dans les jours précédant le prélèvement

Comme la législation actuelle prévoit en cas de suspicion de conduite sous influence de drogues et de médicaments un prélèvement d'urine et de sang, les résultats des analyses de ces deux matrices sont disponibles. Cela représente une source d'informations objectives sur la consommation récente et très récente de drogues et de médicaments en Suisse, parmi un groupe de conducteurs. En outre, il est bon de souligner que si les analyses sont effectuées dans différents laboratoires, les contraintes imposées à ces laboratoires par l'entrée en vigueur au 1er janvier 2005 de la révision de la Loi sur la circulation routière (LCR) impliquent que les résultats sont globalement comparables, d'autant plus que ces laboratoires ont l'obligation de participer à des enquêtes organisées par le Centre suisse de contrôle qualité, sous l'égide de la SSML et de l'OFROU.

Que ce soit dans le domaine de l'évaluation de la diminution de la capacité à conduire due à la consommation d'alcool, de drogues et de médicaments, ou dans le domaine plus général de la consommation de drogues et de médicaments, il existe un besoin continu de recueil et d'analyse de données concernant les substances consommées et leur prévalence. Les données qui ont été recueillies lors de cette étude sont objectives, puisqu'elles reposent sur des analyses d'échantillons biologiques. Toutefois, les données ne concernent principalement que deux groupes de population, à savoir des conducteurs accidentés, et des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments. Ces données sont donc très complémentaires à celles qui ont pu être obtenues en analysant des questionnaires obtenus dans une population générale (Fahrenkrug et al., 1995). Cette étude permet d'assurer une couverture précise sur le plan national d'un groupe de population quant à la consommation d'alcool, de drogues et de médicaments.

La consommation de certains médicaments peut engendrer des effets néfastes sur la capacité à conduire un véhicule. Afin de sensibiliser le monde médical et les patients à ce risque, des instances nationales ou internationales ont proposé une catégorisation des médicaments. Ainsi, l'ICADTS (The International Council on Alcohol, Drugs and Traffic Safety) et l'afssaps (Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé) ont proposé des listes. Ces catégories seront indiquées en fonction des substances médicamenteuses mises en évidence dans les échantillons analysés.

Voici la liste des catégories proposée par l'ICADTS, inspirée de Wolschrijn et al., 1991 :

Catégorie I

- | | |
|------------------|---|
| Classe I | médicament dont l'effet négatif sur les performances de conduite, démontré par des études scientifiques, est improbable |
| Classe I* | médicament présumé sans effet négatif sur les performances de conduite sur base de son profil pharmacologique et ce même en l'absence de données expérimentales |

Catégorie II

- | | |
|--------------------|--|
| Classe II.1 | médicament susceptible d'induire des effets négatifs mineurs sur les performances de conduite, sur base des données expérimentales |
| Classe II.2 | médicament susceptible d'induire des effets négatifs modérés sur les performances de conduite, sur base des données expérimentales |
| Classe II* | médicament pour lequel un effet négatif sérieux sur les performances de conduite est improbable. Absence de données expérimentales suffisantes => devrait être considéré comme classe II |

Catégorie III

Classe III médicament dont des effets négatifs sévères sur les performances de conduite sont très probables et démontrés par des études scientifiques

Classe III* médicaments présumés potentiellement dangereux pour la conduite sur la base de leur profil pharmacologique. Absence de données expérimentales suffisantes => devrait être considéré comme classe III

Voici la liste des catégories proposée par l'afssaps :

Niveau 1

La prise du médicament ne remet généralement pas en cause la conduite de véhicules, mais nécessite que les patients soient informés avant de prendre le volant.

Niveau 2

La prise du médicament peut, dans certains cas, remettre en cause les capacités de conduite de véhicules.

Niveau 3

Lors de l'utilisation du médicament, la conduite de véhicules est formellement déconseillée.

En outre, l'afssaps impose des pictogrammes devant être apposés sur les boîtes de médicaments commercialisés en France, selon les catégories décidées. Les pictogrammes sont les suivants :



I.2.2. Buts et objectifs

Les buts de cette étude sont de fournir une synthèse des résultats des analyses effectuées suite à une suspicion de conduite sous influence de drogues, d'alcool ou de médicaments, d'évaluer la consommation de plusieurs substances psychoactives au volant, de caractériser les groupes de consommateurs, d'évaluer la possibilité de tendances, ainsi que d'évaluer les liens entre l'infraction et la consommation.

I.2.3. Méthodes

I.2.3.1. Collaboration nationale

Pour être mené à bien, le projet repose sur une collaboration entre les laboratoires reconnus par l'Office Fédéral des Routes (OFROU/ASTRA) pour effectuer les analyses de sang et d'urine en vue de l'évaluation de la diminution de la capacité à conduire due à la consommation de drogues, d'alcool et de médicaments.

Les responsables de ces laboratoires se réunissent régulièrement dans le cadre du Groupe de toxicologie de la section Chimie et Toxicologie Forensiques de la SSML. Les responsables de ces

laboratoires ont donné leur accord de principe pour mettre à disposition les données nécessaires à la réalisation de ce projet.

Les laboratoires qui ont participé à cette étude sont les suivants :

Institut für Rechtsmedizin Basel Forensische Chemie und Toxikologie	Resp. : Dr. phil. Thomas Briellmann
Institut für Rechtsmedizin Bern Abteilung Forensische Chemie	Resp. : Prof Wolfgang Weinmann (au début de l'étude : Dr. phil. nat. Beat Aebi)
Centre Universitaire Romand de Médecine Légale Unité de toxicologie et de Chimie Forensiques (Sites de Lausanne et de Genève)	Resp. recherche et développement : Dr ès sc. Christian Staub Resp. opérationnel : Dr ès sc. Marc Augsburger
Institut de chimie clinique (Lausanne)	Resp. : Dr sc. Tech. EPFL Jean-Luc Dubugnon
ICHV Institut Central des Hôpitaux Valaisans	Resp. : Nicolas Donzé, biologiste FAMH
Institut für Rechtsmedizin St. Gallen Toxikologische Abteilung	Resp. : Walter Sturm, Dipl.-Ing. FH (au début de l'étude : † Karl Sutter)
Institut für Rechtsmedizin Zürich Chemisch-toxikologische Abteilung	Resp. : Prof Thomas Kraemer (au début de l'étude : Dr. phil. II Peter X. Iten)

1.2.3.2. Développement de la base de données

Une base de données Access a été développée dans le but de pouvoir compiler les résultats provenant des huit laboratoires participant à l'étude. La base de données Access disponible en version française et version allemande comprend plus de 500 paramètres, sélectionnés selon les objectifs du projet. Les données sont introduites dans la base à l'aide de plusieurs formulaires et sont enregistrés dans douze tables. Les différents formulaires concernent les données générales, les données provenant du rapport de police, les données provenant du rapport médical, les données provenant des résultats des analyses effectuées dans l'urine et dans le sang (tests immunologiques, screenings chromatographiques, et analyses quantitatives).

Les données générales suivantes ont été enregistrées : l'âge, le sexe, les circonstances, le canton, le type de véhicule, le jour de la semaine et l'heure de l'événement, les substances mises en évidence dans l'urine et le sang, ainsi que la concentration des substances détectées. Pour les circonstances, une distinction entre les cas d'accidents et les contrôles routiers a été effectuée. Le canton du for a été enregistré afin de déterminer la région de l'événement.

La base de données comprend une liste de drogues et médicaments (benzodiazépines, barbituriques, antidépresseurs, neuroleptiques, hypnotiques et sédatifs, analgésiques, etc.) qui peuvent avoir une influence sur la capacité à conduire un véhicule et que les laboratoires sont susceptibles d'avoir recherchés. Une fois développée et testée, la base de données a été mise à la disposition de tous les laboratoires.

I.2.3.3. Enregistrement des données

La base de données développée, les informations concernant les cas ont été compilées. Au fur et à mesure de l'avancée de ce travail, il est apparu que le nombre de cas, qui avait été évalué entre 2'000 et 3'000 par an, était plus important que prévu. En effet, le nombre de cas enregistrés dans la base de données a été en réalité de 4'783 cas en 2005, de 5'259 en 2006 et de 4'936 en 2007, pour un total d'environ 14'995 cas au lieu des 6'000 à 9'000 cas prévus. La base de données contenant environ 500 paramètres par cas, cela signifie qu'elle contient environ 7,5 millions de paramètres, qui peuvent être analysés statistiquement.

Le fait qu'il n'existe pas dans la majorité des laboratoires un support électronique avec tous les paramètres à enregistrer, a rendu nécessaire la consultation de tous les dossiers sur place. Dans le cas de Berne, Genève et Zürich, une bonne partie des données était déjà à disposition sous format électronique, ce qui a permis de transférer les données plus rapidement.

I.2.3.4. Limitations

Le choix de la population étudiée représente une des limitations ou un biais du projet. En effet, si pour les cas d'accidents, la police ou les magistrats ont tendance à demander systématiquement des analyses toxicologiques, pour les cas de contrôle, le policier doit avoir des indices de consommation de drogues ou de médicaments, avant de pouvoir demander des analyses de sang et d'urine. Les conducteurs non impliqués dans des accidents de circulation sont donc suspectés de conduire sous influence d'un psychotrope. Le choix de la population est donc étroitement lié au travail de la Police au bord de la route.

II. RESULTATS ET DISCUSSION

II.1. Présentation des résultats

Les résultats des analyses statistiques des données recueillies auprès des laboratoires suisses reconnus pour effectuer les analyses toxicologiques en vue d'évaluer la diminution de la capacité à conduire due à la consommation d'alcool, de drogues ou de médicaments, concernant les conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 sont présentés dans ce rapport. Les principaux résultats sont présentés au moyen d'histogrammes, de diagrammes circulaires ou de « box plot » et de tableaux. Un choix a été fait de se limiter à la présentation des résultats paraissant les plus marquants. Ainsi, seuls les résultats des analyses de sang sont présentés en ces lignes, car jugés plus informatifs quant à l'influence des substances sur la capacité à conduire. Cependant, toutes les données étant contenues dans la base de données, il est possible d'obtenir des résultats complémentaires sur demandes.

Sur conseil du Centre d'épidémiologie clinique (CepiC) de l'Institut universitaire de médecine sociale et préventive de l'Université de Lausanne, les analyses statistiques ont été effectuées avec le logiciel STATA® version 10.1 IC. Des statistiques descriptives ont été utilisées pour traiter les résultats, et des statistiques analytiques pour comparer les données.

II.2. Sélection des cas

Toutes les demandes d'analyses d'échantillons biologiques soumises entre 2005 et 2007 auprès des laboratoires reconnus par l'OFROU ont été examinées afin de déterminer si elles pouvaient être incluses dans l'étude épidémiologique « Médicaments et drogues au volant en Suisse ». Les cas ont été sélectionnés selon les critères suivants :

1. La personne concernée par les analyses était toujours en vie au moins 24 heures après l'événement juridiquement significatif
2. La date de l'événement était située entre le 1er janvier 2005 et le 31 décembre 2005
3. La documentation fournie aux laboratoires explicitait clairement qu'il s'agissait de cas de circulation routière
4. Les échantillons soumis étaient adéquats pour permettre d'effectuer les analyses (présence d'urine et/ou de sang en quantité suffisante).

Après une sélection des cas selon les quatre critères mentionnés ci-dessus, 14'995 cas « Médicaments et drogues au volant » ont été inclus dans cette étude. Il est important de souligner que les cas concernant une suspicion de conduite sous influence d'éthanol uniquement ne sont pas inclus dans la présente étude, toutefois, les résultats d'une étude vaudoise sur ce type d'échantillon sont mentionnés à titre de comparaison au chapitre traitant de la consommation d'alcool éthylique (II.4.2.).

II.3. Circonstances et données biographiques

II.3.1. Véhicules

La fréquence des différents types de véhicules indiqués dans les demandes d'analyses concernant les cas où une conduite sous influence de drogues et/ou de médicaments a été suspectée, est représentée dans les Tableaux II.3.1.1 et II.3.1.2. Les voitures de tourisme et les motocycles (motocycles et cyclomoteurs) sont les deux catégories de véhicules les plus fréquemment observées dans cette étude. A titre de comparaison, selon l'OFS¹, en Suisse, entre 2005 et 2007, le parc de voitures automobiles, sans compter les véhicules militaires et les remorques, était composé en majorité de voiture de tourisme (76.4%) et de motocycles (11.9%), toutes cylindrées confondues. Les autres types de véhicules immatriculés en Suisse à cette période étaient des véhicules de transport de personnes (0.9%), des véhicules de transport de choses (6.2%), des véhicules agricoles (3.6%) et des véhicules industriels (1.0%).

Véhicules :

88% voitures

5% motocycles

0,3% camions

Toutefois, il est nécessaire de tenir compte du nombre de kilomètres parcourus par chaque catégorie de véhicules. Ainsi, une extrapolation du nombre annuel de km parcourus par les usagers motorisés sur les routes suisses entre 2005 et 2007 montre qu'environ 86% des km ont été parcourus par des voitures de tourisme, 10% par des camions, bus et transports publics, et 4% par des motocycles (OFS). Cette répartition et celle observée dans l'étude sont différentes. Si la proportion de voitures de tourisme est comparable avec celle observée dans la population de la présente étude, la proportion de camion est nettement supérieure à celle observée parmi les conducteurs suspectés de conduire sous influence d'un psychotrope.

Tableau II.3.1.1. Répartition des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments selon le type de véhicule (N=14'995) (2005-2007).

Véhicule	Nombre de cas	%
Voiture	13'176	87.9 %
Motocycle	789	5.3 %
Cyclomoteur	214	1.4 %
Bicyclette	132	0.9 %
Autres	81	0.5 %
Non indiqué	603	4.0 %

Tableau II.3.1.2. Répartition du nombre de véhicules de type « autre » (N=81) (2005-2007).

Véhicule	Nombre de cas	%
Camion	43	0.29 %
Tracteur	18	0.12 %
Véhicule militaire	8	0.05 %
Pocketbike	6	0.04 %
Train / Tram	4	0.03 %
Bateau	2	0.01 %

¹ http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/themen/11/03/blank/key/fahrzeuge_strasse/bestand.html

II.3.2. Circonstances

Les types de circonstances ont été classés en deux groupes : «*Accident*» incluant tous les cas d'accidents de la circulation (avec blessé/es, avec dégâts matériels, avec fuite, etc.) et «*Non-Accident*» incluant tous les cas faisant suite à un contrôle de police motivé par exemple par une conduite erratique, une infraction à la LCR, une conduite hésitante, une interpellation au domicile ou suite à un malaise du conducteur n'ayant pas occasionné d'accident, ou simplement faisant suite à un contrôle de routine. Cette catégorie contient donc tous les cas résultant d'une suspicion de conduite sous influence de drogues ou de médicaments par un policier au bord de la routine. Les éléments pouvant amener le policier à demander des analyses toxicologiques sont par exemple l'observation de l'état général de la personne, le comportement, le langage, l'état des conjonctives et des pupilles, l'équilibre, la présence de matériel d'injection, de poudre ou d'emballages vides de médicaments.

Circonstances :	
34%	<i>accident</i>
64%	<i>non-accident</i>
2%	<i>non-indiqué</i>

Le policier étant généralement le premier représentant de l'ordre présent sur les lieux d'un événement, de nature accidentelle ou pas, il joue un rôle majeur dans la reconnaissance des automobilistes conduisant sous influence de drogues et/ou de médicaments. Les observations et les descriptions de cet agent de la force publique sont très importantes pour l'expert qui sera mandaté pour effectuer une expertise médico-légale. C'est pourquoi des experts du Groupe de Toxicologie Forensique de la SSML, dans le document concernant les recommandations sur l'utilisation de tests salivaires rapides pour le dépistage de la consommation de produits stupéfiants dans la circulation routière (mars 2008), ont recommandé que la formation des policiers inclue la reconnaissance d'indices laissant suspecter la consommation d'une substance ayant pu diminuer la capacité à conduire. En conclusion, les experts ont affirmé qu'un programme adéquat de formation continue des policiers concernant la détection de ces indices est, et reste, indispensable dans le contexte de l'amélioration de la sécurité routière.

Dans les cas d'accidents de circulation, la propension du policier ou du magistrat à demander des analyses toxicologiques est plus importante, car souvent, il n'est pas possible d'effectuer une évaluation de l'état de la personne avant l'accident, ni par le policier, ni par un médecin, à cause de l'état du/des usagers de la route après l'accident. D'autre part, du fait de l'enjeu pénal, administratif et civil, la question de l'état du conducteur au moment de l'accident est cruciale. Le résultat des analyses toxicologiques revêt alors un caractère prépondérant pour l'évaluation de l'état du conducteur au moment de l'accident.

Dans cette étude, les demandes d'analyses toxicologiques concernaient en majorité des cas «*Non-Accidents*», à savoir 9'591 cas (64%). 5'093 (34%) demandes ont été effectuées suite à un accident de la circulation. A remarquer que dans 311 cas (soit 2.1%) les circonstances précises n'ont pas été indiquées dans les demandes d'analyse (Tableau II.3.2.1). La proportion d'environ 1/3 d'accidents et 2/3 de non-accidents n'a pas varié sur la période étudiée.

Tableau II.3.2.1. Répartitions des circonstances ayant impliqué une demande d'analyses toxicologiques (N=14'995).

	2005	2006	2007	Total
Accidents	1'577 (33%)	1'748 (33%)	1'768 (36%)	5'093 (34%)
Non-accidents	3'104 (65%)	3'447 (66%)	3'040 (62%)	9'591 (64%)
Indéterminés	113 (2.4%)	67 (1.3%)	131 (2.7%)	311 (2.1%)

La répartition entre les demandes faisant suite à un accident et celles faisant suite à un contrôle varie considérablement en fonction du type de véhicule. Ainsi, la proportion 1/3 d'accidents et 2/3 de non-accidents est représentative des conducteurs de voitures de tourisme, alors que pour les conducteurs de motocycles et de cyclomoteurs la proportion est d'environ 50%, et que pour les conducteurs d'autres types de véhicules (bicyclette, camion, tracteur, véhicule militaire, train et tram), la proportion de cas d'accidents (entre 80 et 100%) est nettement plus importante que celle des demandes ne faisant pas suite à un accident (Tableau II.3.2.2).

Tableau II.3.2.2. Répartitions des circonstances ayant impliqué une demande d'analyses toxicologiques selon le type de véhicule.

	Accident		Non-accident	
Voiture de tourisme	4'193	(32%)	8'823	(68%)
Motocycles et cyclomoteur	448	(46%)	529	(54%)
Bicyclette	119	(90%)	13	(10%)
Camion	36	(84%)	7	(16%)
Tracteur	16	(89%)	2	(11%)
Véhicule militaire	8	(100%)	0	-
Pocketbike	3	(50%)	3	(50%)
Train / tram	4	(100%)	0	-
Bateau	0	-	2	(100%)

Les résultats montrent également que 92% des cas de type « non-accident » ont concerné des conducteurs de voitures de tourisme et 5.6% des conducteurs de motocycles ou cyclomoteurs. En outre, dans 2.2% des cas, le type de véhicule n'était pas indiqué.

Pour les accidents, 82% ont concerné des conducteurs de voitures de tourisme, 8.8% des conducteurs de motocycles ou de cyclomoteurs, 2.3% des bicyclettes, 0.7% des conducteurs de camion, 0.3% des conducteurs de tracteurs, 0.2% des conducteurs de véhicules militaires, 0.1% des conducteurs de train ou de tram, et 0.1% des utilisateurs de pocketbike. En outre, dans 5.2% des cas, le type de véhicule n'était pas indiqué.

II.3.3. Sexe

Entre 2005 et 2007, la population suisse comptait en moyenne 3.83 millions de femmes (51.0%) et 3.69 millions d'hommes (49.0%). Selon un micro-recensement datant de 2005², 89.2% des hommes et 74.4% des femmes de plus de 18 ans étaient en possession d'un permis de conduire. En extrapolant ces données à la population suisse moyenne, environ 2.6 millions d'hommes (53%) et 2.3 millions de femmes (47%) devaient être en possession d'un permis de conduire.

Les résultats de la présente étude montrent une surreprésentation des hommes parmi les usagers de la route suspectés de conduire sous influence de psychotropes (Tableau II.3.3.1) (test χ^2 , $p \leq 0.001$), en comparaison de la répartition homme-femme parmi les possesseurs d'un permis de conduire. D'autre part, il n'y a pas de différence entre les trois années étudiées.

Sexe :

90% hommes

10% femmes

0.1% non-indiqué

Tableau II.3.3.1 Répartitions des hommes et des femmes parmi les usagers de la route suspectés de conduire sous influence de psychotropes (N=14'995).

	2005	2006	2007	Total
Homme	4'243 (89%)	4'658 (89%)	4'561 (92%)	13'462 (90%)
Femme	543 (11%)	604 (11%)	375 (8%)	1'522 (10%)
Non indiqué	8 (0.2%)	0 (0%)	3 (0.1%)	11 (0.1%)

Le rapport entre le nombre de conducteurs masculins et féminins varie selon les circonstances. Ainsi, pour les cas « accident », le pourcentage de femmes est de 16%, alors qu'il n'est que de 7% pour les cas « non-accident » (Tableau II.3.3.2). Autrement dit, 52% des conductrices suspectées de conduire sous influence de psychotropes étaient impliquées dans un accident de circulation, alors que 32% des conducteurs l'étaient (Figure II.3.3.1). Cette observation est vraisemblablement liée à la sélection de la population étudiée. En effet, en cas d'accident de circulation, les policiers n'ont très souvent pas les moyens d'effectuer une évaluation de l'état de l'usager, à cause des blessures subies par ce dernier ou de l'état de choc dû au traumatisme de l'accident. Dès lors, dans ces circonstances, des analyses toxicologiques sont plus fréquemment demandées à titre d'investigation que de confirmation.

Tableau II.3.3.2 Répartitions des hommes et des femmes parmi les usagers de la route suspectés de conduire sous influence de psychotropes selon les circonstances.

	Accident (N=5'091)	Non-accident (N=9'589)
Homme	4'293 (84%)	8'909 (93%)
Femme	789 (16%)	680 (7%)

² <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/news/publikationen.html?publicationID=2701>

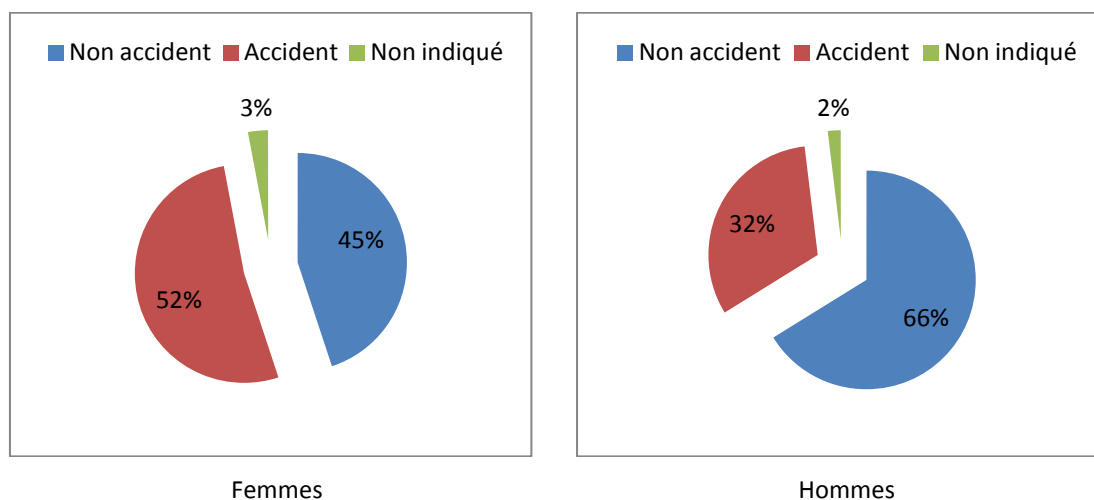


Figure II.3.3.1 Répartitions des circonstances (accident / non-accident) selon le sexe.

La présence prépondérante des hommes dans ce type d'étude est une tendance qui est souvent observée, comme le montrent des résultats obtenus en Suisse ou dans diverses études internationales (Tableau II.3.3.3). En 1992, Terhune et al. ont montré que dans des cas d'accidents impliquant au moins un décès, les hommes étaient prédominants dans tous les groupes étudiés, à savoir en absence de psychotropes (Hommes : 64% - Femmes : 36%), en présence d'alcool éthylique (Hommes : 83% - Femmes : 17%), ainsi qu'en présence d'au moins un autre psychotropes (Hommes : 84% - Femmes : 16%).

Tableau II.3.3.3 Répartition des hommes et des femmes parmi les conducteurs impliqués dans des accidents mortels de circulation, des accidents non mortels de circulation, ainsi que parmi des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments dans des études suisses et internationales.

Références	Pays	Hommes (%)	Femmes (%)
Accidents mortels de circulation			
Mason and McBay, 1984	USA	87	13
Gerostamoulos and Drummer, 1993	AUS	81	19
Chen et al., 2010	AUS	78	22
Gjerde et al., 2011	N	78	22
Accidents non mortels de circulation			
Soderstrom et al., 1988	USA	73	27
Kirby et al., 1992	USA	71	29
Stoduto et al., 1993	CAN	78	22
Conducteurs suspectés d'être sous influence			
Gjerde et al., 1986	N	94	6

Bjorneboe et al., 1987	N	90	10
Christensen et al., 1990	DK	87	13
Christophersen et al., 1990	N	89	11
Sutton and Paegle, 1992	USA	85	15
Friedrich-Koch und Iten, 1994	CH	87.5	12.5
Skurtveit et al., 1995	N	89	11
Augsburger and Rivier, 1997	CH	86	14
Albery et al., 2000	UK	81	19
Skurtveit et al., 2002	N	87	13
Augsburger et al., 2005	CH	91	9
Holmgren et al., 2007	S	85	15
Smink et al., 2008 [§]	NL	53	47
Impinen et al., 2009	FIN	88	12
Ojaniemi et al., 2009	FIN	90	10
Karjalainen et al., 2010	FIN	87	13
Pehrsson et al., 2011	FIN	88	12
Musshoff and Madea, 2011 [#]	D	94	6
Akgür et al., 2011	TUR	83	17

[§] Benzodiazépines uniquement

[#] Cocaïne uniquement

II.3.4. Age

L'âge des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et/ou de médicaments a été indiqué dans 14'978 demandes d'analyses toxicologiques sur 14'995 cas. Les valeurs manquantes de la population totale étudiée (17 cas) ne représentent donc qu'un faible pourcentage (0.1%). La distribution des âges classés par ans est représentée dans la Figure II.3.4.1. La moyenne d'âge des personnes suspectées est de 31 ± 12 ans, l'âge minimum est de 13 ans et l'âge maximum est de 94 ans. L'étendue de la variation est donc de 81 ans. Le mode est de 23 ans (943 cas) et la médiane est de 27 ans. L'analyse comparative de la moyenne, de la médiane et du mode indique que la distribution de la fréquence des âges dans la population étudiée est asymétrique à droite et unimodale (mode < médiane < moyenne, à savoir $23 < 27 < 31$) (Scherrer, 1984). Cette analyse est confirmée par la valeur du coefficient d'asymétrie α_3 (Skewness), qui est égal à 1.69, indiquant une distribution asymétrique à droite. A remarquer enfin que le coefficient d'aplatissement Kurtosis est égal à 7.9, ceci indique que la distribution présente un pic aigu, et qu'elle peut être représentée sous forme de courbe leptokurtique. Ce pic dans la distribution est illustré par le fait que les conducteurs plus jeunes que la moyenne d'âge représentent 60% de la population étudiée.

Age des conducteurs :

Moyenne : 31 ans

Etendue : 13 – 94 ans

60% des conducteurs ont moins de 31 ans

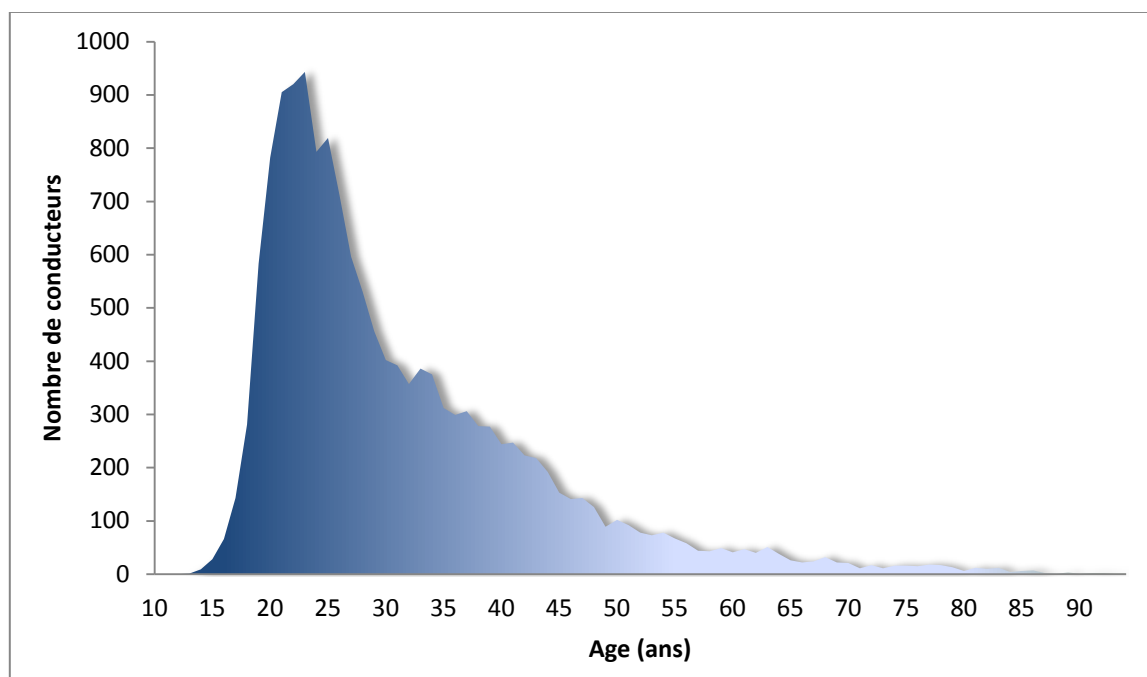


Figure II.3.4.1 Distribution des âges de 14'978 conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007. Mode : 23 ans (943 cas) ; médiane : 27 ans ; moyenne : 31 ± 12 ans.

La moyenne d'âge des conducteurs, la médiane et l'étendue n'ont pas varié au cours des trois années étudiées (Tableau II.3.4.1). Comparativement à d'autres études menées en Suisse auparavant, ces résultats ne sont pas différents (Tableau II.3.4.2). Ainsi, les jeunes conducteurs de moins de 40 ans sont plus souvent suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments.

Tableau II.3.4.1 Comparaison des âges des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments pour les années 2005, 2006 et 2007.

	2005	2006	2007	Total
N	4'783	5'259	4'936	14'978
Moyenne ± ET	31 ± 12	31 ± 12	32 ± 13	31 ± 12
Médiane	27	27	28	27
Min - Max	14 - 92	13 - 94	14 - 93	13 - 94
Etendue	78	81	79	81
Mode (N)	21 (315)	23 (346)	23 (301)	23 (943)
Percentile 5	19	19	19	19
Percentile 25	22	23	23	23
Percentile 75	36	37	38	37
Percentile 95	55	55	58	56

Tableau II.3.4.2 Comparaison des âges parmi les conducteurs impliqués dans des accidents mortels de circulation, des accidents non mortels de circulation, ainsi que parmi des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments dans des études suisses et internationales.

Références	Pays	Moyenne	Etendue
Accidents mortels de circulation			
Mason and McBay, 1984	USA	31 ± 15	
Accidents non mortels de circulation			
Stoduto et al., 1993	CAN	33 ± 15	15 - 87
Conducteurs suspectés d'être sous influence			
Garriott and Latman, 1976	USA	27	
Christensen et al., 1990	DK	33 ± 11	
Sutton and Paegle, 1992	USA	31	17 - 54
Friedrich-Koch und Iten, 1994	CH	26	17 - 64
Augsburger and Rivier, 1997	CH	27 ± 7	18 - 74
Augsburger et al., 2005	CH	28 ± 10	16 - 81
Musshoff and Madea, 2011 [#]	D	29	

[#] Cocaine uniquement

La moyenne d'âge est plus élevée chez les femmes (38 ± 15 ans) que chez les hommes (31 ± 12 ans) comme indiqué dans le Tableau II.3.4.3.

Tableau II.3.4.3. Comparaison des âges des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments selon le sexe.

	Hommes	Femmes	Total
N	13'452	1'522	14'978
Moyenne $\pm$ ET	31 ± 12	38 ± 15	31 ± 12
Médiane	27	36	27
Min - Max	13 - 92	14 - 94	13 - 94
Etendue	79	80	81
Mode (N)	23 (877)	23 (65)	23 (943)
Percentile 5	19	20	19
Percentile 25	22	26	23
Percentile 75	36	46	37
Percentile 95	54	67	56

Tableau II.3.4.4. Fréquence des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments par tranches d'âges et selon le sexe.

Tranches d'âges	Hommes	Femmes	Inconnu	Total
< 20 ans	1'057 (7.9 %)	53 (3.5 %)	2	1'111 (7.4 %)
20 – 24 ans	4'072 (30.3 %)	266 (17.4 %)	2	4'338 (29.0 %)
25 – 29 ans	2'896 (21.5 %)	213 (13.9 %)	0	3'108 (20.8 %)
30 – 34 ans	1'728 (12.9 %)	179 (11.7 %)	6	1'909 (12.8 %)
35 – 39 ans	1'276 (9.5 %)	194 (12.7 %)	0	1'469 (9.8 %)
40 – 44 ans	923 (6.9 %)	197 (12.9 %)	0	1'120 (7.5 %)
45 – 49 ans	514 (3.8 %)	141 (9.2 %)	0	651 (4.4 %)
50 – 54 ans	338 (2.5 %)	85 (5.6 %)	0	421 (2.8 %)
55 – 59 ans	193 (1.4 %)	70 (4.6 %)	0	262 (1.8 %)
60 – 64 ans	178 (1.3 %)	40 (2.6 %)	0	217 (1.5 %)
65 – 69 ans	94 (0.7 %)	34 (2.2 %)	0	127 (0.8 %)
70 – 74 ans	59 (0.4 %)	17 (1.1 %)	0	76 (0.5 %)
>75 ans	113 (0.8 %)	42 (2.7 %)	0	155 (1.0 %)

La fréquence des cas « Médicaments et drogues au volant » par tranches d'âges et selon le sexe est présentée dans la Figure II.3.4.2. et dans le Tableau II.3.4.4. La tranche d'âges de 20 à 24 ans est la plus représentée (29% de l'effectif), suivie de la classe d'âges 25-29 ans (21% de l'effectif). Cette observation est identique pour les hommes et les femmes. Toutefois, les distributions des âges entre les hommes et les femmes suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments ne sont pas semblables. Ainsi, la distribution de l'âge des hommes montre un pic important pour la tranche d'âges allant de 20 à 24 ans, puis les fréquences diminuent régulièrement. Pour les femmes, la distribution des âges montrent que les tranches d'âges 20-24, 25-29, 30-34, 35-39 et 40-44 sont représentées de manière semblable (respectivement 17%, 14%, 12%, 13% et 13%), alors que pour les tranches d'âges suivantes, les fréquences diminuent régulièrement, mais restent, proportionnellement, plus importantes que pour les hommes. En conséquence, 35% des hommes étaient plus âgés que la moyenne d'âge des conducteurs masculins (31 ans), alors que 44% des femmes étaient plus âgées que la moyenne d'âge des conductrices (38 ans).

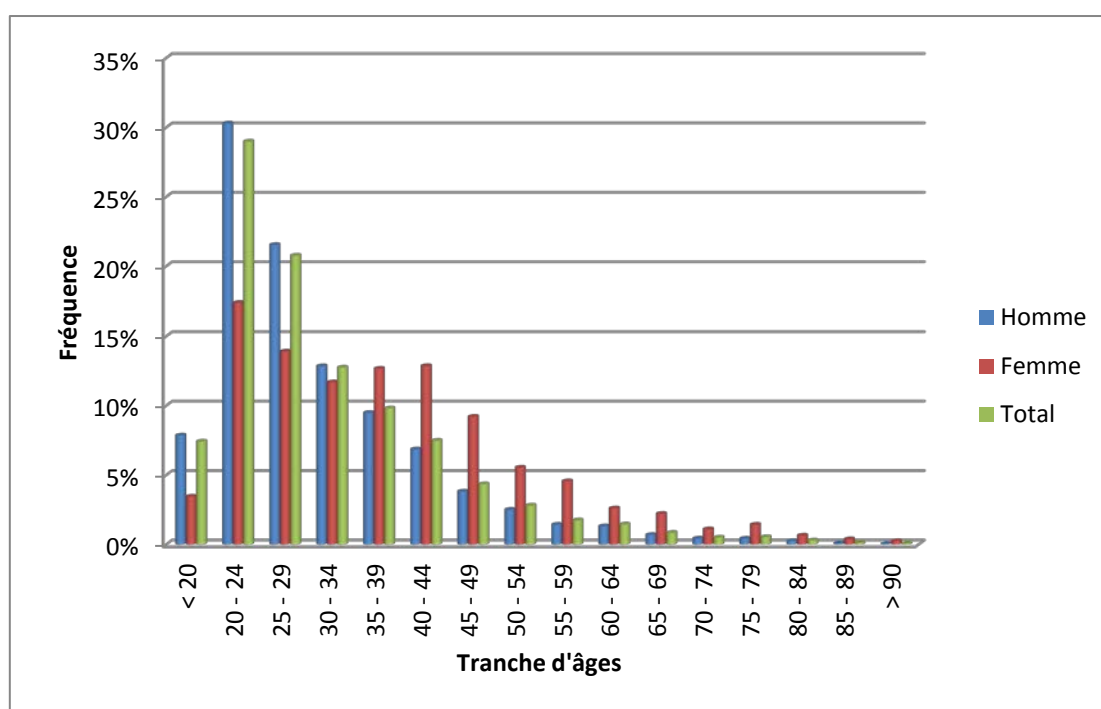


Figure II.3.4.2 Fréquence des cas « Médicaments et drogues au volant » par tranches d'âges et selon le sexe parmi les 14'978 conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007.

II.3.5. Jour de la semaine

La distribution des cas de suspicion de conduite sous influence de drogues et de médicaments selon le jour de la semaine est présentée dans la Figure II.3.5. On observe que la majorité de cas ont eu lieu la fin de semaine : 53% entre le vendredi et le dimanche. Le lundi et le dimanche sont respectivement les jours de la semaine avec le nombre plus bas et le plus élevé de cas.

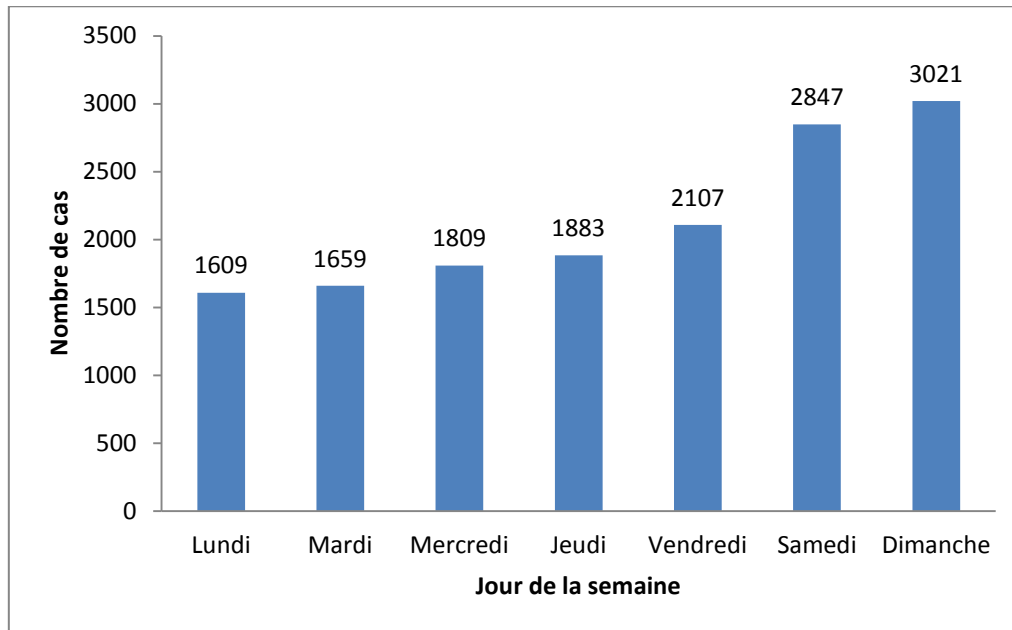


Figure II.3.5. Distribution du nombre de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 selon le jour de la semaine.

Bien que plus de conducteurs soient suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en fin de semaine, la répartition des cas d'accidents et de non-accidents, ainsi que la répartition homme/femme ne varient pas selon les jours de la semaine.

II.3.6. Mois

La distribution des cas de suspicion de conduite sous influence de drogues et de médicaments selon les mois de l'année (Figure II.3.6) est relativement constante, d'autant plus en tenant compte du nombre de jours par mois (Tableau II.3.6).

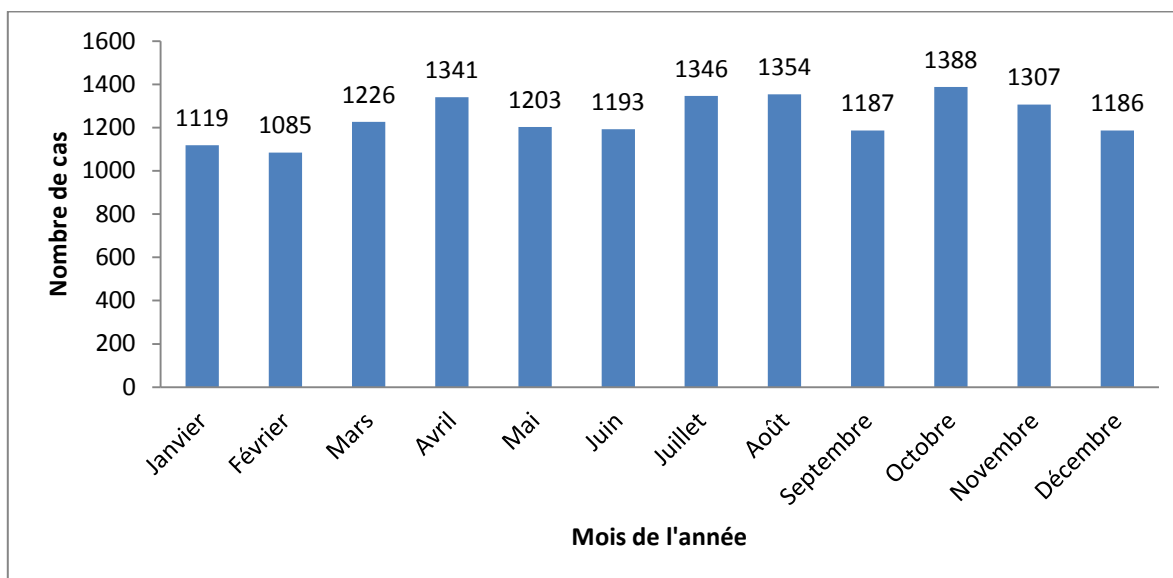


Figure II.3.6. Distribution du nombre de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 selon le mois de l'année.

Tableau II.3.6. Distribution du nombre de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 selon le mois de l'année, en tenant compte du nombre de jours par mois.

Mois	Nombre de cas	Nombre de cas par jours
Janvier	1119	36
Février	1085	39
Mars	1226	40
Avril	1341	45
Mai	1203	39
Juin	1193	40
Juillet	1346	43
Août	1354	44
Septembre	1187	40
Octobre	1388	45
Novembre	1307	44
Décembre	1186	38

II.3.7. Heure du jour

La distribution des cas de suspicion de conduite sous influence de drogues et de médicaments selon l'heure de l'événement, ainsi que celle des cas classés selon les trois tranches d'heures, à savoir de 00:00 à 08:00, de 08:00 à 16:00, et de 16:00 à 24:00, sont représentées dans les Figures II.3.7.1 et II.3.7.2. On observe que 19% des cas se sont déroulés entre 01 et 03 heures du matin et que la tranche d'heures entre 08:00 et 14:00 montre les plus faibles nombres de cas.

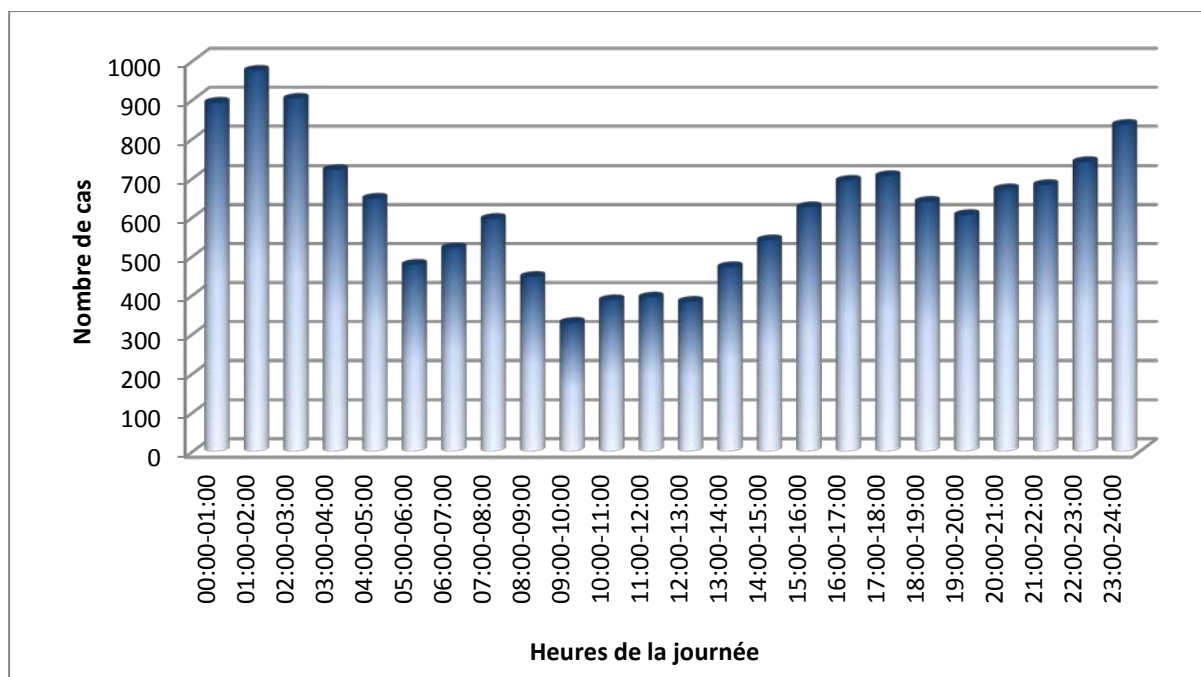


Figure II.3.7.1. Distribution du nombre de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 selon l'heure de la journée.

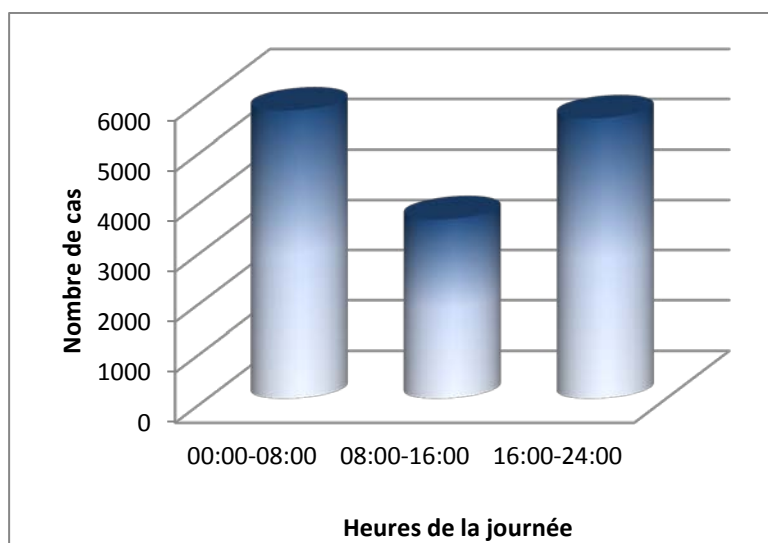


Figure II.3.7.2. Distribution du nombre de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 selon trois tranches horaires de la journée, à savoir de 00:00 à 08:00, de 08:00 à 16:00, et de 16:00 à 24:00.

II.3.8. Cantons et régions de la Suisse

La distribution des cas de suspicion de conduite sous influence de drogues et de médicaments selon les cantons et les grandes régions suisses du for de l'événement est présentée dans les Tableaux II.3.8.1 et II.3.8.2. Sept grandes régions ont été définies, à savoir :

Région lémanique : Genève, Valais, Vaud
 Espace Mittelland : Berne, Fribourg, Jura, Neuchâtel, Soleure
 Suisse du Nord-Ouest : Argovie, Bâle Campagne, Bâle Ville
 Zurich : Zurich
 Suisse Orientale : Appenzell Rh. Ext. et Rh. Int., Glaris, Grisons, Schaffhouse, St-Gall, Thurgovie
 Suisse centrale : Lucerne, Nidwald, Obwald, Schwytz, Uri, Zoug
 Tessin : Tessin

Tableau II.3.8.1. Répartition des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments par canton (N=14'995) (2005-07) et répartition de la population (moyenne 2005-07, OFS).

Canton	Nombre de cas	%	Population %
BE	3554	23.7%	13.2%
ZH	3478	23.2%	17.6%
AG	1360	9.1%	7.9%
GE	943	6.3%	5.9%
VD	747	5.0%	9.1%
SO	638	4.3%	3.4%
FR	606	4.0%	3.5%
SG	510	3.4%	6.3%
NE	505	3.4%	2.3%
BL	359	2.4%	3.7%
BS	350	2.3%	2.6%
TI	307	2.0%	4.4%
LU	275	1.8%	4.9%
VS	222	1.5%	4.0%
TG	210	1.4%	3.2%
SZ	176	1.2%	1.9%
GR	173	1.2%	2.6%
ZG	152	1.0%	1.5%
SH	131	0.87%	1.0%
JU	120	0.80%	1.0%
UR	62	0.41%	0.5%
OW	48	0.32%	0.5%
NW	28	0.19%	0.5%
GL	17	0.11%	0.5%
AR	15	0.10%	0.7%
AI	3	0.02%	0.2%

Tableau II.3.8.2. Répartition des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments par région (N=14'995) (2005-07) et répartition de la population (moyenne 2005-07, OFS).

Région	Nombre de cas	%	Population %
Espace Mittelland	5423	36.2%	22.7%
Zürich	3478	23.2%	17.1%
Suisse du Nord-ouest	2069	13.8%	13.7%
Région lémanique	1912	12.8%	18.5%
Suisse orientale	1059	7.1%	14.2%
Suisse centrale	741	4.9%	9.5%
Tessin	307	2.0%	4.3%

II.4. Résultats des analyses toxicologiques

II.4.1. Fréquence et types de substances mises en évidence

Parmi les 14'995 demandes d'analyses toxicologiques soumises entre 2005 et 2007 aux laboratoires agréés par l'OFROU concernant des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues, d'alcool et/ou de médicaments, au moins un psychotrope a été détecté dans le sang de 12'920 cas (86%). Ce taux est resté stable sur les trois années étudiées. Les principaux résultats des analyses toxicologiques sont présentés dans la Figure II.4.1.1.

Ainsi, dans seulement 14% des cas, soit 2'075 sur 14'995 cas analysés, aucun xénobiotique, y compris l'éthanol, n'a été détecté, cela signifie que dans 86% des cas les observations des policiers ont été corrélées avec un résultat positif (présence de médicaments, de drogues et/ou d'alcool).

Le nombre important de cas impliquant la consommation d'au moins une substance psychotrope est probablement due au choix de l'échantillonnage initial, qui impliquait une suspicion de consommation de la part du policier, ainsi qu'au choix des laboratoires de rechercher une grande variété de substances susceptibles de diminuer la capacité à conduire un véhicule.

Substances mises en évidence dans le sang :

Cannabinoïdes (50%)

Ethanol (39%)

Cocaïne (26%)

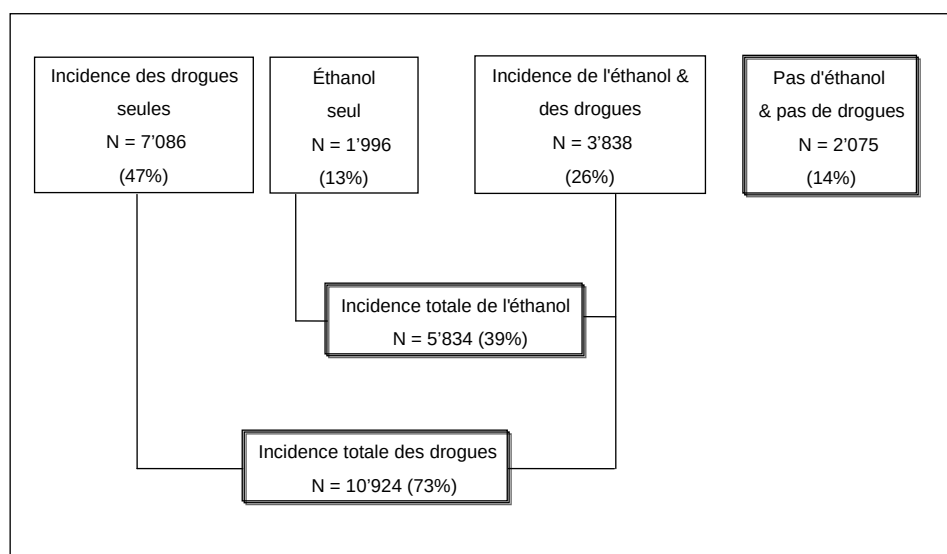


Figure II.4.1.1. Incidence de l'alcool éthylique (éthanol), de drogues et des médicaments (drogues) parmi 14'995 cas de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues ou de médicaments.

Les 2'075 cas, où aucune substance n'a été détectée, peuvent être considérés comme des observations « faux positifs » (observations et suspicion non corrélées avec le résultat des analyses toxicologiques, qui n'ont pas mis en évidence la présence d'une substance psychotrope). Cependant, la majorité des 2'075 cas négatifs, à savoir 1'434, soit 69%, concernaient des demandes effectuées suite à des accidents de la route, situations dans lesquelles il n'est pas facile d'identifier un conducteur sous influence de drogues et/ou de médicaments. En effet, dans ces circonstances, la personne peut être en état de choc, ou avoir de plus importantes blessures, ce qui rend plus difficile, voire impossible l'observation de l'état de la personne (comportement, pupilles, langage, état psychique, démarche, équilibre). En outre, en cas d'accident, il est fréquent que des analyses toxicologiques soient demandées systématiquement.

Parmi les cas « accidents », la consommation d'au moins une substance psychotrope ou d'un métabolite a été mise en évidence dans le sang dans 72% (3'659 cas sur 5'093) des cas.

Parmi les cas « non accidents », 94% (9'025 cas sur 9'581) impliquaient la consommation d'au moins une substance psychotrope, mise en évidence par la présence dans le sang d'au moins une substance ou d'un métabolite.

La présente étude ne permet pas d'évaluer les cas « faux négatifs », situations dans lesquelles la police n'aurait pas remarqué de comportement anormal, alors que l'analyse toxicologique aurait mis en évidence la présence de substances psychotropes. Il serait intéressant de pouvoir estimer la prévalence de ces cas faux négatifs en analysant des échantillons prélevés au hasard dans une population de conducteurs.

L'incidence des substances détectées dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues, d'alcool et/ou de médicaments est présentée dans la Figure II.4.1.2. Les substances les plus souvent mises en évidence parmi les 14'995 cas analysés sont : les cannabinoïdes (7'499 cas positifs, 50%), l'éthanol (5'834 cas positifs, 39%), la cocaïne (3'900 cas positifs, 26%), les opiacés (1'242 cas positifs, 8.3%), les amphétamines (1'125 cas positifs, 7.5%), les benzodiazépines (840 cas positifs, 5.6%) et la méthadone (533 cas positifs, 3.6%). D'autres substances psychotropes, essentiellement des médicaments, n'ont été détectées que plus rarement (< 2%).

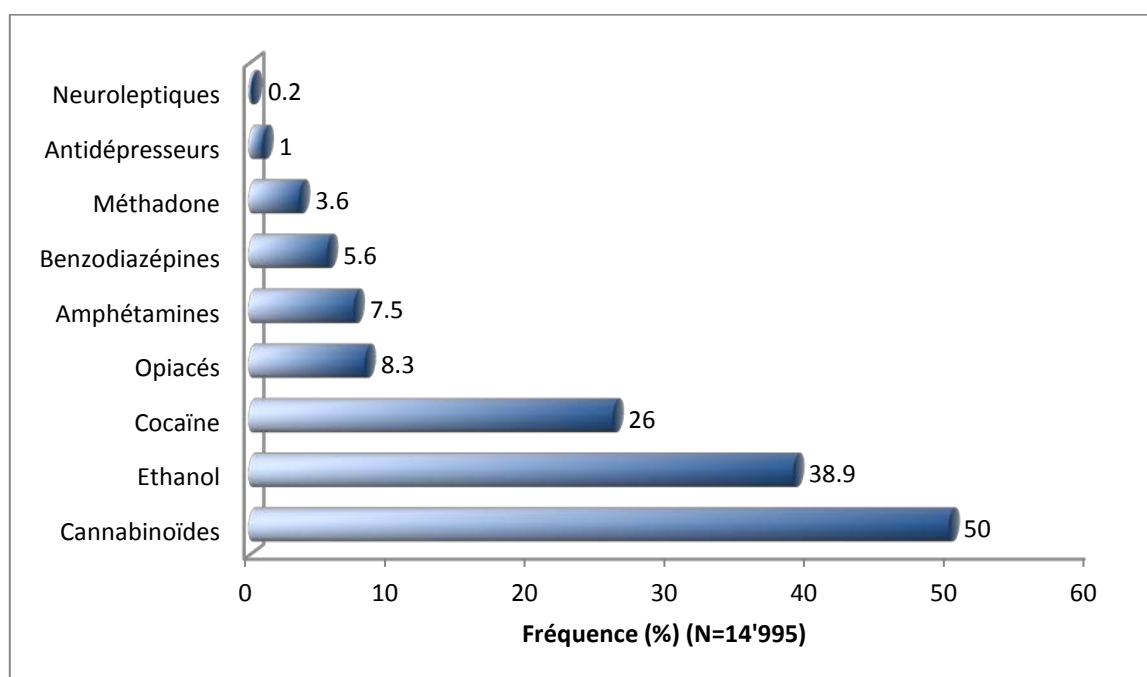


Figure II.4.1.2. Fréquence des classes de substances détectées dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues, d'alcool et/ou de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007. Les classes de substances comprennent la ou les substances mères, ainsi que les métabolites et les composés parents. Le pourcentage est calculé par rapport au nombre total de cas, N = 14'995.

En observant l'évolution des fréquences des classes de substances mises en évidence dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues, d'alcool et/ou de médicaments entre 2005 et 2007 (Figure II.4.1.3.), il est possible de constater une légère diminution du nombre de cas impliquant une consommation d'opiacés ou de méthadone. Pour les cannabinoïdes, l'éthanol et la

cocaïne, une légère augmentation peut être observée. Toutefois, il faut comparer ces résultats avec ceux obtenus lors d'études précédentes pour observer des modifications plus importantes (Tableau II.4.1.1). La diminution du nombre de conducteurs ayant consommé des opiacés, de la méthadone ou des benzodiazépines est alors très nette entre les périodes étudiées, alors qu'à l'inverse, le nombre de conducteurs ayant consommé de la cocaïne est en nette augmentation. Concernant la consommation d'amphétamines, elle n'a été mise en évidence qu'à partir des années 1990 et s'est stabilisée autour de 7-9% dans les années 2000. Ces résultats sont concordants avec les informations concernant la consommation de substances illicites.

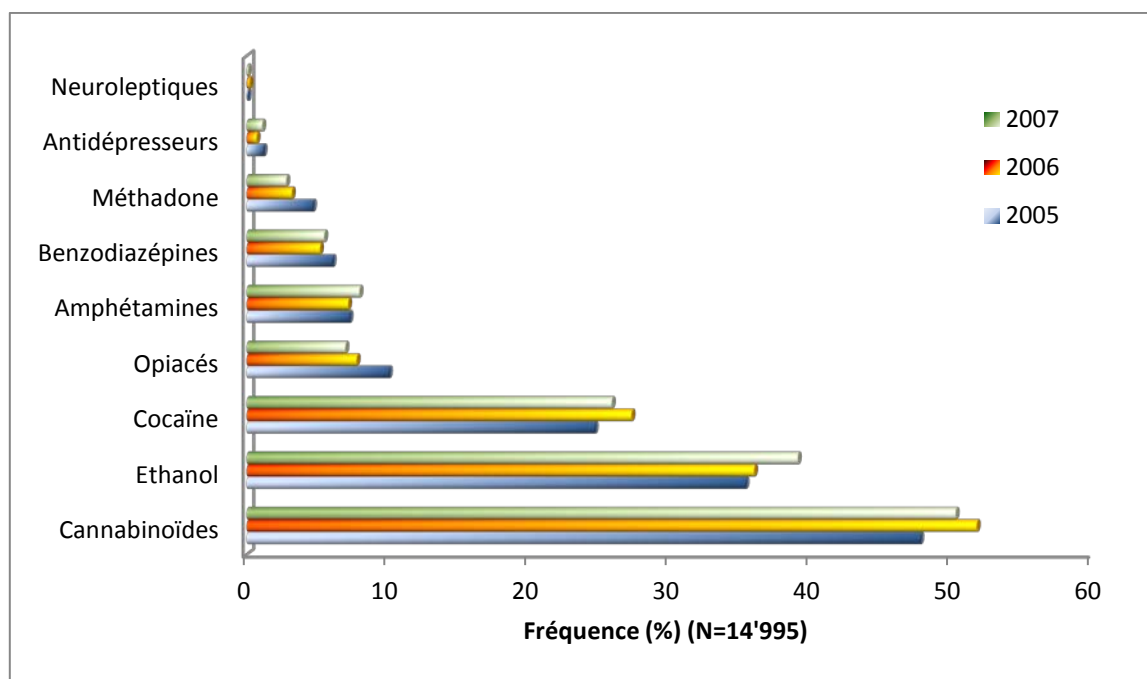


Figure II.4.1.3. Evolution des fréquences des classes de substances détectées dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues, d'alcool et/ou de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007. Les classes de substances comprennent la ou les substances mères, ainsi que les métabolites et les composés parents. Le pourcentage est calculé par rapport au nombre total de cas, N = 14'995.

Tableau II.4.1.1. Evolution des fréquences des classes de substances détectées dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues, d'alcool et/ou de médicaments dans le canton de Vaud entre 1982 et 1994, en Suisse romande entre 2002 et 2003, et en Suisse entre 2005 et 2007.

Etudes	Année	Opiacés	Méthadone	Benzo.	Cocaïne	Amphét.
Augsburger and Rivier, 1997	1982-94	36%	10%	15%	11%	4%
Augsburger et al., 2005	2002-03	9%	7%	13%	13%	9%
Etude MDV Suisse 2005	2005	10%	5%	6%	25%	7%
Etude MDV Suisse 2006	2006	8%	3.2%	5%	27%	7%
Etude MDV Suisse 2007	2007	7%	2.8%	6%	26%	8%

Plusieurs substances psychotropes ont parfois été détectées dans un seul échantillon, c'est pourquoi la somme des fréquences des classes de substances présentées dans la Figure II.4.1.2 est supérieure

à 100%. On observe en fait une grande prévalence de la consommation de plusieurs xénobiotiques susceptibles de diminuer de la capacité à conduire. Le risque d'incapacité à conduire est alors accru. Ainsi, 6'216 échantillons (41% du nombre total de cas, ou 48% du nombre de cas positifs) de sang contenaient au moins deux substances psychotropes ou leurs métabolites.

La détection simultanée de plusieurs substances psychotropes dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et/ou de médicaments met en avant le problème des interactions pharmacologiques de ces substances dans l'organisme, en particulier au niveau du système nerveux central. Les substances recherchées et mises en évidence dans le sang des conducteurs dans le cadre de cette étude possèdent une action au niveau du système nerveux central, impliquant à elles seules un risque de diminuer la capacité à conduire. En cas de consommation conjointe, cette diminution peut être renforcée, par exemple lorsque deux substances possèdent un effet dépressur du système nerveux central. Beaucoup d'interactions impliquaient la consommation d'éthanol (voir chapitre II.4.2) et d'autres substances psychotropes. Les effets précis de tels cocktails sur un conducteur sont très difficiles à prévoir et génèrent le plus souvent une incapacité caractérisée de conduire un véhicule. Cette incapacité a été mise en évidence par exemple en observant l'augmentation du taux de responsabilité du conducteur lors de collisions en fonction du nombre de substances consommées (Williams et al., 1985). En outre, la prise de plusieurs substances peut avoir, en cas d'accident, des conséquences sur la gravité des traumatismes subits. Ainsi, une équipe américaine a montré que la gravité des blessures et la mortalité étaient significativement plus élevées dans un groupe de blessés ayant consommé des substances psychotropes, par rapport à un groupe de blessés n'ayant pas consommé de substances psychotropes (Thal et al., 1985).

La prévalence du nombre de substances mises en évidence dans les échantillons de sang prélevés sur les conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues ou de médicaments est présentée dans le Tableau II.4.1.2.

Tableau II.4.1.2. Prévalence du nombre de substances mises en évidence dans les échantillons de sang prélevés sur les conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues ou de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007.

	Nombre de cas	% (total)	% (cas positifs)
N	14'995	100%	
N cas positifs	12'290	86%	100%
1 substance	6'702	45%	52%
2 substances	4'405	29%	34%
3 substances	1'475	10%	11%
4 substances	279	1.9%	2.2%
5 substances	54	0.4%	0.4%
6 substances	5	0.03%	0.04%

II.4.2. Ethanol

La mise en évidence des effets néfastes de l'éthanol sur les capacités nécessaires à la conduite automobile date de plusieurs décennies. En conséquence, de nombreux pays ont introduit dans leur législation en matière de circulation routière la notion de la diminution de la capacité à conduire due à la consommation d'éthanol. De nos jours, l'approche de type *per se*, impliquant la fixation d'une concentration sanguine à partir de laquelle un conducteur est irréfragablement réputé incapable de conduire, a été adoptée en Suisse, comme dans de nombreux pays.

**Concentration
moyenne d'éthanol
dans le sang :**

1,27 g/kg

En Suisse, l'alcool éthylique est la substance la plus fréquemment mise en évidence dans les cas de diminution de la capacité à conduire dénoncés aux autorités. En 1993, une étude effectuée dans le canton de Vaud (Dubey and Gujer, 1993) a mis en évidence une augmentation du nombre de conducteurs interceptés par la police pour conduite en état d'ébriété entre 1970 et 1989 (+260%). Entre 2005 et 2007, en Suisse, 54'519 retraits d'admonestation du permis de conduire ont été prononcés pour raison d'ébriété (concentration d'éthanol dans le sang supérieur à 0.80 g/kg) (Statistiques ADMAS, OFROU). En outre, 2'767 retraits de sécurité du permis de conduire pour dépendance à l'alcool ont été prononcés. A titre de comparaison, pendant la même période, 5'605 retraits d'admonestation du permis pour cause d'incapacité à conduire due à une consommation de drogues et de médicaments ont été prononcés, et 5'883 retraits de sécurité du permis de conduire pour dépendance à une ou plusieurs substances (drogues ou médicaments) ont été prononcés.

Afin de mieux connaître la population des conducteurs suspectés de conduire sous influence d'éthanol uniquement, 1141 cas de conducteurs ont été étudiés rétrospectivement pendant une année dans le canton de Vaud (Augsburger et al, 2004). A l'époque de l'étude, la concentration d'éthanol dans le sang à partir de laquelle un conducteur était réputé être pris de boisson au sens de la loi, indépendamment de toute autre preuve était de 0,80 g/kg. Pour 10% des cas, l'éthanol n'a pas été mis en évidence (limite de décision : 0,10 g/kg), 2% des cas impliquaient une éthanolémie comprise entre 0,10 et 0,50 g/kg, 5% des cas présentaient une éthanolémie comprise entre 0,50 et 0,80 g/kg, alors que dans la grande majorité des cas (83%), la concentration d'éthanol dans le sang était supérieure à 0,80 g/kg. Sans tenir compte des cas où l'éthanol n'a pas été mis en évidence, la moyenne de l'éthanolémie était de 1,52 g/kg (n=1044). La population étudiée comportait 89% d'hommes et 11% de femmes, dont un quart, impliqué dans un accident de la circulation, accusait une éthanolémie nulle. En faisant abstraction des cas impliquant une alcoolémie nulle, la moyenne de l'éthanolémie n'est pas différente entre les hommes et les femmes (respectivement 1,52 g/kg et 1,57 g/kg). L'âge des personnes concernées variait entre 17 et 89 ans (moyenne : 38 ans). Alors que la tranche d'âge 20-30 ans était la plus représentée (31%), la moyenne de l'éthanolémie était plus élevée dans les tranches d'âge 40-50 et 50-60 ans (respectivement 1,61 g/kg et 1,63 g/kg), que dans la tranche d'âge 20-30 ans (1.18 g/kg). Une nette augmentation du nombre de cas a été observée le week-end par rapport au reste de la semaine. Cependant, la moyenne de l'éthanolémie ne variait pas en fonction du jour de la semaine. De même, seulement 6% des événements s'étaient produits entre 07h00 et 14h00. En dehors de ces heures, la moyenne de l'éthanolémie ne variait pas en fonction de l'heure de la journée.

Que l'éthanol soit la substance la plus fréquemment mise en évidence dans les cas d'incapacité à conduire due à la consommation d'une substance à risque pour la conduite automobile n'est pas surprenant, sachant que l'alcool éthylique est largement consommé dans la population suisse et que déjà à faibles concentrations la capacité à conduire peut être perturbée, de l'ordre de 0,3 g/kg, lors d'événements imprévisibles, et de l'ordre de 0,5 g/kg pour les facultés nécessaires pour réagir de façon adéquate au volant.

La symptomatologie clinique et l'importance des effets néfastes sur la conduite automobile sont fortement corrélées à la quantité d'alcool éthylique ingérée, ainsi qu'à la concentration sanguine de

l'éthanol, bien qu'il existe une susceptibilité individuelle. Une levée des inhibitions psychiques, une facilitation des contacts humains, une baisse de l'attention et une légère incoordination motrice sont notamment observées pour des concentrations situées entre 0,3 et 1,2 g/kg (stade d'euphorie et de griserie). Des troubles du raisonnement, une perte du jugement, une surestimation de ses capacités, une baisse de la vigilance, ainsi qu'une incoordination motrice plus marquée sont notamment observés pour des concentrations situées entre 0,9 et 2,5 g/kg (stade de l'excitation et de l'ébriété). Des troubles neurosensoriels, une apathie, une nette incoordination motrice, une exacerbation des réactions émotionnelles et le début d'une confusion mentale sont caractéristiques de concentrations situées entre 1,8 et 3,0 g/kg (stade de la confusion). Une intoxication sévère se manifestant notamment par une inertie, une perte des fonctions motrices, une diminution drastique de la possibilité de se tenir debout ou de marcher, des vomissements, ainsi qu'un début d'hypothermie et d'hyperglycémie, est observée pour des concentrations situées entre 2,5 et 4,0 g/kg (stade de la stupeur). A partir de 3,0 g/kg (stade du coma), une perte de conscience, une anesthésie, une respiration bruyante accompagnée de ronflements, ainsi qu'une hypothermie, précèdent la mort, qui peut survenir par arrêt respiratoire faute de soins appropriés.

Plusieurs études ont mis en évidence une relation exponentielle entre la concentration d'alcool éthylique dans le sang et le risque d'accident pour un conducteur, pouvant être expliquée par l'apparition d'effets de plus en plus néfastes pour la conduite.

En Suisse, la détermination de l'éthanolémie dans le cadre de l'évaluation de la diminution de la capacité à conduire due à une consommation d'alcool éthylique doit être effectuée, selon la LCR et les ordonnances et directives y relatives, à double avec deux méthodes indépendantes. La moyenne des quatre valeurs est exprimée en g/kg, en indiquant l'intervalle de confiance. Au-dessous de 1.00 g/kg, l'intervalle de confiance est de ± 0.05 g/kg. Au-dessus de 1.00 g/kg, l'intervalle de confiance correspond à $\pm 5\%$ de la valeur moyenne obtenue. En application du principe *in dubio pro reo*, c'est en général la valeur inférieure de l'intervalle de confiance qui sera retenue, après qu'un calcul en retour a été effectué. Ce calcul permet, à partir de l'éthanolémie mesurée au moment du prélèvement, d'obtenir une estimation de l'éthanolémie au moment de l'événement, en tenant compte du temps écoulé entre le moment de l'événement et le moment de la prise de sang, ainsi que, le cas échéant de la consommation d'alcool éthylique qui serait éventuellement survenue dans cet intervalle de temps, selon les déclarations du conducteur. Les résultats présentés ci-dessous ne mentionneront que la valeur moyenne obtenue par le laboratoire.

Dans la présente étude, l'éthanol a été mis en évidence dans le sang de 5'834 conducteurs (39%). Pour 5'523 conducteurs (37%), la concentration dans le sang était supérieure à 0.15 g/kg. Pour 1'996 cas (13%), l'éthanol représente la seule substance ayant été mise en évidence, alors que pour 3'838 cas (26%), l'éthanol a été mis en évidence dans le sang avec d'autres substances. La valeur moyenne, la médiane, la valeur minimale, la valeur maximale, ainsi que plusieurs percentiles des concentrations d'éthanol égales ou supérieures à 0,15 g/kg dans le sang des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues ou de médicaments sont présentées dans le Tableau II.4.2.1.

Parmi les 5'523 cas où l'éthanol a été détecté dans le sang, la concentration moyenne d'éthanol dans le sang est de 1,27 g/kg, une concentration où les performances exigées pour la conduite automobile sont reconnues comme étant diminuées. La distribution des concentrations mesurées parmi les 5'523 cas contenant de l'éthanol est présentée dans la Figure II.4.2.1. Dans 1'937 cas, soit 35.1%, seul de l'éthanol a été détecté. La concentration moyenne d'éthanol dans le sang pour ces 1'937 cas est de 1,46 g/kg, alors que la concentration moyenne d'éthanol dans le sang pour les 3'586 cas où l'éthanol a été mis en évidence conjointement avec d'autres substances est de 1,16 g/kg. Ainsi, lorsque seul de l'éthanol a été mis en évidence dans le sang, la concentration moyenne est plus importante que lorsque l'éthanol est consommé conjointement à d'autres substances psychotropes.

Tableau II.4.2.1. Concentration d'éthanol mis en évidence dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments.

	Ethanol (g/kg)	Ethanol seul (g/kg)	Ethanol en interaction (g/kg)
N	5'523	1'937	3'586
Moyenne ± ET	1.27 ± 0.64	1.46 ± 0.69	1.16 ± 0.58
Médiane	1.21	1.41	1.11
Min - Max	0.15 – 4.98	0.15 – 4.98	0.15 – 4.17
Percentile 5	0.32	0.42	0.29
Percentile 25	0.80	0.97	0.73
Percentile 75	1.66	1.91	1.53
Percentile 95	2.39	2.67	2.19

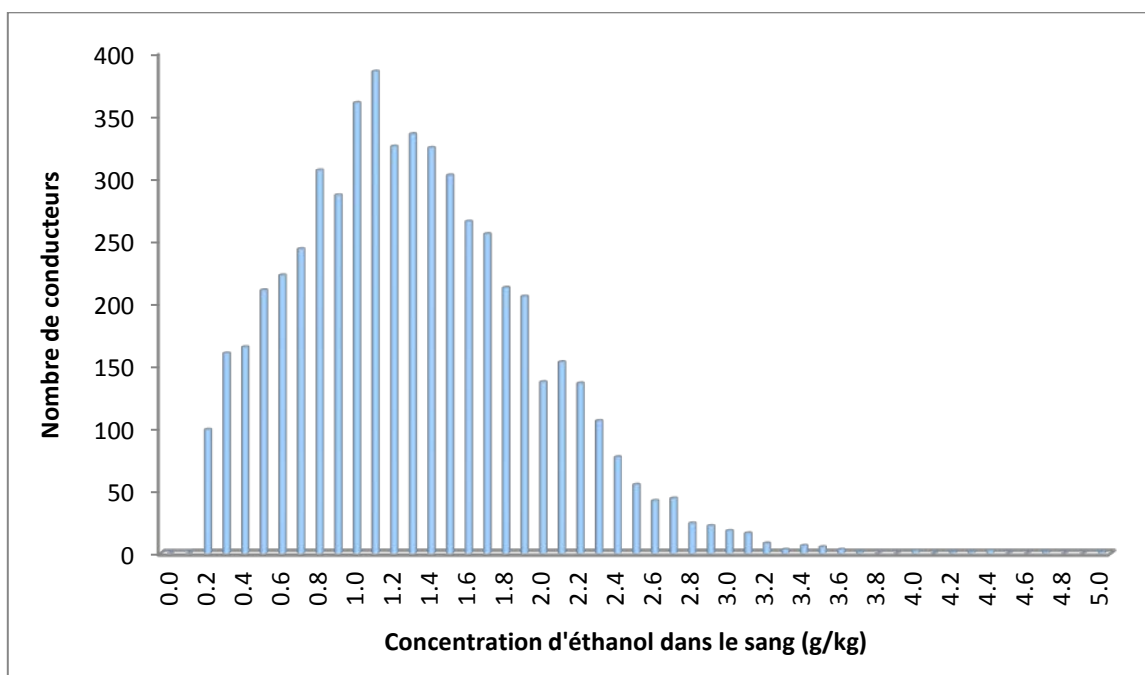


Figure II.4.2.1. Distribution des concentrations moyennes d'éthanol mesurées $\geq 0,15$ g/kg) dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous l'influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 (N = 5'523).

L'âge moyen des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007, ayant consommé de l'éthanol est de 32 ± 12 ans, l'âge minimum est de 15 ans et l'âge maximum est de 92 ans. L'étendue de la variation de la population est donc de 77 ans. La distribution des âges classés par ans est présentée dans la Figure II.4.2.2.

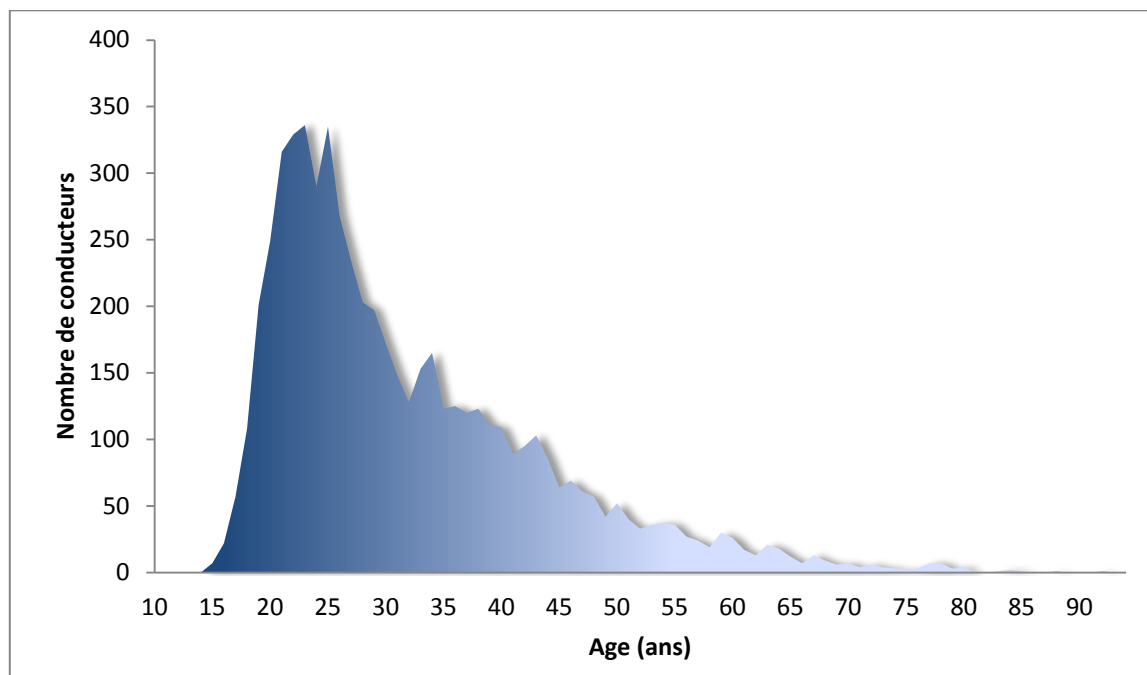


Figure II.4.2.2. Distribution des âges de 5'827 conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 ayant consommé de l'éthanol. Mode : 23 ans (336 cas) ; médiane : 28 ans ; moyenne : 32 ± 12 ans.

Dans l'étude vaudoise portant sur 1141 cas de conducteurs suspectés de conduire sous influence d'alcool éthylique (Augsburger et al, 2004), il avait également été mis en évidence cette proportion importante de conducteurs jeunes. Toutefois, ce n'est pas cette population qui présentait la concentration moyenne d'éthanol dans le sang la plus élevée. On retrouve cette même tendance parmi les 5'523 conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 ayant une concentration d'éthanol dans le sang égale ou supérieure à 0,15 g/kg (Figures II.4.2.3 et II.4.2.4).

En d'autres termes, les personnes de moins de 40 ans représentent une majorité des cas de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 ayant une concentration d'éthanol dans le sang égale ou supérieure à 0,15 g/kg, mais les personnes âgées de 40 à 70 ans présentent des concentrations d'éthanol dans le sang plus importantes. Deux hypothèses peuvent être envisagées pour expliquer cette observation, sans qu'elles s'excluent mutuellement. La première serait liée à la différence de comportement des jeunes et des personnes plus âgées, celles-ci étant peut-être plus prudentes, moins prêtes à prendre des risques en conduisant. La seconde serait liée au phénomène de tolérance développé par certains conducteurs au fil des années, devant consommer plus d'éthanol pour ressentir les mêmes effets.

Un des risques rencontré lors de la conduite sous influence d'éthanol est l'accident. Dans le Tableau II.4.2.2, les concentrations d'éthanol dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments ayant consommé de l'alcool sont présentées en tenant compte des circonstances, à savoir « accident » versus « non accident ». La concentration moyenne d'éthanol dans le sang est toujours plus élevée en cas d'accident, que se soit en présence d'éthanol uniquement ou lorsque l'alcool a été consommé avec d'autres substances. La présence d'éthanol a été mise en évidence dans 2'486 cas sur 5'093 cas d'accidents (49%).

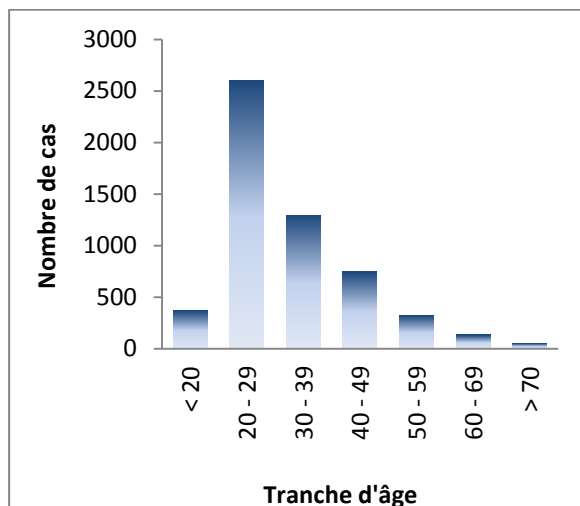


Figure II.4.2.3. Distribution des âges de 5'523 conducteurs ayant une concentration d'éthanol dans le sang égale ou supérieure à 0,15 g/kg.

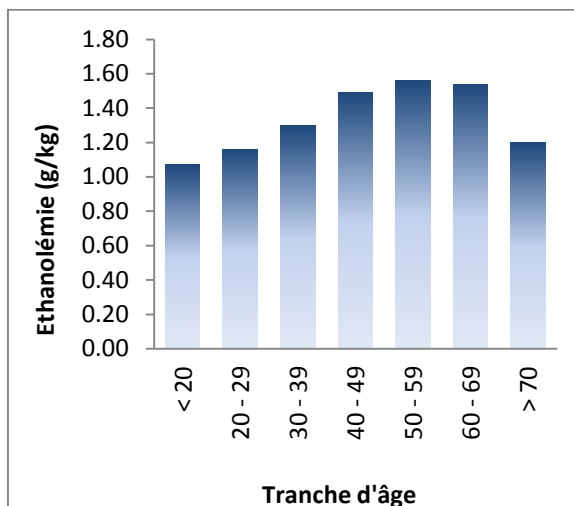


Figure II.4.2.4. Distribution des moyennes des éthanolémies de 5'523 conducteurs ayant une concentration d'éthanol dans le sang égale ou supérieure à 0,15 g/kg.

Tableau II.4.2.2. Concentrations d'éthanol mis en évidence dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments, selon les circonstances.

	Ethanol (g/kg)	Ethanol seul (g/kg)	Ethanol en interaction (g/kg)		Ethanol (g/kg)	Ethanol seul (g/kg)	Ethanol en interaction (g/kg)
	Accident				Non accident		
N	2'384	1'051	1'333		3'037	854	2'183
Moyenne ± ET	1.39 ± 0.68	1.50 ± 0.74	1.31 ± 0.62		1.16 ± 0.58	1.42 ± 0.62	1.06 ± 0.53
Médiane	1.38	1.50	1.30		1.10	1.34	1.03
Min - Max	0.15 – 4.32	0.15 – 4.32	0.15 – 4.17		0.15 – 4.98	0.17 – 4.98	0.15 – 3.47
Percentile 5	0.35	0.37	0.34		0.30	0.57	0.27
Percentile 25	0.88	0.91	0.85		0.76	1.00	0.66
Percentile 75	1.84	2.02	1.73		1.49	1.77	1.39
Percentile 95	2.52	2.70	2.32		2.20	2.51	2.01

II.4.3. Cannabis

Le delta-9-tétrahydrocannabinol (THC) est la principale substance active du Cannabis. Les sommités fleuries femelles de la plante (*Cannabis sativa* L.) en contiennent des quantités variables, typiquement de 1 à 7 % de son poids, avec des valeurs pouvant dépasser les 20%. Le THC est absorbé en doses de 5 à 10 mg par inhalation, par voie orale et rarement par injection intraveineuse. Les effets suivants sont généralement ressentis par le consommateur : sédation, euphorie et pour des doses élevées : hallucinations accompagnées d'une distorsion de la perception de l'espace et du temps. Lorsque le Cannabis est fumé, certains cannabinoïdes inactifs sont transformés en THC actif.

**50% des conducteurs
avaient consommé du
cannabis**

**Concentration moyenne
de THC dans le sang :**

5,8 µg/l

La concentration plasmatique maximale de THC (de 19 à 188 µg/l) est atteinte après environ 10 minutes chez des fumeurs de cigarettes de Cannabis (pour des doses allant de 6 à 10 mg). Le THC est ensuite métabolisé par hydroxylation, oxydation et conjugaison pour être excrété dans les fèces et dans l'urine. Le métabolisme du THC mène, dans une première étape, à l'apparition de deux composés monohydroxylés, le 11-hydroxy-THC (11-OH-THC) et le 8-β-hydroxy-THC (8-β-OH-THC), pharmacologiquement actifs, et à la formation de 11-carboxy-THC (THCCOOH), inactif. Le principal métabolite présent dans l'urine est le THCCOOH.

Parce que chaque individu varie dans ses capacités de métabolisation et d'excrétion, il n'y aura sans doute jamais aucune relation quantitative possible entre la quantité de THCCOOH déterminée dans l'urine et le degré d'altération des capacités mentales. Le consommateur de Cannabis qui fume pour la première fois ou qui est un fumeur irrégulier pourra rester positif pour le THCCOOH pendant un à trois jours. Le fumeur chronique pourra rester positif, même après avoir totalement cessé de fumer pendant des semaines.

Seul le taux sanguin de THC au moment juridiquement significatif peut donner une indication de l'imprégnation cannabique.

Un grand nombre de recherches expérimentales concernant les effets de la consommation de Cannabis sur la capacité à conduire ont été publiées. Ces études ont notamment observé les effets suivants : une diminution dans la précision des tâches, une diminution du contrôle de la position latérale, une diminution de l'habileté à suivre une voiture, une augmentation du temps de freinage et de démarrage, une diminution de l'appréciation de l'espace et du temps, une augmentation théorique du nombre d'accidents, un comportement inhabituel dans des conditions d'urgence, une diminution de l'attention, des performances de la mémoire à court terme ainsi que de la capacité de jugement.

La diminution des performances devient de plus en plus évidente lorsque la dose de cannabis absorbée est importante, lors de consommation simultanée d'alcool éthylique et lors de situations exigeantes au niveau des tâches à accomplir et/ou de l'attention à fournir.

A des doses équivalentes à une ou deux cigarettes de cannabis, les processus impliqués dans la conduite automobile sont diminués de manière certaine pendant environ 4 heures. Cependant plusieurs études laissent suggérer que la diminution peut perdurer jusqu'à 10 voire 24 heures, à savoir, longtemps après que l'utilisateur ait expérimenté les effets subjectifs majeurs de la substance.

Afin d'harmoniser les résultats obtenus dans les différents laboratoires participants à l'étude, il a été décidé de fixer une limite de quantification pour le THC à 1,0 µg/l, mais de conserver la limite de détection définie par chaque laboratoire. Au sens de la loi suisse sur la circulation routière, un conducteur est réputé incapable de conduire lorsqu'il présente dans son sang une valeur supérieure ou égale à la limite définie par l'OFROU. Pour le THC, une valeur seuil analytique a été définie à 1,5

µg/l, ou 2,2 µg/l en tenant compte d'un intervalle de confiance de $\pm 30\%$. Les résultats des analyses sont présentés dans la Figure II.4.3.1.

Parmi les 14'995 conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments, des cannabinoïdes, à savoir du THC, du 11-OH-THC ou du THCCOOH, ont été mis en évidence dans 7'499 échantillons de sang (50%). En outre, dans 6'122 échantillons, du THC a été mis en évidence à une concentration supérieure à la limite de détection du laboratoire, et pour 5'451 échantillons, la concentration mesurée était égale ou supérieure à la limite de quantification définie à 1,0 µg/l. Pour 649 cas (11% des échantillons contenant du THC), la concentration se situait entre 1,0 et 1,5 µg/l, et pour 751 cas (12% des échantillons contenant du THC), la concentration se situait entre 1,5 et 2,2 µg/l. Pour 4'051 conducteurs (66% des échantillons contenant du THC), la concentration de THC dans le sang était supérieure à 2,2 µg/l, et pour 815 conducteurs (13% des échantillons contenant du THC), elle était supérieure à 10 µg/l.

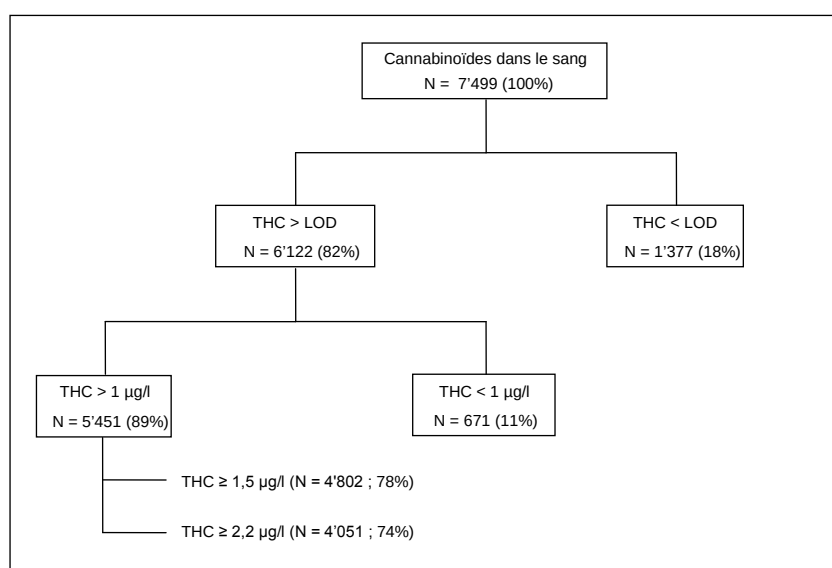


Figure II.4.3.1. Incidence du THC dans le sang des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007.

Les valeurs moyennes, les médianes, les valeurs minimales, les valeurs maximales, ainsi que plusieurs percentiles des concentrations de THC, de 11-OH-THC et de THCCOOH, égales ou supérieures à 1,0 µg/l dans le sang des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues ou de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 sont présentées dans le Tableau II.4.3.1.

Tableau II.4.3.1. Concentrations de THC, de 11-OH-THC et de THCCOOH mis en évidence dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007.

	THC (µg/l)	11-OH-THC (µg/l)	THCCOOH (µg/l)
N	5'451	3'202	6'375
Moyenne ± ET	5.8 ± 6.7	3.1 ± 2.7	57 ± 65
Médiane	3.7	2.3	35
Min - Max	1.0 - 202	1.0 - 64	1.0 – 814
Percentile 5	1.1	1.0	5.2
Percentile 25	2.1	1.5	16
Percentile 75	7.0	3.8	73
Percentile 95	18	7.7	180

Ainsi, parmi les conducteurs ayant consommés du cannabis et pour lesquels l'analyse du sang a révélé la présence de THC (≥ 1 µg/l), la concentration moyenne de THC dans le sang était de 5,8 µg/l, et la médiane de 3,7 µg/l. La distribution complète des concentrations de THC pour ces conducteurs est présentée dans la Figure II.4.3.2. La valeur maximale était de 202 µg/l, indicatrice d'une consommation de cannabis très récente, certainement dans l'heure précédant le prélèvement. La distribution partielle des concentrations de THC, à savoir entre 1 et 10 µg/l, pour ces conducteurs est présentée dans la Figure II.4.3.3.

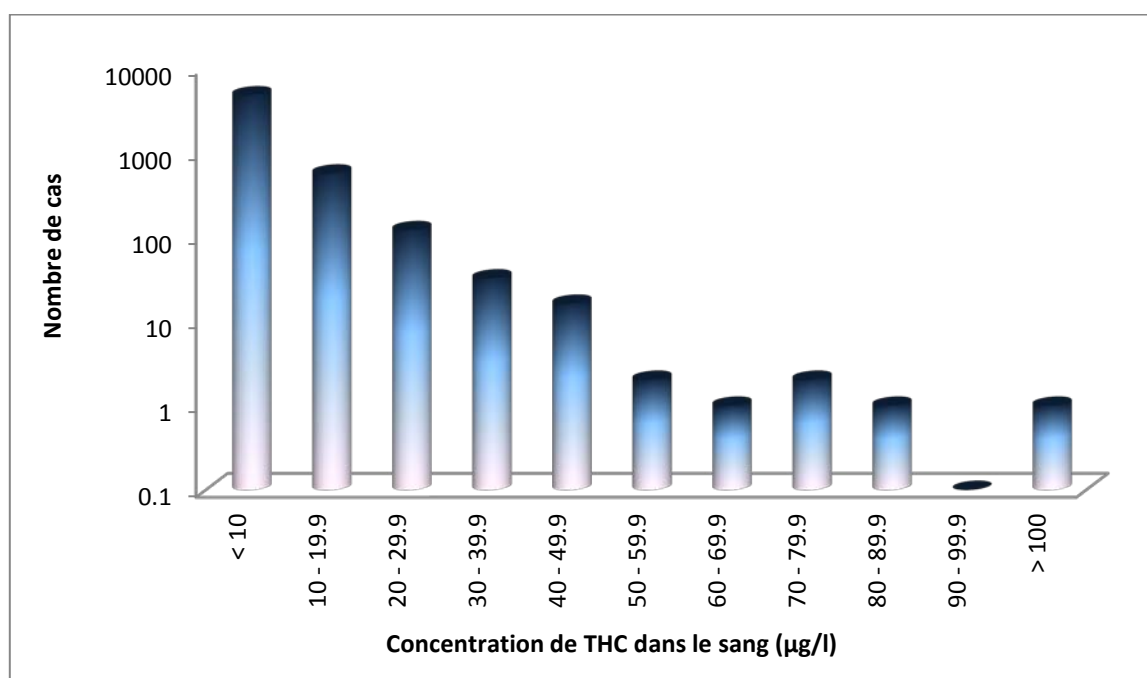


Figure II.4.3.2. Distribution des concentrations de THC mesurées dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous l'influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 (N = 5'451).

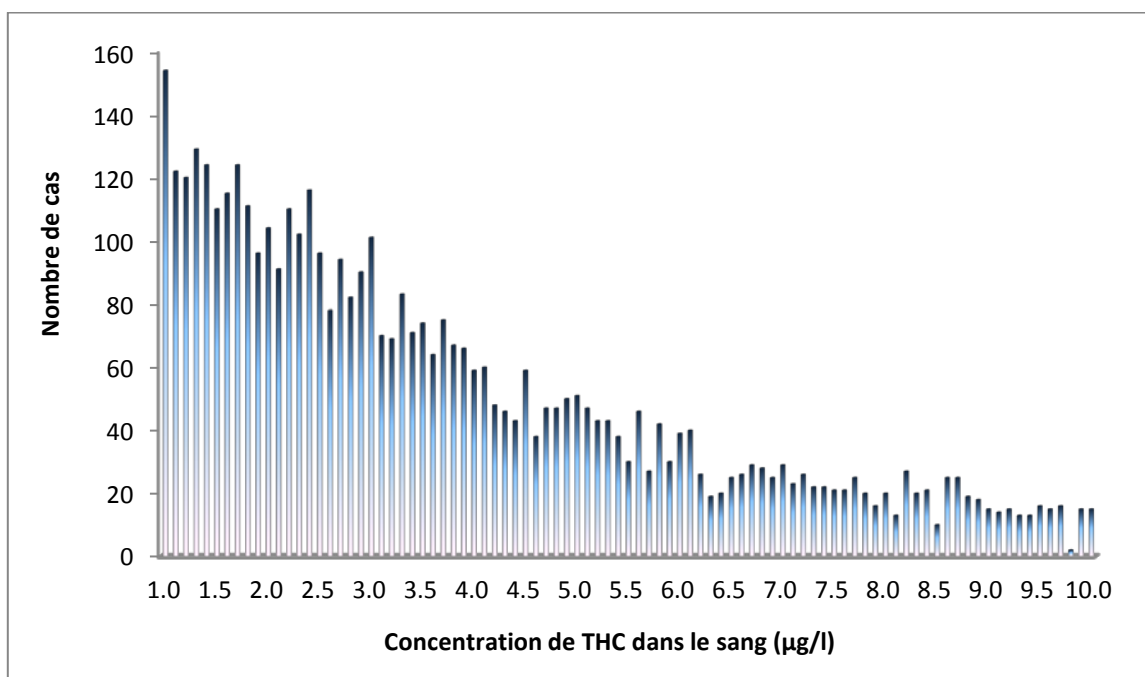


Figure II.4.3.3. Distribution des concentrations de THC mesurées dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous l'influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007, égales ou inférieures à 10 µg/l (N = 4'651).

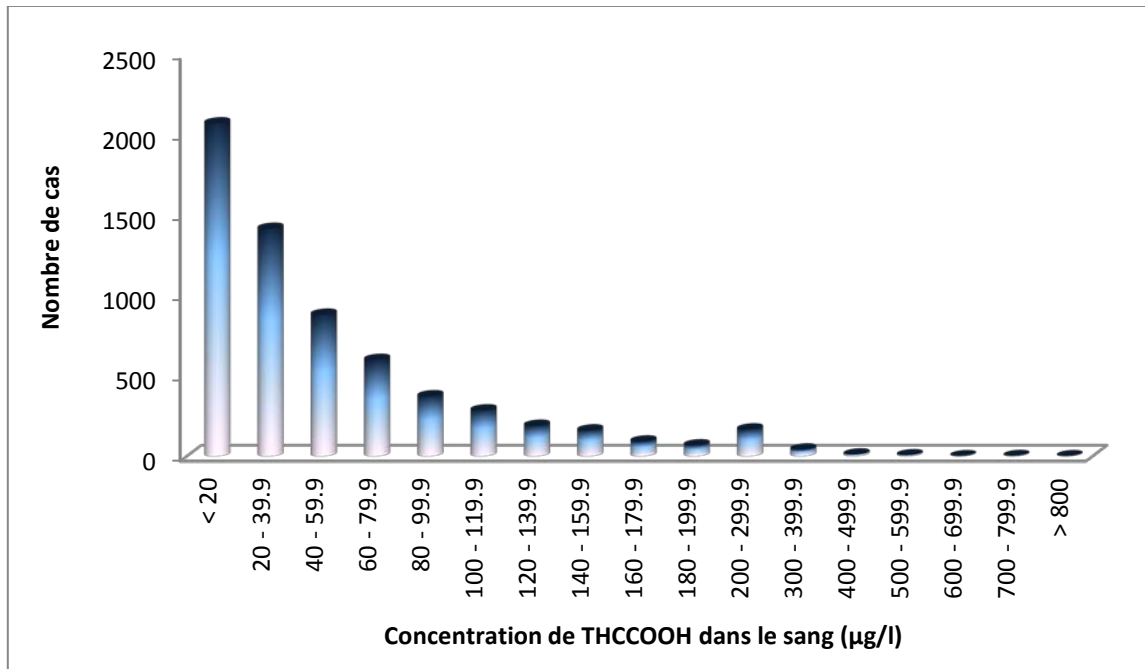


Figure II.4.3.4. Distribution des concentrations de THCCOOH mesurées dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous l'influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 (N = 6'375).

Parmi les conducteurs ayant consommés du cannabis et pour lesquels l'analyse du sang a révélé la présence de THCCOOH ≥ 1 µg/l, la concentration moyenne de THCCOOH dans le sang était de 57

µg/l, et la médiane de 35 µg/l. La distribution des concentrations de THCCOOH pour ces conducteurs est présentée dans la Figure II.4.3.4. La valeur maximale était de 814 µg/l, indicatrice d'une consommation régulière de cannabis dans jours précédant le prélèvement. Il a été proposé qu'une concentration de THCCOOH dans le sérum supérieur à 75 µg/l (environ 50 µg/l dans le sang complet) était indicatrice d'une consommation régulière de cannabis (Daldrop et al., 2000). Dans le cas présent, le THCCOOH a été mis en évidence dans le sang de 2'380 conducteurs (37%) à des concentrations supérieures à 50 µg/l.

Lorsque le THC n'a pas été mis en évidence dans le sang, la concentration moyenne de THCCOOH est plus faible que lorsque le THC est présent dans le sang (Tableau II.4.3.2.). De même, lorsque la concentration de THC dans le sang est inférieure à 2,2 µg/l, la concentration moyenne de THCCOOH dans le sang est plus faible que si la concentration de THC dans le sang est supérieure à 2,2 µg/l. Ces différences sont bien visibles lorsque les distributions des concentrations de THCCOOH exprimées en fonction de la concentration de THC (inférieure ou supérieure à 2,2 µg/l) sont présentées (Figures II.4.3.5 et II.4.3.6). Ces observations sont certainement le reflet de la cinétique d'élimination de ces deux substances, des habitudes de consommation des conducteurs, ainsi que du délai écoulé entre la consommation de cannabis et le moment du prélèvement.

Tableau II.4.3.2. Concentrations de THCCOOH dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007, en fonction de la concentration de THC dans le sang.

	THCCOOH si THC < LOD (µg/l)	THCCOOH si THC > LOD (µg/l)	THCCOOH si THC < 2,2 µg/l (µg/l)	THCCOOH si THC ≥ 2,2 µg/l (µg/l)
N	1'318	5'057	1'129	3'429
Moyenne ± ET	16 ± 19	67 ± 68	38 ± 30	84 ± 75
Médiane	10	46	30	62
Min - Max	1 - 250	1.2 - 814	1.3 – 238	3.5 – 814
Percentile 5	2.8	9.0	7.6	14
Percentile 25	6.0	24	17	34
Percentile 75	19	87	50	110
Percentile 95	46	196	93	224

L'âge moyen des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007, ayant consommé du cannabis est de 27 ± 7 ans, l'âge minimum est de 14 ans et l'âge maximum est de 65 ans. L'étendue de la variation de la population est donc de 51 ans. La distribution des âges classés par ans est présentée dans la Figure II.4.3.7.

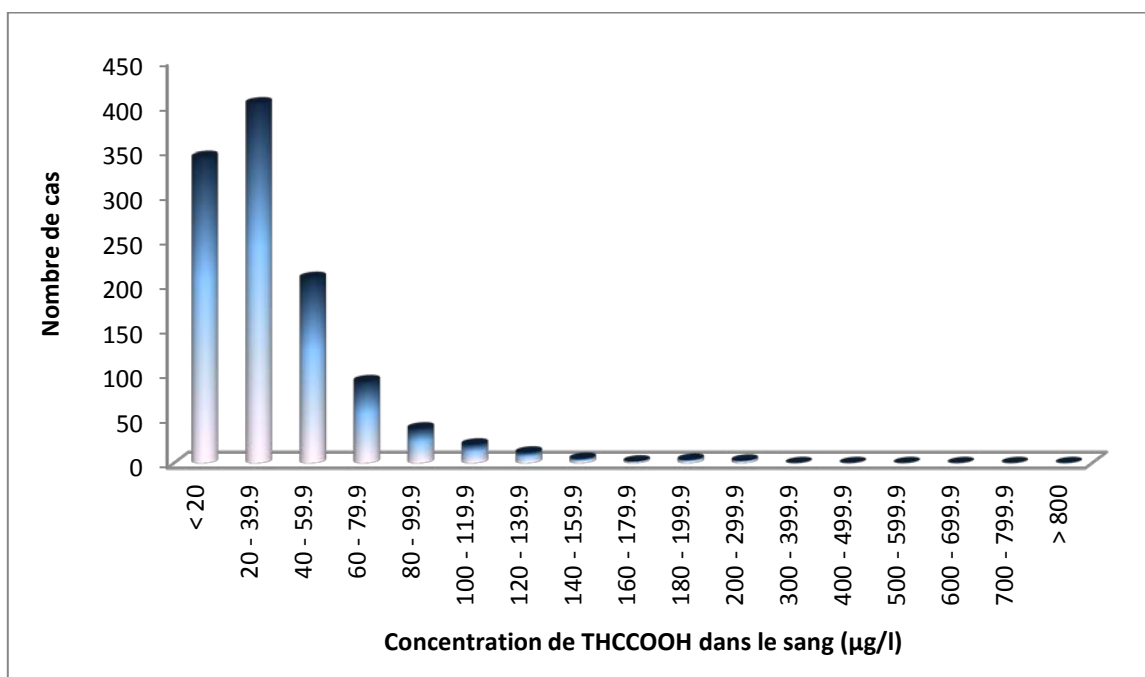


Figure II.4.3.5. Distribution des concentrations de THCCOOH mesurées dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous l'influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 présentant une concentration de THC < 2,2 µg/l (N = 1'129).

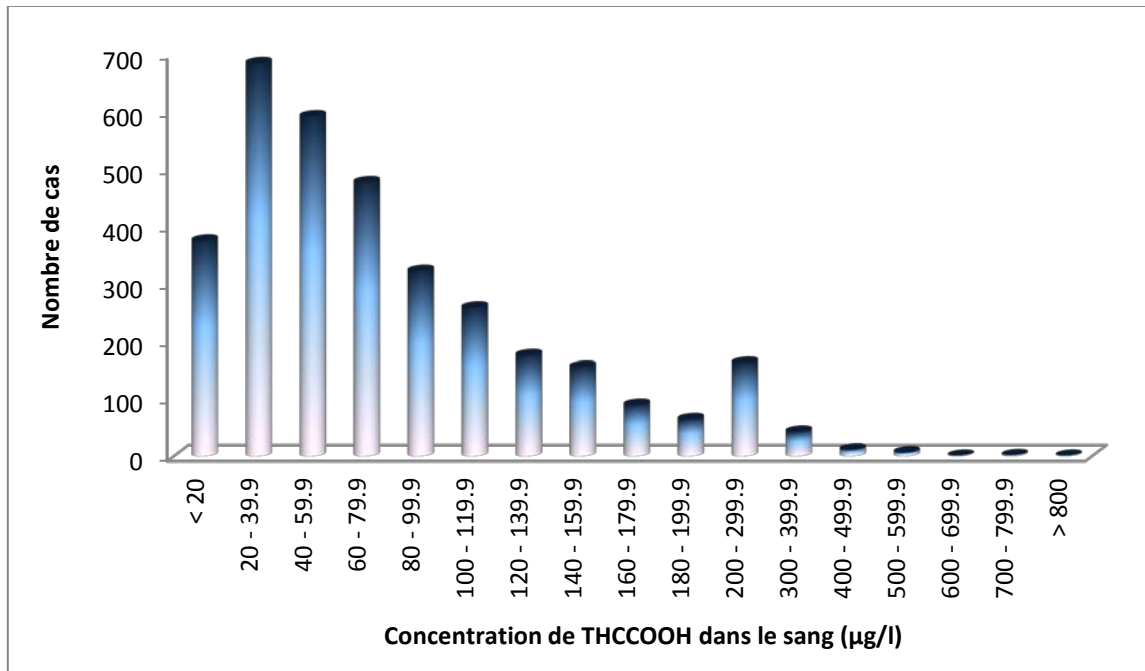


Figure II.4.3.6. Distribution des concentrations de THCCOOH mesurées dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous l'influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 présentant une concentration de THC ≥ 2,2 µg/l (N = 3'429).

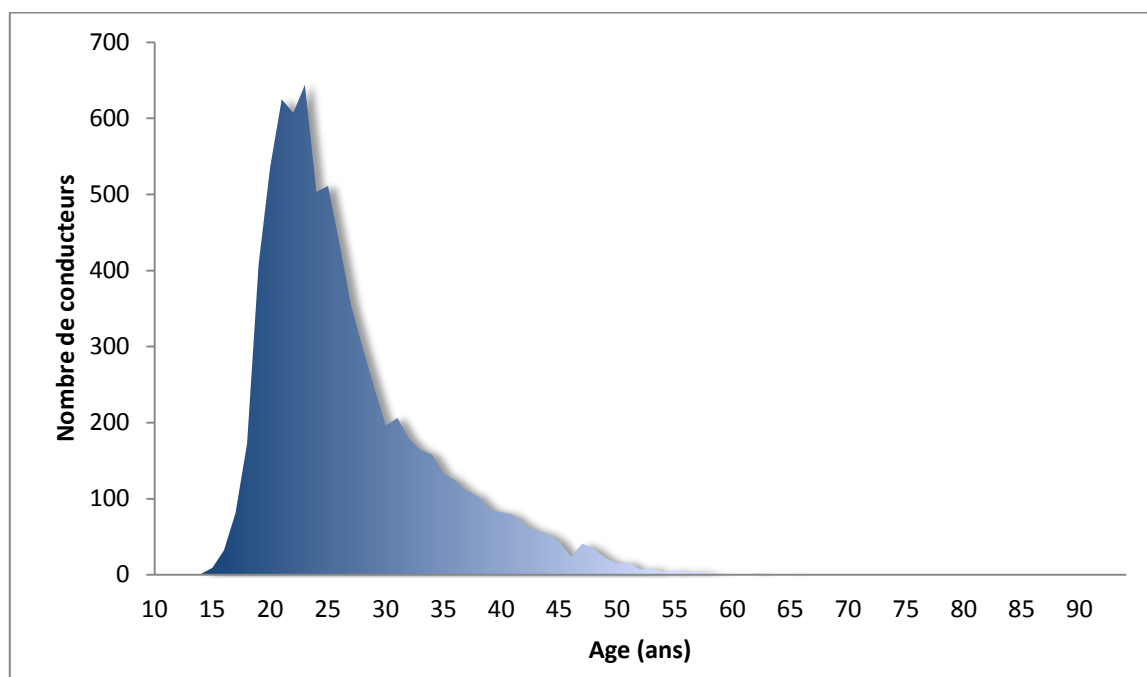


Figure II.4.3.7. Distribution des âges de 7'495 conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 ayant consommé du cannabis. Mode : 23 ans (644 cas) ; médiane : 25 ans ; moyenne : 27 ± 7 ans.

Comme pour l'éthanol, si les échantillons contenant du THC proviennent de jeunes conducteurs, la moyenne de la concentration de THC dans le sang est plus importante pour une tranche d'âges plus vieille, à savoir de 30 à 39 ans (Figures II.4.3.8 et II.4.3.9).

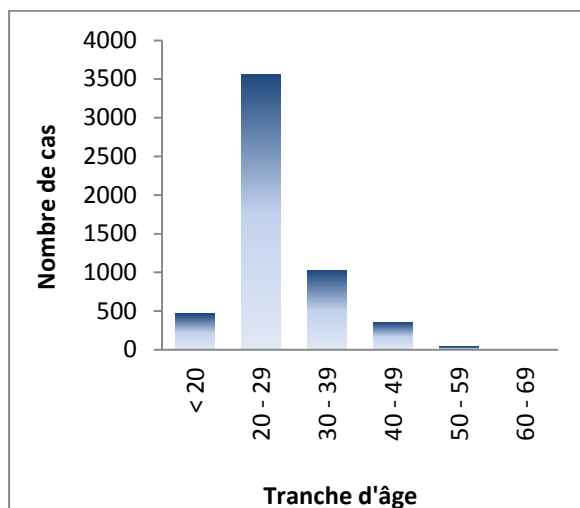


Figure II.4.3.8. Distribution des âges de 5'453 conducteurs ayant une concentration de THC dans le sang égale ou supérieure à $1,0 \mu\text{g/l}$.

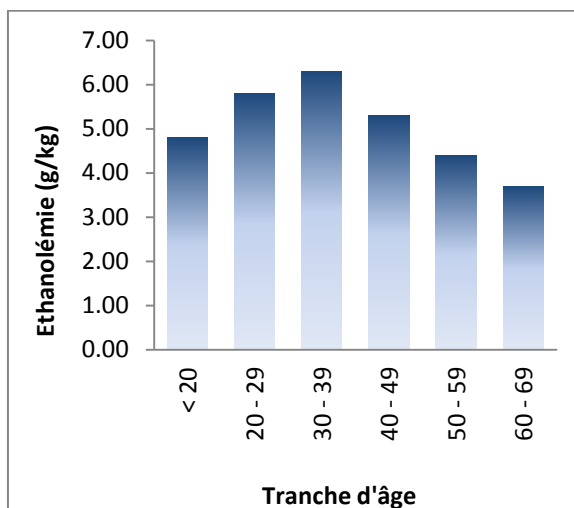


Figure II.4.3.9. Distribution des moyennes de la concentration de THC pour 5'453 conducteurs ayant une concentration de THC dans le sang égale ou supérieure à $1,0 \mu\text{g/l}$.

Parmi les 7'498 conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 ayant consommé du cannabis, 7'130 (95%) étaient des hommes.

Dans le Tableau II.4.3.3, les concentrations de cannabinoïdes dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments ayant consommé du cannabis sont présentées en tenant compte des circonstances, à savoir « accident » versus « non accident ». Contrairement aux résultats observés pour l'éthanol, les concentrations moyennes des cannabinoïdes dans le sang sont toujours plus faibles en cas d'accident, qu'en cas de « non accident ». La présence de cannabinoïdes a été mise en évidence dans 1'508 cas sur 5'093 cas d'accidents (30%).

Tableau II.4.3.3. Concentrations des cannabinoïdes mis en évidence dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments, selon les circonstances.

	THC (µg/l)	11-OH-THC (µg/l)	THCCOOH (µg/l)		THC (µg/l)	11-OH-THC (µg/l)	THCCOOH (µg/l)
	Accident				Non accident		
N	921	452	1'222		4'452	2'725	5'106
Moyenne ± ET	3.7 ± 3.6	2.5 ± 2.0	45 ± 53		6.2 ± 7.1	3.2 ± 2.8	60 ± 67
Médiane	2.6	1.9	27		4.0	2.4	37
Min - Max	1 – 41	1 – 17	1 – 440		1 – 202	1 – 64	1 – 814
Percentile 5	1.1	1.0	5.0		1.2	1.0	5.4
Percentile 25	1.7	1.3	13		2.2	1.5	17
Percentile 75	4.3	2.8	58		7.7	3.9	78
Percentile 95	10	6.0	150		18	7.8	188

II.4.4. Cocaïne

La cocaïne est naturellement présente dans une plante, l'*Erythroxylum coca* L., originaire d'Amérique du Sud. La cocaïne peut être extraite des feuilles de cette plante par différents processus. Tout comme pour l'héroïne, lors de cette préparation, il arrive fréquemment que d'autres substances naturellement présentes dans la plante se retrouvent dans la cocaïne, comme la cinnamoylcocaïne. Par la suite, aux impuretés de la plante et celles provenant des laboratoires clandestins, s'ajoutent au gré des intermédiaires, des produits de coupage, des adultérants et des diluants, présentant plus ou moins d'activités pharmacologiques et toxicologiques. Parmi les substances de coupage de la cocaïne, beaucoup de substances ont été décrites, comme des sucres, des anesthésiques locaux comme la lidocaïne et de la phénacétine. La cocaïne est généralement de couleur blanche.

**26% des conducteurs
avaient consommé de la
cocaïne**

**Concentration moyenne
de cocaïne dans le sang :**

88 µg/l

La cocaïne est un stimulant extrêmement puissant du système nerveux central. Elle peut être administrée sous différentes formes (cocaïne-base, "crack", cocaïne-sel) et par différentes voies (orale par mastication des feuilles de Coca, intra-nasale ("sniffage"), intraveineuse, inhalation ou fumée, et plus rarement par voie sous-cutanée). Elle reste parfois utilisée en ophtalmologie et en oto-rhino-laryngologie (ORL), comme anesthésique local.

Le pic plasmatique est atteint après 5 minutes pour une injection intra-veineuse; pour les autres modes d'administration, le taux maximal est atteint après environ 1 heure. Les concentrations plasmatiques maximales sont d'environ 161 - 308 µg/l pour des doses allant de 32 à 105 mg suivant la voie d'administration. Les concentrations les plus élevées relevées chez des personnes vivantes se situent aux environs du mg/l. Les effets recherchés par ceux qui consomment illégalement de la cocaïne sont notamment un sentiment très fort d'euphorie, de confiance en soi et d'« énergie psychique », ces effets durent en général peu de temps (quelques minutes et jusqu'à environ 1.5 heures suivant la dose consommée et la voie d'administration), ainsi qu'une augmentation de l'excitation sexuelle. L'effet « euphorisant » est généralement suivi d'une profonde dysphorie qui dure fréquemment jusqu'à la prochaine prise de cocaïne (Jekel et al., 1986). La cocaïne est rapidement inactivée par hydrolyse de l'un ou des deux de ses groupes esters (demi-vie de la cocaïne: environ 0.7 – 1.5 heures). A pH neutre et basique, la cocaïne s'hydrolyse spontanément en benzoylecgonine. Dans le sang, sous l'effet des choline-estérases, la cocaïne est hydrolysée en méthylecgonine. L'hydrolyse des deux groupes ester produit l'ecgonine. En outre, sous l'effet de l'alcool éthylique, la cocaïne est partiellement transformée en éthylcocaïne ou cocaéthylène, qui a des propriétés semblables à celles de la cocaïne.

La cocaïne est excrétée dans l'urine sous forme inchangée (environ 3% de la dose initiale), sous la forme de benzoylecgonine (46%) et de méthylecgonine (41%), les 10% restant sous la forme d'ecgonine ou d'autres métabolites. Le temps pendant lequel on peut détecter la cocaïne et ses métabolites dans le sang ou l'urine dépend de la dose consommée, de la voie d'administration et de facteurs génétiques. On admet en général que la cocaïne reste détectable dans le sang pendant les 4 à 6 heures qui suivent sa consommation, et dans l'urine pendant environ une dizaine d'heures (cf. Ellenhorn et al., 1988 ; Iten, 1994 et Verstraete, 2004). Quant aux métabolites, ceux-ci restent détectables dans le sang et l'urine pendant des temps beaucoup plus long: jusqu'à 1 à 2 jours dans le sang et jusqu'à 3 ou 4 jours dans l'urine. La valeur du rapport entre les quantités de benzoylecgonine et de cocaïne déterminées dans l'urine peut renseigner sur le temps qui s'est écoulé entre le moment de la consommation de cocaïne et l'instant de la collecte de l'urine. Par exemple, il a été proposé que si ce rapport est inférieur à 100, la cocaïne a été consommée moins de 10 heures avant la prise d'échantillon.

Les caractéristiques essentielles d'une intoxication à la cocaïne sont des modifications comportementales inadaptées et d'autres signes spécifiques liés à la prise récente de cocaïne. Les modifications comportementales inadaptées peuvent être de type euphorie, bagarres, idées de grandeur, hypervigilance, agitation psychomotrice, altération du jugement et du fonctionnement social et professionnel. Les autres signes spécifiques peuvent être de type tachycardie, dilatation pupillaire, élévation de la pression artérielle, sueurs ou frissons, nausées et vomissements, hallucinations visuelles ou tactiles. Ces modifications comportementales inadaptées et les autres signes spécifiques débutent dans l'heure qui suit la consommation mais peuvent également survenir déjà après quelques secondes suivant le mode d'administration.

Prise par voie intraveineuse, la cocaïne entraîne un accès brutal caractéristique de bien-être, de confiance et dans certains cas, d'euphorie. Si l'intoxication est sévère, la présence d'une confusion, d'un discours décousu et même incohérent, d'une anxiété et d'une appréhension est probable. Des maux de tête et des palpitations peuvent s'observer.

Quand les effets psycho-actifs immédiats de fortes doses de cocaïne disparaissent, ils sont remplacés par des effets rebond désagréables, comportant une humeur dysphorique et l'envie impérieuse de prendre de la cocaïne. Les autres symptômes pouvant se manifester durant cette période peuvent inclure une anxiété, des tremblements, une irritabilité, une sensation de fatigue et de dépression. Habituellement, l'intoxication à la cocaïne se termine spontanément avec un retour à la normale dans les 48 heures.

Mentionnons encore deux types de troubles liés à la consommation de cocaïne, dont la survenue est plus rare. Le premier trouble est appelé le delirium à la cocaïne. La caractéristique essentielle de ce trouble est un delirium apparaissant dans les 24 heures qui suivent la prise de cocaïne. Des hallucinations tactiles et olfactives peuvent être présentes. Un comportement violent ou agressif est habituel. Le delirium survient habituellement dans l'heure qui suit la prise de la substance et se termine en 6 heures environ. Lorsque les autres effets pharmacologiques de la substance ont disparu, le delirium disparaît complètement. Le second trouble est un trouble délirant lié à la cocaïne. Il apparaît peu de temps après la prise de cocaïne, et se manifeste par des idées délirantes de persécution. Des distorsions de l'image du corps et des erreurs dans la perception des visages peuvent survenir. Au début, la suspicion et la curiosité peuvent être ressenties avec plaisir, mais ensuite, être à l'origine d'une conduite agressive et d'une action violente contre des "ennemis". La sensation hallucinatoire d'insectes ou de vermines rampant sur ou sous la peau (fourmillements) peut provoquer un grattage et des excoriations cutanées étendues. Les idées délirantes peuvent se prolonger pendant une semaine ou plus, et occasionnellement durer pendant un an.

Afin d'harmoniser les résultats obtenus dans les différents laboratoires participants à l'étude, il a été décidé de fixer une limite de quantification pour la cocaïne à 10 µg/l, mais de conserver la limite de détection définie par chaque laboratoire. Au sens de la loi suisse sur la circulation routière, un conducteur est réputé incapable de conduire lorsqu'il présente dans son sang une valeur supérieure ou égale à la limite définie par l'OFROU. Pour la cocaïne, une valeur seuil analytique a été définie à 15 µg/l, ou 22 µg/l en tenant compte d'un intervalle de confiance de ±30%. Les résultats des analyses sont présentés dans la Figure II.4.4.1.

La cocaïne, la benzoylecgonine, la méthylecgonine ou l'éthylcocaïne, trois métabolites de la cocaïne ont été mis en évidence dans 3'900 échantillons de sang (26%) prélevés chez des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007. En outre, dans 2'780 échantillons, de la cocaïne a été mise en évidence à une concentration supérieure à la limite de détection du laboratoire, et pour 2'119 échantillons, la concentration mesurée était égale ou supérieure à la limite de quantification définie à 10 µg/l. Pour 212 cas (7,6% des échantillons contenant de la cocaïne), la concentration se situait entre 10 et 15 µg/l, et pour 172 cas (6,1% des

échantillons contenant de la cocaïne), la concentration se situait entre 15 et 22 µg/l. Pour 1'735 conducteurs (62% des échantillons contenant de la cocaïne), la concentration de cocaïne dans le sang était supérieure à 22 µg/l.

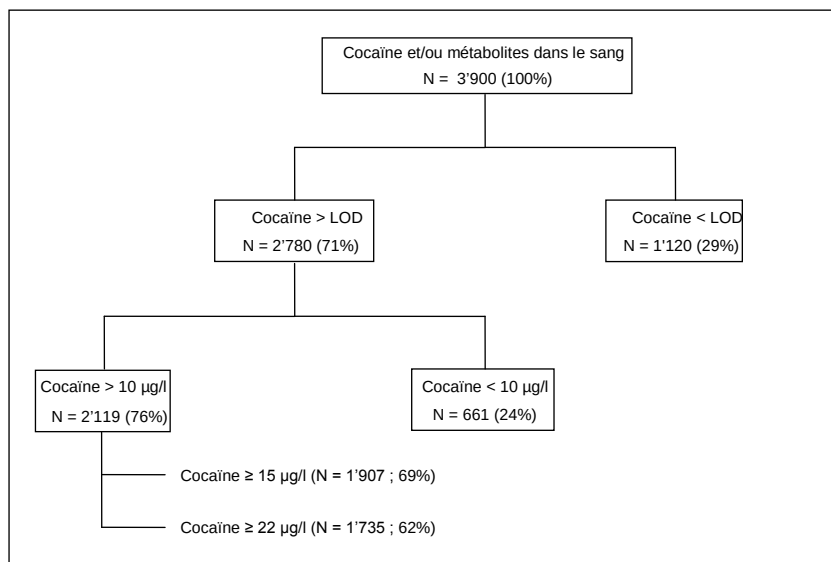


Figure II.4.4.1. Incidence de la cocaïne dans le sang des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007.

Les valeurs moyennes, les médianes, les valeurs minimales, les valeurs maximales, ainsi que plusieurs percentiles des concentrations de cocaïne, de benzoylecgonine, de méthylecgonine et d'éthylcocaïne, égales ou supérieures à 10 µg/l dans le sang des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues ou de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 sont présentées dans le Tableau II.4.4.1.

Tableau II.4.4.1. Concentrations de cocaïne, de benzoylecgonine, de méthylecgonine et d'éthylcocaïne mis en évidence dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments.

	Cocaïne (µg/l)	Benzoylecgonine (µg/l)	Méthylecgonine (µg/l)	Ethylcocaïne (µg/l)
N	2'119	3'420	1'127	201
Moyenne ± ET	88 ± 114	622 ± 719	90 ± 97	35 ± 27
Médiane	55	360	58	28
Min - Max	10 – 2'300	10 – 5'500	10 – 1'193	6 – 250
Percentile 5	13	33	18	11
Percentile 25	27	146	32	20
Percentile 75	110	840	110	42
Percentile 95	260	2'050	285	66

Parmi les conducteurs ayant consommé de la cocaïne et pour lesquels l'analyse du sang a révélé la présence de cocaïne ($\geq 10 \mu\text{g/l}$), la concentration moyenne de cocaïne dans le sang était de $88 \mu\text{g/l}$, et la médiane de $55 \mu\text{g/l}$. La distribution complète des concentrations de cocaïne pour ces conducteurs est présentée dans la Figure II.4.4.2.

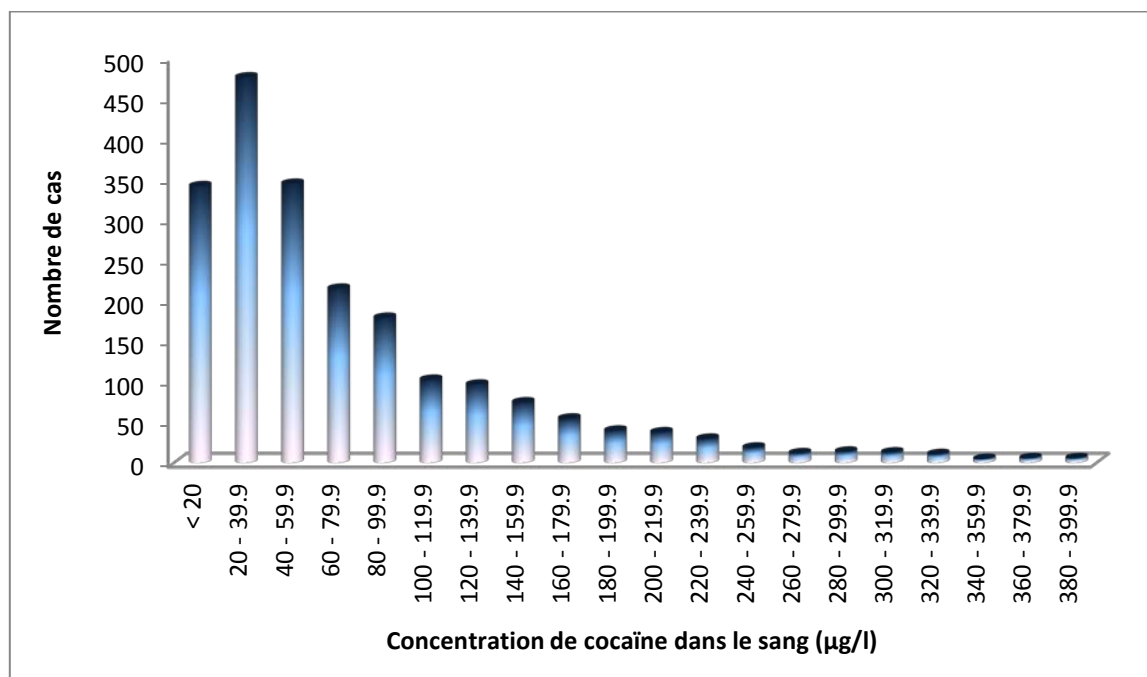


Figure II.4.4.2. Distribution des concentrations de cocaïne mesurées dans le sang de conducteurs suspects de conduire sous l'influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 (N = 2'081 avec cocaïne $< 400 \mu\text{g/l}$ et N = 38 avec cocaïne $> 400 \mu\text{g/l}$).

Parmi les conducteurs ayant consommés de la cocaïne et pour lesquels l'analyse du sang a révélé la présence de benzoylecgonine ($\geq 10 \mu\text{g/l}$), la concentration moyenne de benzoylecgonine dans le sang était de $622 \mu\text{g/l}$, et la médiane de $360 \mu\text{g/l}$. La distribution complète des concentrations de benzoylecgonine pour ces conducteurs est présentée dans la Figure II.4.4.3.

Parmi les conducteurs ayant consommés de la cocaïne et pour lesquels l'analyse du sang a révélé la présence de méthylecgonine ($\geq 10 \mu\text{g/l}$), la concentration moyenne de méthylecgonine dans le sang était de $90 \mu\text{g/l}$, et la médiane de $58 \mu\text{g/l}$. La distribution complète des concentrations de cocaïne pour ces conducteurs est présentée dans la Figure II.4.4.4.

Parmi les conducteurs ayant consommés de la cocaïne et pour lesquels l'analyse du sang a révélé la présence d'éthylcocaïne ($\geq 5 \mu\text{g/l}$), la concentration moyenne d'éthylcocaïne dans le sang était de $35 \mu\text{g/l}$, et la médiane de $28 \mu\text{g/l}$. La distribution complète des concentrations d'éthylcocaïne pour ces conducteurs est présentée dans la Figure II.4.4.5. L'éthylcocaïne a été mise en évidence dans 261 échantillons. Parmi ces cas, 219 (84%) échantillons de sang contenaient également de l'éthanol à une concentration supérieure à $0,15 \text{ g/kg}$ (moyenne : $1,11 \pm 0,53 \text{ g/l}$; médiane : $1,08 \text{ g/kg}$; étendue : $0,15 - 2,86 \text{ g/kg}$).

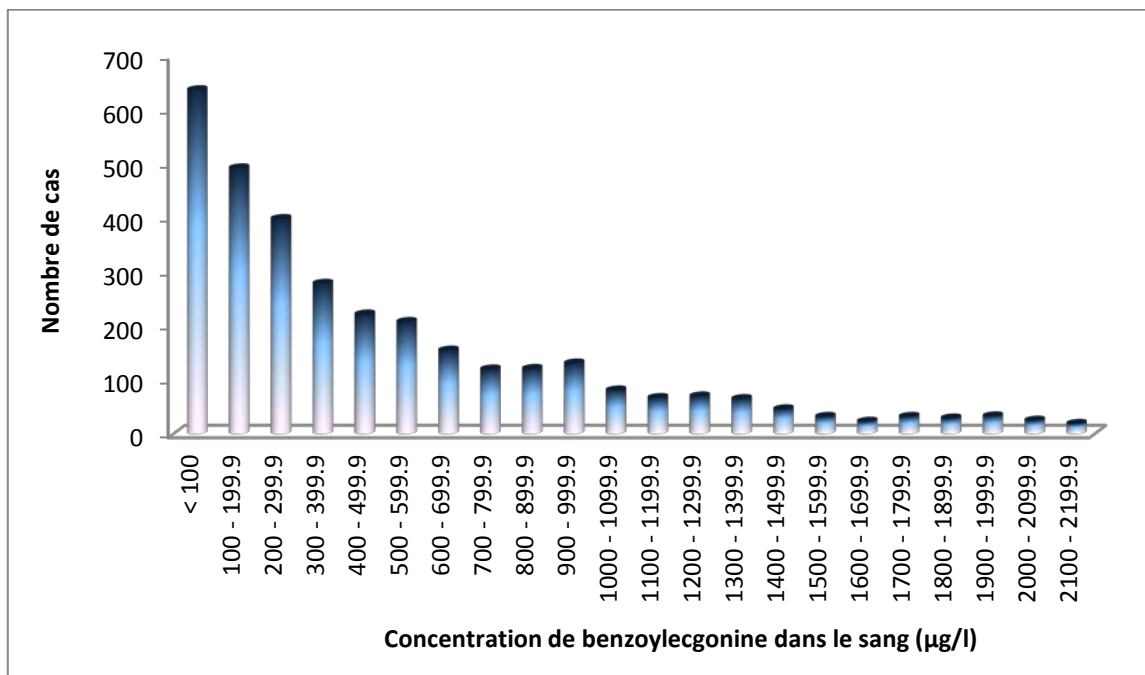


Figure II.4.4.3. Distribution des concentrations de benzoylgonine mesurées dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous l'influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 (N = 3'105 avec benzoylgonine < 2200 µg/l et N = 135 avec benzoylgonine > 2200 µg/l).

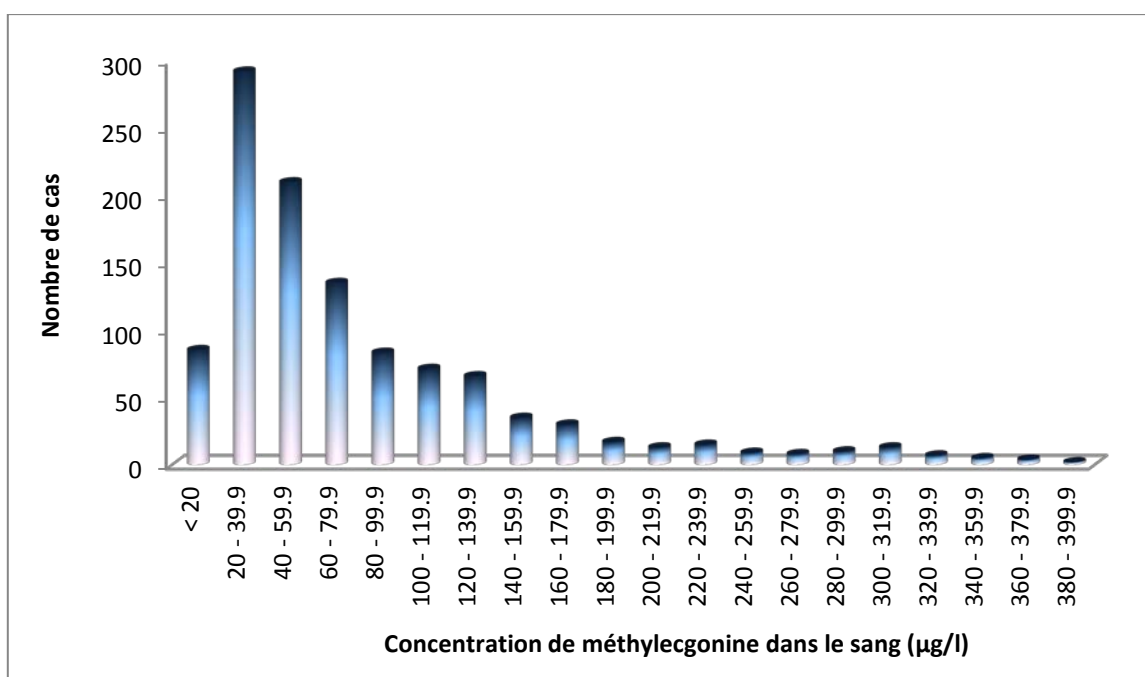


Figure II.4.4.4. Distribution des concentrations de méthylecgonine mesurées dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous l'influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 (N = 1'110 avec méthylecgonine < 400 µg/l et N = 17 avec méthylecgonine > 400 µg/l).

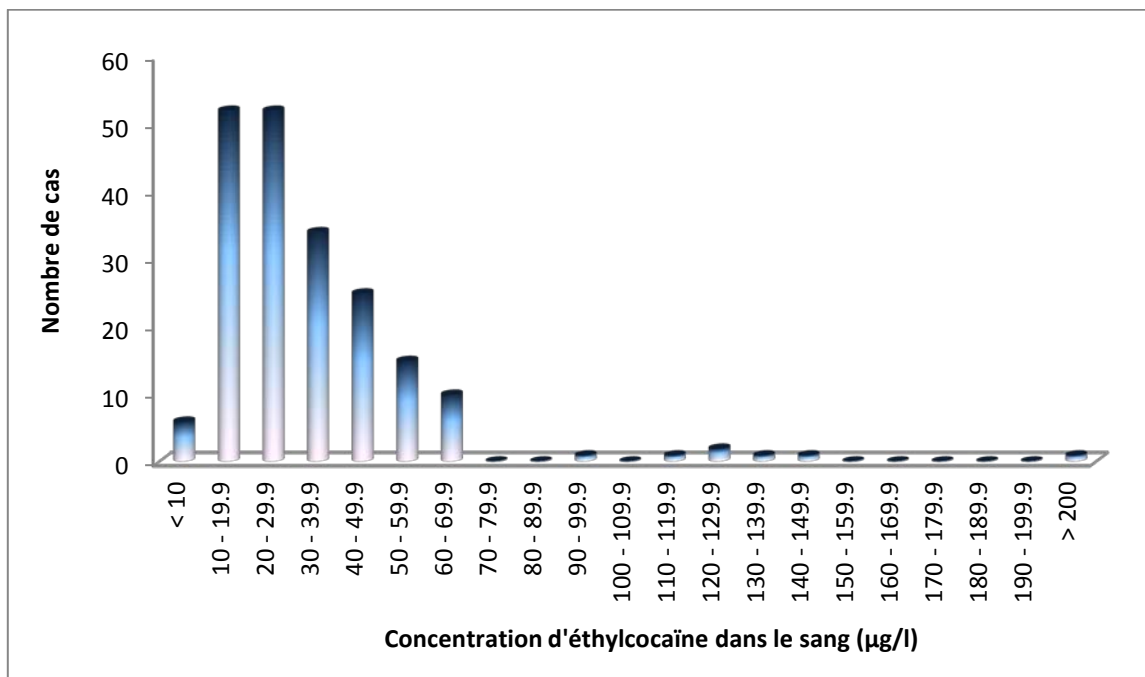


Figure II.4.4.5. Distribution des concentrations d'éthylcocaïne mesurées dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous l'influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 (N = 201).

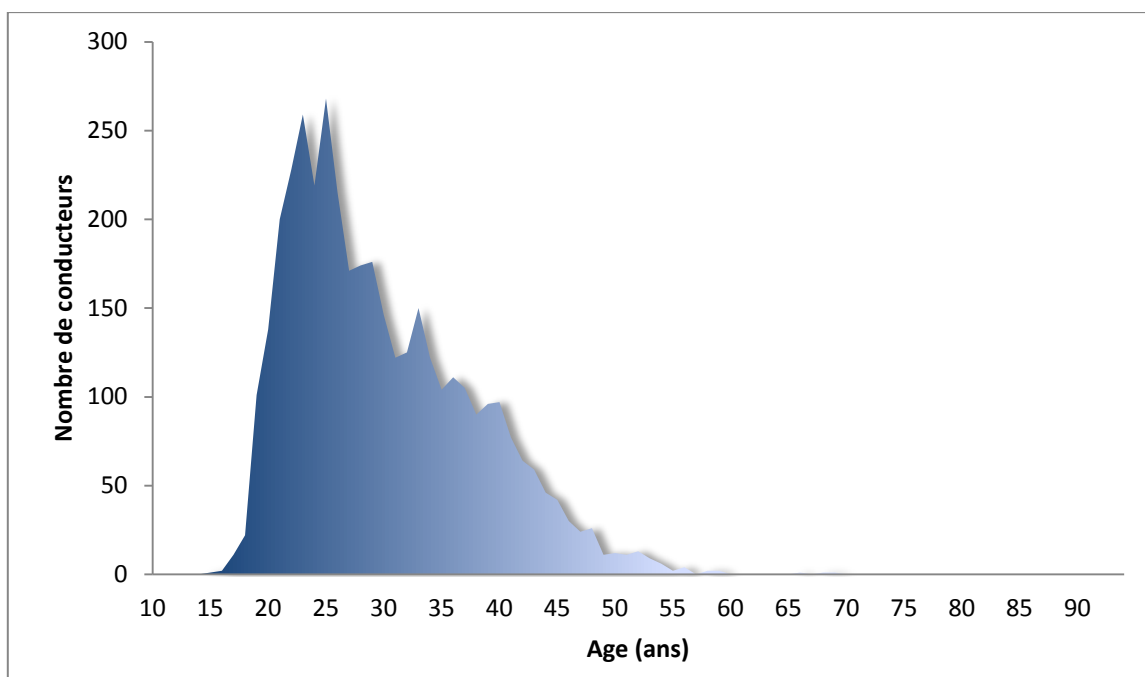


Figure II.4.4.6. Distribution des âges de 3'896 conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 ayant consommé de la cocaïne. Mode : 25 ans (268 cas) ; médiane : 28 ans ; moyenne : 30 ± 8 ans.

L'âge moyen des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007, ayant consommé de la cocaïne est de 30 ± 8 ans, l'âge minimum est de

15 ans et l'âge maximum est de 69 ans. L'étendue de la variation de la population est donc de 54 ans. La distribution des âges classés par ans est présentée dans la Figure II.4.4.6.

Parmi les 3'898 conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 ayant consommé de la cocaïne, 3'576 (92%) étaient des hommes.

Dans le Tableau II.4.4.2, les concentrations de cocaïne et de ses métabolites dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments ayant consommé de la cocaïne sont présentées en tenant compte des circonstances, à savoir « accident » versus « non accident ». Contrairement aux résultats observés pour l'éthanol et le cannabis, les concentrations moyennes de cocaïne et de ses métabolites dans le sang ne sont pas différentes en cas d'« accident » ou qu'en cas de « non accident ». La présence de cocaïne ou de ses métabolites a été mise en évidence dans 670 cas sur 5'093 cas d'accidents (13%).

Tableau II.4.4.2. Concentrations de cocaïne et de ses métabolites mises en évidence dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments, selon les circonstances. (BE = benzoylecgonine ; ME = méthylecgonine).

	Cocaïne (µg/l)	BE (µg/l)	ME (µg/l)		Cocaïne (µg/l)	BE (µg/l)	ME (µg/l)
	Accident				Non accident		
N	277	581	150		1'817	2'781	961
Moyenne ± ET	94 ± 194	574 ± 756	104 ± 141		87 ± 97	629 ± 706	87 ± 85
Médiane	43	300	61		56	375	57
Min - Max	10 – 2'300	10 – 5'500	11 – 1'193		10 – 1'200	11 – 5'300	10 – 700
Percentile 5	11	26	17		13	36	18
Percentile 25	22	104	32		28	154	32
Percentile 75	90	741	104		110	851	110
Percentile 95	320	1'959	349		258	2'057	270

II.4.5. Amphétamines / sympathomimétiques

Les amphétamines forment groupe de substances dérivées du phénylaminopropane, douées de propriétés psychostimulantes, antidépressives et modératrices de l'appétit. La méthamphétamine (« Crystal », « Pillule Thai », « Ice », « Glass », « Yaba ») et l'amphétamine (« Speed ») sont surtout des excitants centraux et des sympathomimétiques. Dans l'organisme, la méthamphétamine est métabolisée en partie par N-déméthylation en amphétamine.

**7,5% des conducteurs
avaient consommé des
amphétamines**

**Le MDMA (Ecstasy) est la
plus fréquente**

L'Ecstasy, dont l'appellation chimique est 3,4-méthylène-dioxy-N-méthamphétamine (MDMA), et le MDEA ou MDE (3,4-méthylène-dioxy-N-éthylamphétamine) font partie des dérivés synthétiques (ou « designer drugs ») de l'amphétamine. Le MDMA présente des particularités dans ses effets qui le différencie des autres amphétamines, possédant une activité stimulante marquée comme la méthamphétamine ou hallucinogène comme la 2,5-diméthoxy-4-méthylamphétamine (DOM ou STP pour Serenity, Tranquility and Peace). Le MDMA faciliterait les contacts sociaux en abolissant les barrières de communication. L'expression des émotions serait améliorée, la conscience de soi valorisée. Dans l'organisme, le MDMA ainsi que le MDEA sont métabolisés en partie par N-déméthylation en 3,4-méthylène-dioxy-amphétamine (MDA), une substance qui présente des propriétés à la fois hallucinogènes et stimulantes. Le MDMA et le MDA restent en général détectables dans le sang pendant environ 1 jour et dans l'urine pendant 2-4 jours après une prise d'Ecstasy (Verstraete, 2004).

Afin d'harmoniser les résultats obtenus dans les différents laboratoires participants à l'étude, il a été décidé de fixer une limite de quantification pour les amphétamines à 10 µg/l, mais de conserver la limite de détection définie par chaque laboratoire. Au sens de la loi suisse sur la circulation routière, un conducteur est réputé incapable de conduire lorsqu'il présente dans son sang une valeur supérieure ou égale à la limite définie par l'OFROU. Pour l'amphétamine, la méthamphétamine, le MDMA et le MDEA, une valeur seuil analytique a été définie à 15 µg/l, ou 22 µg/l en tenant compte d'un intervalle de confiance de $\pm 30\%$. Les résultats des analyses sont présentés dans les Figures II.4.5.1 à II.4.5.4.

Des sympathomimétiques ont été mis en évidence dans 1'125 échantillons de sang (7,5%) prélevés chez des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007. Parmi les sympathomimétiques, le MDMA (Ecstasy) est la substance qui a été mise en évidence le plus fréquemment (762 échantillons, 68%). Les autres substances amphétaminiques ont été détectées moins fréquemment, à savoir dans 549 échantillons pour l'amphétamine (49%), 139 échantillons pour la méthamphétamine (12%) et 76 échantillons pour le MDEA (7%). Le MDA, qui est à la fois un métabolite d'autres amphétamines et substance active de comprimés vendus de manière illégale, a été mis en évidence dans 334 échantillons (30%).

Pour 15 cas (2.0% des échantillons contenant du MDMA), la concentration se situait entre 10 et 15 µg/l, et pour 19 cas (2.5% des échantillons contenant du MDMA), la concentration se situait entre 15 et 22 µg/l. Pour 677 conducteurs (89% des échantillons contenant du MDMA), la concentration de MDMA dans le sang était supérieure à 22 µg/l.

Pour 35 cas (6.4% des échantillons contenant de l'amphétamine), la concentration se situait entre 10 et 15 µg/l, et pour 35 cas (6.4% des échantillons contenant de l'amphétamine), la concentration se situait entre 15 et 22 µg/l. Pour 398 conducteurs (72% des échantillons contenant de l'amphétamine), la concentration d'amphétamine dans le sang était supérieure à 22 µg/l.

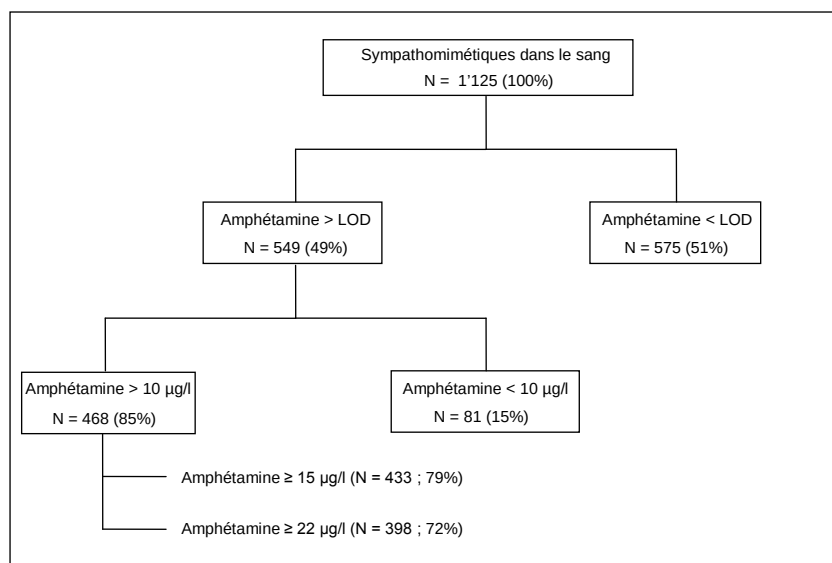


Figure II.4.5.1. Incidence de l'amphétamine dans le sang des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007.

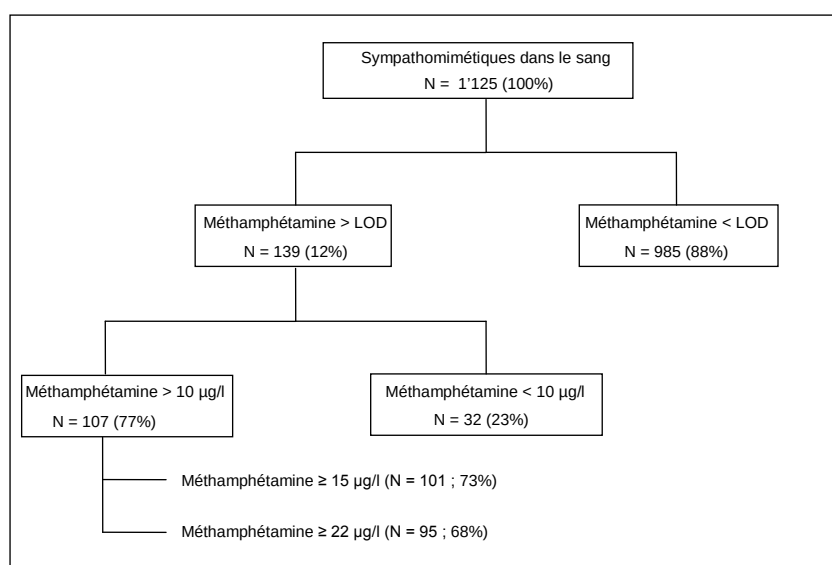


Figure II.4.5.2. Incidence de la méthamphétamine dans le sang des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007.

Pour 6 cas (4.3% des échantillons contenant de la méthamphétamine), la concentration se situait entre 10 et 15 µg/l, et pour 6 cas (4.3% des échantillons contenant de la méthamphétamine), la concentration se situait entre 15 et 22 µg/l. Pour 95 conducteurs (68% des échantillons contenant de la méthamphétamine), la concentration de méthamphétamine dans le sang était supérieure à 22 µg/l.

Pour 12 cas (16% des échantillons contenant du MDEA), la concentration se situait entre 10 et 15 µg/l, et pour 10 cas (13% des échantillons contenant du MDEA), la concentration se situait entre 15 et 22 µg/l. Pour 33 conducteurs (43% des échantillons contenant du MDEA), la concentration de MDEA dans le sang était supérieure à 22 µg/l.

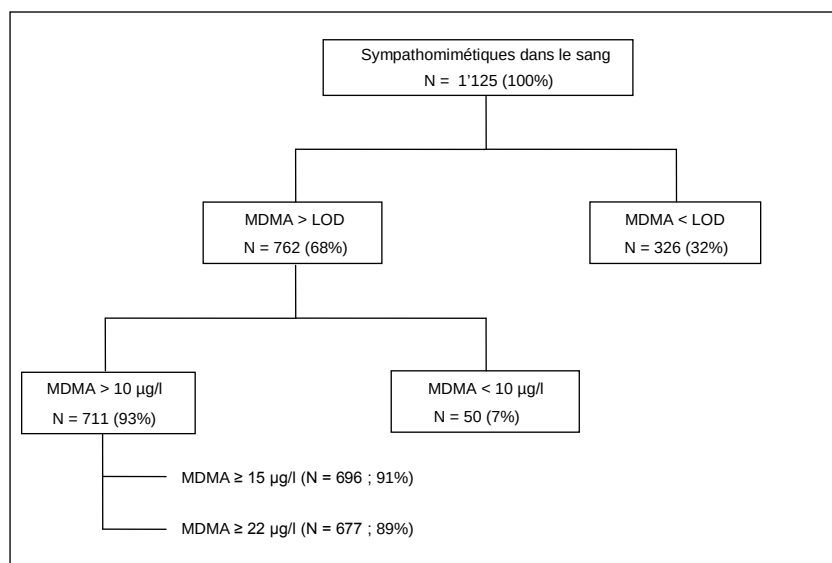


Figure II.4.5.3. Incidence du MDMA dans le sang des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007.

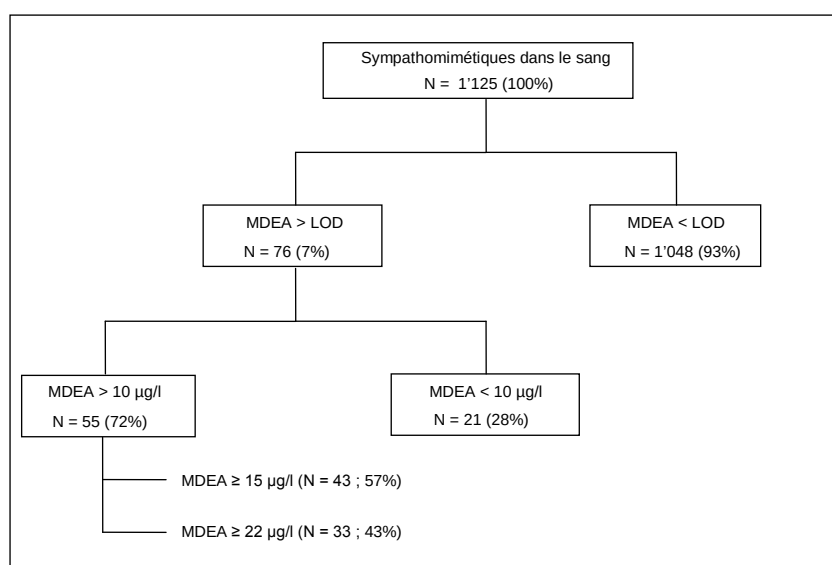


Figure II.4.5.4. Incidence du MDEA dans le sang des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007.

D'autres sympathomimétiques ont été mis en évidence dans le sang, mais très rarement. Ainsi, dans un échantillon, de la cathine (S,S-(+)-norpseudoéphédrine), substance indicatrice de la consommation de khat (*Catha edulis* L.), a été mise en évidence à une concentration de 20 µg/l. En outre, du méthylphénidate, notamment substance active de la Ritaline®, a été détecté dans un échantillon de sang (100 µg/l). De l'éphédrine, substance active de plusieurs préparations pharmaceutiques commercialisées en Suisse, a été mise en évidence dans le sang de deux conducteurs. Toutefois, comme l'éphédrine et le méthylphénidate n'ayant pas une incidence majeure sur la capacité à conduire, ces substances n'ont pas été recherchées systématiquement dans les échantillons soumis à analyse. Dès lors, leur incidence est certainement sous-estimée.

Les valeurs moyennes, les médianes, les valeurs minimales, les valeurs maximales, ainsi que plusieurs percentiles des concentrations d'amphétamine, de méthamphétamine, de MDMA, de MDEA et de MDA, égales ou supérieures à 10 µg/l dans le sang des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues ou de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 sont présentées dans le Tableau II.4.5.1.

Tableau II.4.5.1. Concentrations d'amphétamine, de méthamphétamine, de MDMA, de MDEA et de MDA mis en évidence dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007.

	Amphétamine (µg/l)	Méthamphétamine (µg/l)	MDMA (µg/l)	MDEA (µg/l)	MDA (µg/l)
N	468	107	710 [§]	55	189
Moyenne ± ET	125 ± 219	126 ± 187	273 ± 287	169 ± 317	30 ± 28
Médiane	70	72	196	38	22
Min - Max	10 – 3'500	10 – 1'372	10 – 2'600	10 – 1'200	10 – 176
Percentile 5	13	14	23	12	11
Percentile 25	30	42	88	16	15
Percentile 75	147	139	367	145	32
Percentile 95	428	316	767	1'100	69

[§] En plus, pour un cas, la concentration de MDMA dans le sang était supérieure à la limite supérieure de quantification du laboratoire.

Parmi les conducteurs ayant consommés des sympathomimétiques et pour lesquels l'analyse du sang a révélé la présence de MDMA (≥ 10 µg/l), la concentration moyenne de MDMA dans le sang était de 273 µg/l, et la médiane de 196 µg/l. La distribution complète des concentrations de MDMA pour ces conducteurs est présentée dans la Figure II.4.5.5.

Parmi les conducteurs ayant consommés des sympathomimétiques et pour lesquels l'analyse du sang a révélé la présence d'amphétamine ≥ 10 µg/l, la concentration moyenne d'amphétamine dans le sang était de 125 µg/l, et la médiane de 70 µg/l. La distribution complète des concentrations d'amphétamine pour ces conducteurs est présentée dans la Figure II.4.5.6.

Parmi les conducteurs ayant consommés des sympathomimétiques et pour lesquels l'analyse du sang a révélé la présence de méthamphétamine ≥ 10 (µg/l), la concentration moyenne de méthamphétamine dans le sang était de 126 µg/l, et la médiane de 72 µg/l. La distribution complète des concentrations de méthamphétamine pour ces conducteurs est présentée dans la Figure II.4.5.7.

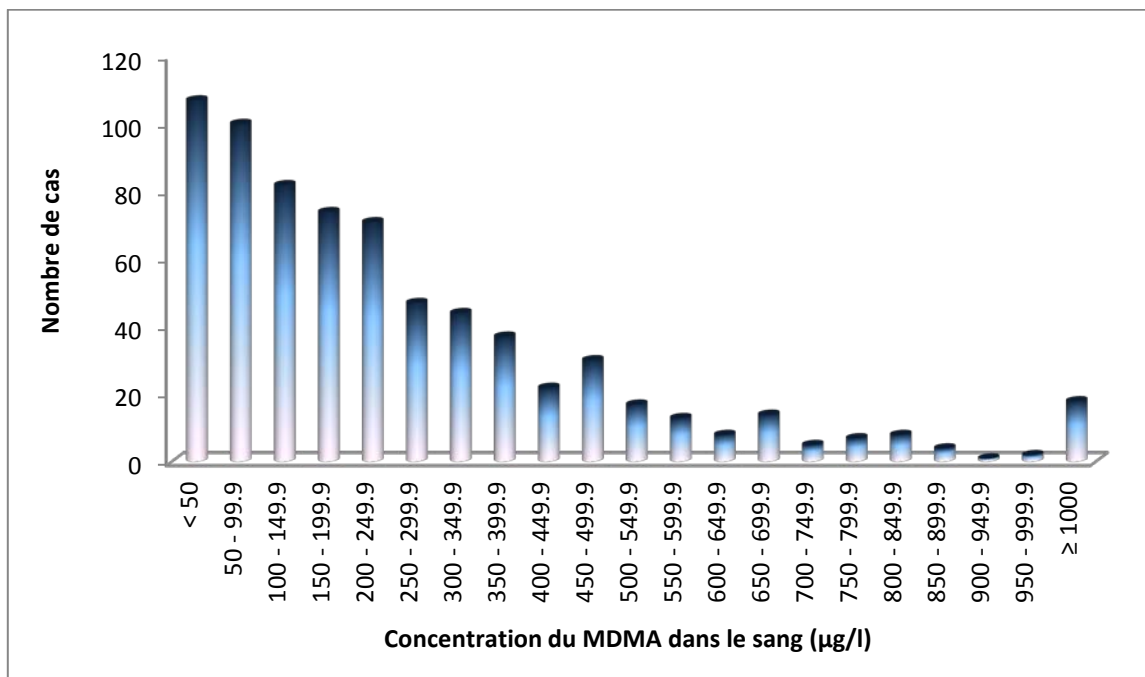


Figure II.4.5.5. Distribution des concentrations de MDMA mesurées dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous l'influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 (N = 711).

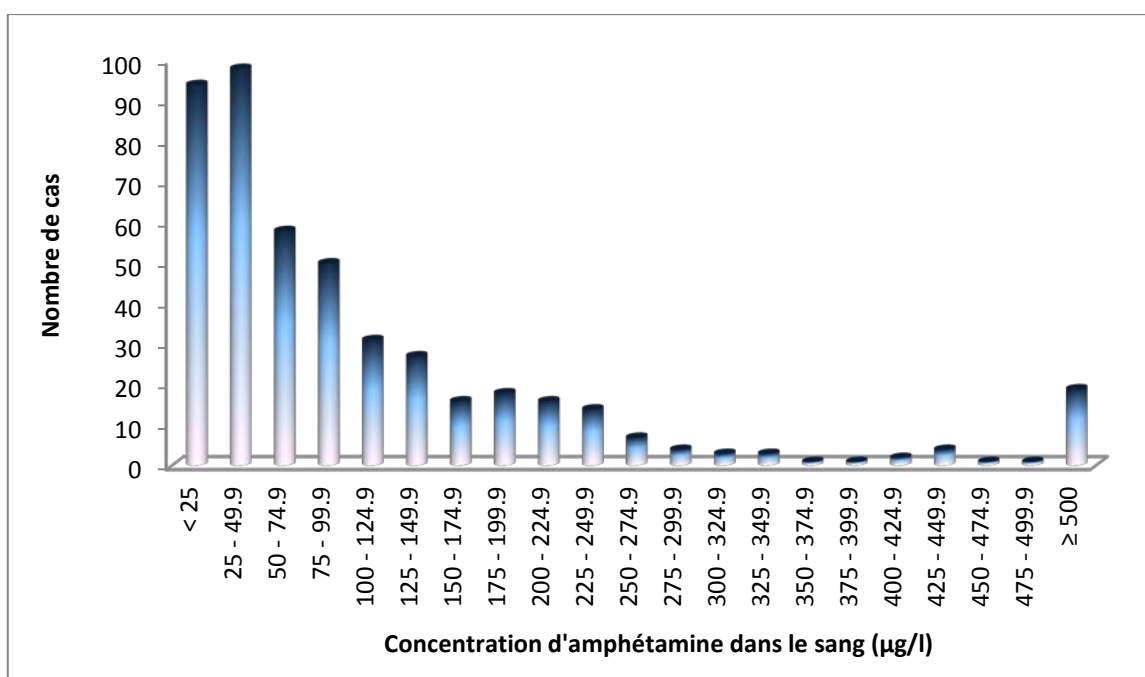


Figure II.4.5.6. Distribution des concentrations d'amphétamine mesurées dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous l'influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 (N = 468).

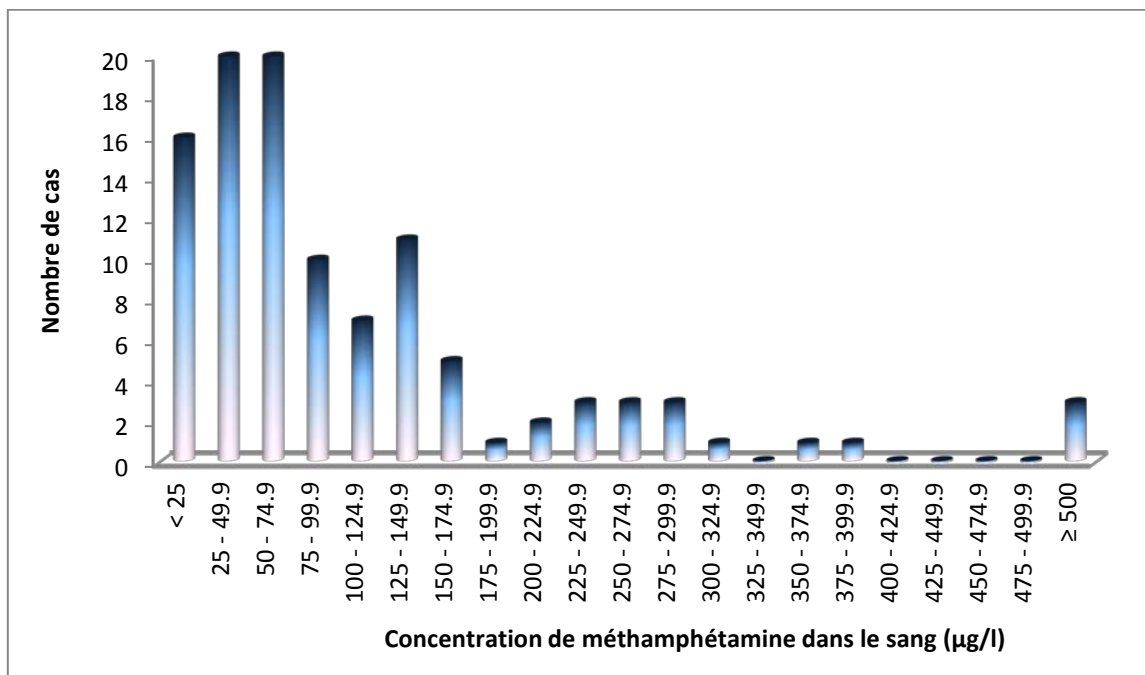


Figure II.4.5.7. Distribution des concentrations de méthamphétamine mesurées dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous l'influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 (N = 107).

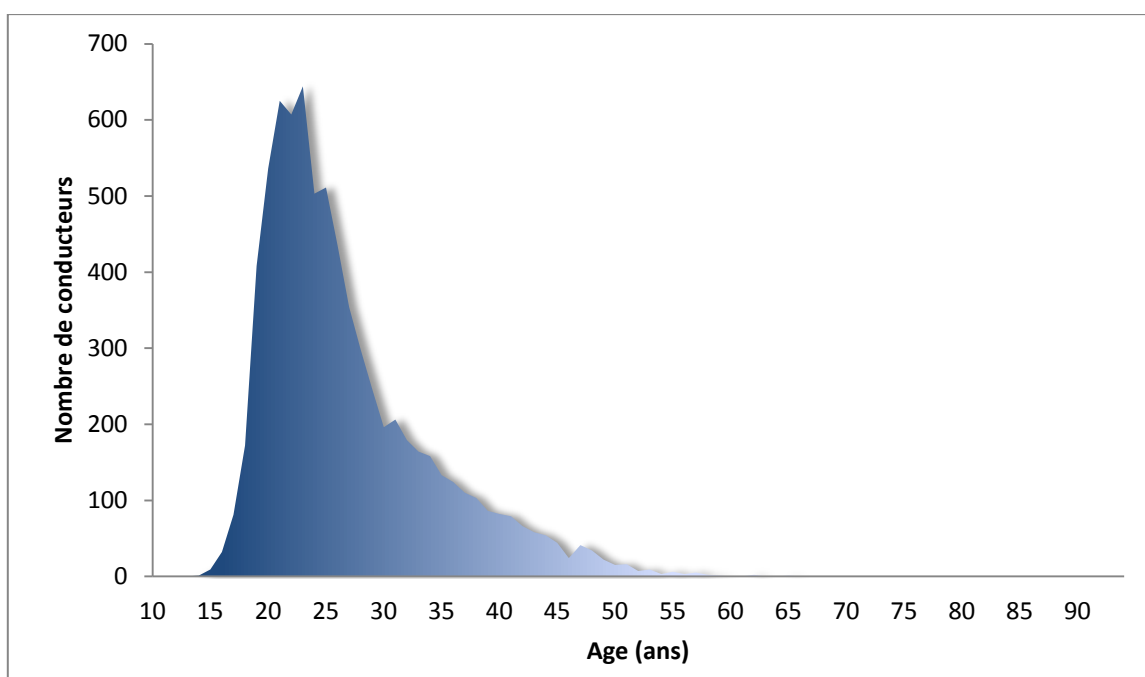


Figure II.4.5.8. Distribution des âges de 1'123 conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 ayant consommé des amphétamines. Mode : 23 ans (94 cas) ; médiane : 26 ans ; moyenne : 27 ± 6 ans.

L'âge moyen des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007, ayant consommé des sympathomimétiques est de 27 ± 6 ans, l'âge

minimum est de 15 ans et l'âge maximum est de 59 ans. L'étendue de la variation de la population est donc de 44 ans. La distribution des âges classés par ans est présentée dans la Figure II.4.5.8.

Parmi 1'123 conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 ayant consommé des sympathomimétiques, 1'031 (92%) étaient des hommes.

Dans le Tableau II.4.5.2, les concentrations de MDMA, d'amphétamine et de méthamphétamine dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments ayant consommé des sympathomimétiques sont présentées en tenant compte des circonstances, à savoir « accident » versus « non accident ». Comme pour les cannabinoïdes, les concentrations moyennes de MDMA, d'amphétamine et de méthamphétamine dans le sang sont toujours plus faibles en cas d'accident, qu'en cas de « non accident ». La présence de sympathomimétiques a été mise en évidence dans 175 cas sur 5'093 cas d'accidents (3,4%).

Tableau II.4.5.2. Concentrations de MDMA, d'amphétamine et de méthamphétamine mises en évidence dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments, selon les circonstances.

	MDMA (µg/l)	Amphét. (µg/l)	Méthamphét. (µg/l)		MDMA (µg/l)	Amphét. (µg/l)	Méthamphét. (µg/l)
	Accident				Non accident		
N	114	61	9		589	404	98
Moyenne ± ET	249 ± 279	95 ± 137	47 ± 23		274 ± 277	129 ± 229	133 ± 194
Médiane	150	41	44		200	74	79
Min - Max	11 – 1340	10 – 809	13 – 82		10 – 2'600	10 – 3'500	10 – 1'372
Percentile 5	22	14	18		23	13	15
Percentile 25	62	25	30		94	30	42
Percentile 75	314	101	65		370	150	149
Percentile 95	838	279	76		752	428	327

II.4.6. Benzodiazépines et substances apparentées

Les benzodiazépines forment une grande classe pharmacologique, regroupant des substances ayant des effets anxiolytiques, sédatifs, hypnotiques, anticonvulsivants et myorelaxants, plus ou moins prononcés suivant le type de benzodiazépines. Cette famille de substances exerce son action au niveau des récepteurs des benzodiazépines, qui sont étroitement reliés de façon fonctionnelle aux récepteurs de l'acide γ -aminobutyrique (GABA) dans le système nerveux central. Le mécanisme d'action de ces différentes substances est très semblable et elles se différencient essentiellement par leur délai et leur durée d'action (demi-vie, distribution). Ainsi, les benzodiazépines à demi-vie courte présenteront un effet hypnotique marqué, alors que les benzodiazépines à demi-vie longue présenteront majoritairement des propriétés anxiolytiques. Les benzodiazépines à demi-vie intermédiaire auront une combinaison de ces effets ou présenteront d'autres propriétés. Hollister et al. ont publié une revue sur les différentes utilisations des benzodiazépines en 1993.

**5,6% des conducteurs
avaient consommé des
benzodiazépines ou des
substances apparentées**

**Population plus âgées et
plus féminines qu'en cas
de consommation de
substances illicites**

L'usage des benzodiazépines a fortement augmenté depuis leur découverte à la fin des années cinquante et, actuellement, elles font partie des substances psychoactives les plus fréquemment prescrites dans le monde. Ces substances sont utilisées comme tranquillisants en remplacement des barbituriques qui, malgré leur efficacité, présentaient un important degré de dangerosité due à leur faible marge thérapeutique. Leur popularité est basée sur la grande marge de sécurité de leur index thérapeutique, sur le peu d'effets secondaires qu'elles engendrent, sur leur faible potentiel de dépendance physique et sur la grande polyvalence de leurs effets pharmacologiques. Cependant, certains effets recherchés ou secondaires mènent à des modifications comportementales (altération du jugement, somnolence) ou troubles mentaux dont les signes physiques sont de l'agressivité, un discours bredouillant, une incoordination motrice, une démarche ébrieuse, ainsi qu'une altération de l'attention ou de la mémoire. Ces effets impliquent que l'utilisation d'un véhicule devrait être idéalement interrompue dans les premiers jours d'instauration d'un traitement par des benzodiazépines ainsi que dans les heures qui ont suivi la consommation d'une benzodiazépine possédant un effet hypnosédatif important.

Le mauvais usage et l'abus de benzodiazépines, l'arrêt d'un traitement, la prise de benzodiazépines à des doses non thérapeutiques et la prise concomitante d'autres substances (alcool, médicaments, drogues) peuvent engendrer des risques pour la conduite d'un véhicule (Fraser, 1998, Ingum et al., 1992, Drummer, 2002). Chez des personnes ayant absorbé des sédatifs et tranquillisants mineurs, des études épidémiologiques montrent un risque accru de 2 à 5 fois d'être impliqué dans un accident de la route (Charlier et al., 1998).

La mise en évidence de benzodiazépines dans les échantillons biologiques peut être une indication de la consommation de la substance elle-même ou être le résultat du métabolisme d'une autre substance. En effet, si à l'exemple du flunitrazépam et du bromazépam, les métabolites détectés sont une indication directe de la consommation de ces substances, dans d'autres cas, l'interprétation des résultats peut être très complexe, par exemple pour les benzodiazépines de la famille du diazépam. Il est à remarquer que certaines benzodiazépines peuvent aussi bien être considérées comme un métabolite possédant une activité pharmacologique, que comme substance active d'un médicament. Ainsi, la présence de nordiazépam peut aussi bien suggérer une consommation de benzodiazépine sous forme par exemple de nordiazépam (Vegesan®), de clorazépate (Tranxilium®) ou de diazépam (Valium®). La recherche du nordiazépam uniquement ne permet alors pas de caractériser la consommation. Seule une recherche plus générale, notamment des métabolites dans les échantillons biologiques, permet une caractérisation de la consommation pouvant être utilisée pour apprécier de manière précise l'influence de la benzodiazépine consommée sur la capacité à conduire. En outre, il

est important de préciser que certaines benzodiazépines peuvent être utilisées en vue d'interventions médicales lorsque ces dernières requièrent un calme ou une sédation, analgésie et/ou anesthésie. Leur utilisation lors d'anesthésies préopératoires permet de réduire la dose d'opioïde ou autre agent d'induction, et de réduire ainsi un effet dépressur du système cardio-respiratoire. En effet, lors de la mise en évidence de midazolam (Dormicum®) ou de diazépam (Valium®), il est important de vérifier si ces substances n'ont pas été administrées postérieurement à l'événement, par exemple suite à un accident de la route pour des raisons médicales, avant d'interpréter les résultats quant à une éventuelle incapacité à conduire.

La présence d'au moins une benzodiazépine ou substances apparentées a été mise en évidence dans 840 échantillons de sang (5,6 %) prélevé chez les conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007. Les valeurs moyennes, les médianes, les valeurs minimales, les valeurs maximales, ainsi que plusieurs percentiles des concentrations de 20 benzodiazépines, métabolites ou substances apparentées, dans le sang des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues ou de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 sont présentées dans le Tableau II.4.6.1.

Tableau II.4.6.1. Concentrations des benzodiazépines, métabolites et substances apparentées mis en évidence dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments.

	Alprazolam (µg/l)	Bromazépam (µg/l)	Diazépam (µg/l)	Nordiazépam (µg/l)	Témazépam (µg/l)	Oxazépam (µg/l)
N	52	75	122	251	7	134
Moyenne ± ET	77 ± 106	327 ± 362	257 ± 334	488 ± 792	67 ± 125	312 ± 566
Médiane	46	150	118	230	12	74
Min - Max	6 – 667	11 – 1'774	5 – 1'784	5 – 6'500	9 - 345	6 – 3'870
Percentile 5	12	24	10	16	9	10
Percentile 25	26	102	47	56	10	25
Percentile 75	76	445	339	600	41	331
Percentile 95	232	1'046	1'041	1'726	263	1289

	Clobazam (µg/l)	Clonazépam (µg/l)	7-amino- clonazépam (µg/l)	Flunitrazépam (µg/l)	7-amino- flunitrazépam (µg/l)	Nitrazépam (µg/l)
N	4	10	4	18	10	2
Moyenne ± ET	76 ± 36	189 ± 335	52 ± 22	12 ± 14	14 ± 12	22 ± 2
Médiane	67	24	53	9	12	22
Min - Max	46 – 125	10 – 990	27 – 76	1 – 63	1 – 43	20 – 23
Percentile 5	47	10	29	1	2	20
Percentile 25	52	16	38	5	7	21
Percentile 75	91	127	67	14	17	22
Percentile 95	118	815	74	30	33	23

Tableau II.4.6.1. Suite

	Lorazépam (µg/l)	Lormétazépam (µg/l)	Midazolam (µg/l)	Flurazépam (µg/l)	Désalkyl- flurazépam (µg/l)	Hydroxy-éthyl- flurazépam (µg/l)
N	117	2	201	4	38	8
Moyenne ± ET	72 ± 101	70 ± 88	89 ± 171	46 ± 63	172 ± 440	14 ± 5
Médiane	45	70	41	17	50	14
Min - Max	5 – 630	7 - 132	6 – 1'600	8 - 140	7 – 2'610	7 – 23
Percentile 5	8	14	11	8	8	7
Percentile 25	18	39	23	9	28	9
Percentile 75	70	101	86	54	123	16
Percentile 95	318	126	340	123	396	21

	Zolpidem (µg/l)	Zopiclone (µg/l)
N	85	13
Moyenne ± ET	354 ± 490	226 ± 469
Médiane	200	57
Min - Max	11 – 3'000	22 – 1'750
Percentile 5	24	27
Percentile 25	113	35
Percentile 75	332	150
Percentile 95	1'558	905

A titre de comparaison, les concentrations considérées comme thérapeutiques et celles considérées pouvant induire des effets toxiques (Winek et al., 2001 ; Schulz and Schmoldt, 2003) sont mentionnées dans le Tableau II.4.6.2, avec indication du code ATC et de la catégorie selon l'ICADTS (The International Council on Alcohol, drugs and Traffic Safety) et celle selon l'afssaps (Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé). Pour certaines substances, à savoir l'alprazolam, le bromazépam, le clonazépam, le lorazépam, le lormétazépam, le zolpidem et le zopiclone, entre 5 et 50% des concentrations mesurées se situent dans les fourchettes des valeurs toxiques, indicatrices de prises importantes de ces substances par des conducteurs, très vraisemblablement à des doses supra-thérapeutiques. Ces résultats parlent en faveur d'un mésusage de certaines benzodiazépines et de substances apparentées par une partie de la population étudiée.

A l'inverse, pour certaines benzodiazépines, comme le diazépam, le témazépam, le clobazam, le nitrazépam et le flurazépam, toutes les concentrations observées se situent dans les fourchettes des valeurs thérapeutiques, suggérant une bonne compliance de la part des personnes ayant pris ces médicaments. Toutefois, il faut souligner que même en cas d'utilisation conforme à la prescription,

certains effets des benzodiazépines peuvent diminuer la capacité à conduire, en particulier en début de traitement ou lors d'une modification de la posologie.

Tableau II.4.6.2. Concentrations thérapeutiques et pouvant induire des effets toxiques (Winek et al., 2001 ; Schulz and Schmoldt, 2003), code ATC, catégorisation selon l'ICADTS et celle selon l'afsaaps des benzodiazépines.

Substance	Code ATC	Catégorie ICADTS	Catégorie afsaaps	Concentrations thérapeutiques (µg/l)	Concentrations toxiques min. (µg/l)	Spécialité vendue en Suisse
Alprazolam	N05BA12	III	2	25 - 102	100 - 400	Xanax®
Bromazépam	N05BA08	III	2	80 - 200	300 - 400	Lexotanil®
Diazépam	N05BA01	III	2-3	20 – 4'000	5'000 – 20'000	Valium®
Nordiazépam	N05BA16	II	2-3	20 - 800	1'500 – 2'000	Tranxilium® (clorazépate)
Témazépam	N05CD07	III	3	20 - 900	1'000	Normisson®
Oxazépam	N05BA04	III	2-3	200 – 1'500	2'000	Seresta®
Clobazam	N05BA09	II	2	100 - 400	-	Urbanyl®
Clonazépam	N05AE01	II	2-3	10 - 80	100	Rivotril®
Flunitrazépam	N05CD03	III	3	5 - 50	50	Rohypnol®
Nitrazépam	N05CD02	III	3	30 - 100	200 – 3'000	Mogadon®
Lorazépam	N05BA06	III	2-3	10 - 250	300 - 500	Temesta®
Lormétazépam	N05CD06	III	3	5 - 100	-	Loramet®
Midazolam	N05CD08	III	3	40 - 250	1'000 – 1'500	Dormicum®
Flurazépam	N05CD01	III	3	20 - 100	200 – 500	Dalmadorm®
Zolpidem	N05CF02	II	3	10 - 300	500	Stilnox®
Zopiclone	N05CF01	III	3	< 100	150	Imovane®

L'âge moyen des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007, ayant consommé des benzodiazépines est de 41 ± 14 ans, l'âge minimum est de 14 ans et l'âge maximum est de 94 ans. L'étendue de la variation de la population est donc de 80 ans. La distribution des âges classés par ans est présentée dans la Figure II.4.6.2. Contrairement aux substances illicites comme le cannabis, la cocaïne et les amphétamines, la population ayant consommé des benzodiazépines est plus âgées, et la distribution a une allure gaussienne autour de la médiane et de la moyenne, qui sont semblables.

Parmi 839 conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 ayant consommé des benzodiazépines, 581 (69%) étaient des hommes. Ainsi, contrairement aux substances illicites comme le cannabis, la cocaïne et les amphétamines, la proportion de femmes ayant consommé des benzodiazépines est plus importante. En outre, parmi les hommes, 4,3% ont consommé des benzodiazépines, alors que parmi les femmes, cette proportion est de 17%.

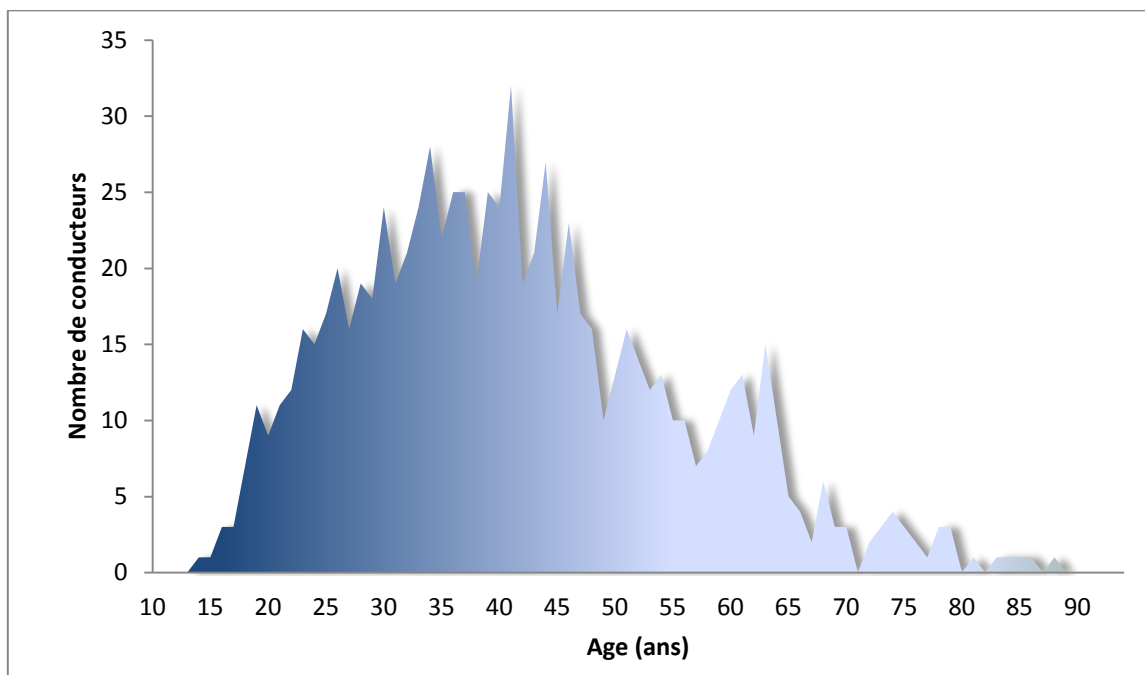


Figure II.4.6.2. Distribution des âges de 840 conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 ayant consommé des benzodiazépines. Mode : 41 ans (32 cas) ; médiane : 40 ans ; moyenne : 41 ± 14 ans.

Tableau II.4.6.3. Âge et répartition homme/femme des conducteurs ayant consommé des benzodiazépines selon la présence ou l'absence de substances illicites.

	Benzodiazépine seul ou benzodiazépine(s) et médicament(s)	Benzodiazépine et substance(s) illicite(s)
N	593	327
Moyenne $\pm$ ET (ans)	45 ± 15	35 ± 10
Médiane (ans)	44	33
Min – Max (ans)	16 – 94	14 – 68
Percentile 5 (ans)	22	21
Percentile 25 (ans)	34	28
Percentile 75 (ans)	54	40
Percentile 95 (ans)	70	53
Hommes	378 (64%)	266 (81%)
Femmes	214 (36%)	61 (19%)

Il existe deux catégories de consommateurs de benzodiazépines, qui se distinguent par l'âge et le type de substance consommée conjointement aux benzodiazépines. La moyenne d'âge de la population où les benzodiazépines ont été détectées seules, avec de l'éthanol ou avec un autre médicament et/ou de l'éthanol était significativement plus élevée par rapport à la moyenne d'âge de cas concernant de conducteurs ayant consommé des benzodiazépines conjointement à des substances illicites (Tableau II.4.6.3). La proportion de femmes dans la première population était nettement plus élevée que dans la population générale. Par exemple parmi les cas où les benzodiazépines étaient détectées seules ou avec de l'éthanol ou un autre médicament, 214 cas (36%) concernaient de femmes par rapport à 11% dans la population générale étudiée. De manière plus générale, ces observations tendent à démontrer des habitudes de consommation : les benzodiazépines sont plus souvent prises seules, avec consommation d'alcool et/ou d'autres médicaments, par des personnes d'âge moyen et des femmes, alors que les benzodiazépines sont le plus souvent utilisées conjointement à des drogues (cannabinoïdes, cocaïne, opiacés, ...) par des personnes plus jeunes et des hommes. Parmi les cas où les benzodiazépines étaient détectées avec des substances illicites, la proportion de femmes (19%) est plus proche de celle observée dans la population totale (11%). Les benzodiazépines sont probablement utilisées, voir abusées, avec de drogues illégales dans l'intention de moduler ou d'imiter certains effets de ces substances. En outre, il ne faut pas oublier que les benzodiazépines font parfois partie du traitement de sevrage des abus de substances illicites.

La présence de benzodiazépines a été mise en évidence dans 528 cas sur 5'093 cas d'accidents (10%). En outre, contrairement à l'éthanol et les substances illicites, les benzodiazépines ont été plus fréquemment mises en évidence en cas d'« accident » (528 cas), qu'en cas de « non accident » (272 cas). Bien que les résultats présentés dans cette étude ne permettent pas de tirer de conclusions définitives quant au rôle exact de ces psychotropes dans les accidents de la route, ils devraient sensibiliser chaque conducteur sur les risques inhérents à une certaine consommation médicamenteuse et la dangerosité de la prise concomitante de l'éthanol, d'autres médicaments ou de drogues.

Des substances apparentées aux benzodiazépines, dites hypnotiques de troisième génération, ont été mis sur le marché au cours des années 1990, et sont apparentés aux benzodiazépines car elles se fixent sur les mêmes récepteurs, induisant par conséquent des effets similaires. Il s'agit notamment du zolpidem (Stilnox®) et du zopiclone (Imovane®). Ces hypnotiques ont une assez bonne tolérance et respectent assez bien la qualité du sommeil. Cependant, l'altération de la vigilance peut rendre dangereuses la conduite de véhicules et l'utilisation de machines. Le zolpidem est l'analogue des benzodiazépines le plus fréquemment mis en évidence dans le sang des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 (N = 85, Tableau II.4.6.1).

Parmi les conducteurs ayant consommés du zolpidem et pour lesquels l'analyse du sang a révélé la présence d'une concentration $\geq 10 \mu\text{g/l}$, la concentration moyenne de zolpidem dans le sang était de $354 \mu\text{g/l}$, et la médiane de $200 \mu\text{g/l}$. La distribution complète des concentrations de zolpidem pour ces conducteurs est présentée dans la Figure II.4.6.3. En considérant que la fourchette des valeurs thérapeutiques se situe entre 10 et $300 \mu\text{g/l}$, cela signifie que 22 conducteurs ayant consommé du zolpidem, soit 26%, avaient des concentrations sanguines supérieures aux valeurs thérapeutiques.

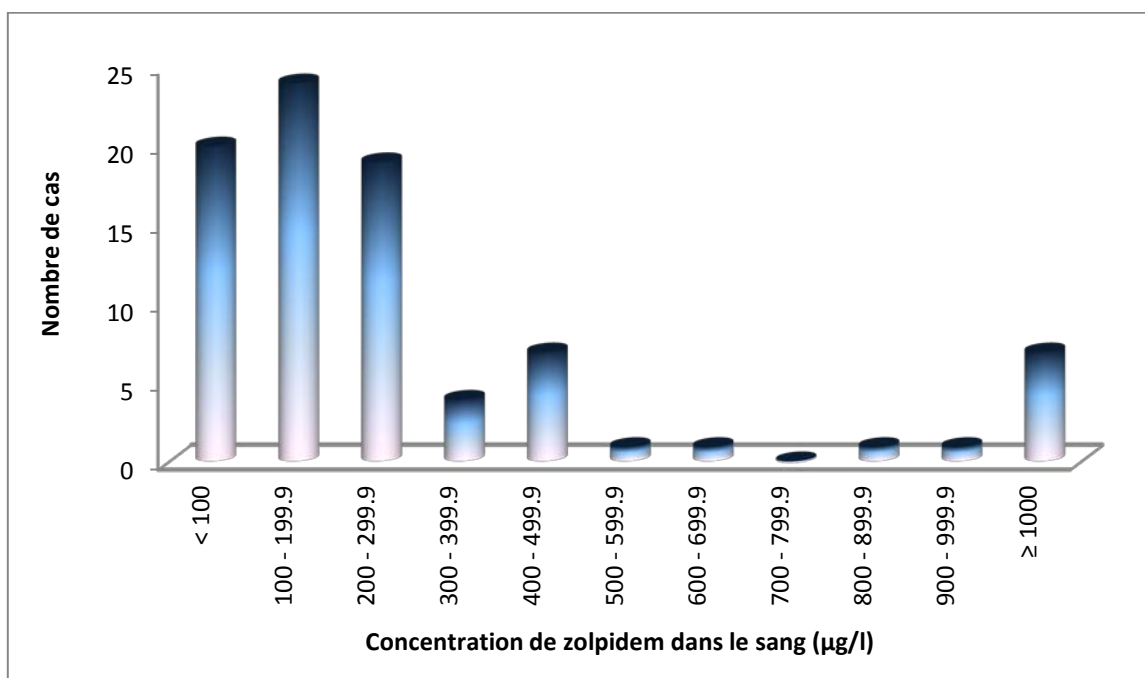


Figure II.4.6.3. Distribution des concentrations de zolpidem mesurées dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous l'influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 (N = 85).

II.4.7. Opiacés et opioïdes

Le terme « opioïdes » regroupe plusieurs types de substances, ayant en commun de se fixer sur les récepteurs aux opiacés. Ces substances peuvent être illicites, comme l'héroïne, sous contrôle médical comme la morphine, analgésique narcotique utilisé dans le traitement des douleurs, ou la buprénorphine (substance active du Subutex® et du Temgesic®) et la méthadone utilisées dans le traitement de substitution aux opiacés ou, enfin, disponibles comme médicaments, qu'on peut obtenir sans ordonnance dans les pharmacies (comme par ex. la codéine, la pholcodine, l'éthylmorphine, la dihydrocodéine) aux propriétés antitussives sous forme de sirops ou de comprimés.

**8,3% des conducteurs
avaient consommé des
opiacés**

L'héroïne n'est pas une substance rencontrée dans la nature. Il s'agit d'une substance synthétique ou héli-synthétique lorsque la synthèse est démarrée à partir de la morphine contenue dans l'opium. L'opium est obtenu à partir du latex séché provenant de la capsule du pavot (*Papaver somniferum L.*). Lorsque l'héroïne est fabriquée de la sorte, les substances contenues dans l'opium se retrouvent pour la plupart dans le produit final. Ainsi, à côté de l'héroïne, il est fréquent de trouver de la morphine, de la codéine, de la papavérine, de l'hydrocotarnine, du thébaol, de la noscapine ou de la méconine, substances naturellement présentes dans l'opium brut. Par la suite, aux impuretés de l'opium et celles provenant des laboratoires clandestins, s'ajoutent au gré des intermédiaires, des produits de coupage, des adultérants et des diluants, présentant plus ou moins d'activités pharmacologiques et toxicologiques. Parmi les substances de coupage de l'héroïne, beaucoup de substances ont été décrites, comme des sucres, de la caféine, de la quinine, des benzodiazépines, du paracétamol et d'autres analgésiques, du dextrométorphan ou du phénobarbital.

En Suisse, la majorité des consommateurs d'héroïne s'injectent la drogue par voie intraveineuse, le « fix ». L'héroïne peut aussi être inhalée (« chasser le dragon »), sniffée, fumée ou mangée. Sur le marché noir, elle est vendue sous forme de poudre ou de cristaux de couleur blanche ou beige. Elle est souvent coupée avec d'autres substances, comme la caféine ou le paracétamol, de sorte que sa pureté varie considérablement. Afin d'en modifier les effets, l'héroïne est souvent mélangée à d'autres drogues comme la cocaïne (« speedball », « cocktail »). L'héroïne provoque, après quelques secondes seulement, un « flash » suivi d'un état d'apaisement. La drogue calme les douleurs et rend le consommateur euphorique. Ces premiers sentiments d'euphorie, de plaisir et d'insouciance sont très rapidement remplacés par une somnolence et un repli sur soi, rendant indifférent à tout ce qui se passe autour de soi. Les symptômes de sevrage apparaissent environ huit heures après la dernière prise d'héroïne. L'héroïne possède un potentiel addictif extrêmement élevé et peut mener à la dépendance psychique et physique. Les métabolites de l'héroïne peuvent être détectés dans le sang pendant quelques heures et dans l'urine pendant 2-3 jours (Verstraete, 2004).

L'héroïne est bien absorbée par voie intraveineuse, sous-cutanée ou intramusculaire. Détruite par le suc gastrique, l'absorption orale d'héroïne ne permet en général pas de trouver la 6-mono-acétylmorphine dans le sang et l'urine. L'héroïne est également consommée par voie nasale (« sniff ») ou par inhalation. L'héroïne, ou diacétylmorphine, est considérée comme une prodrogue. Après injection intraveineuse, l'héroïne disparaît rapidement du sang sous l'action conjuguée des cholinestérases et d'une hydrolyse spontanée : sa demi-vie dans le sang est d'environ 2 minutes. Le premier métabolite de l'héroïne, la 6-mono-acétylmorphine (6-MAM), une fois formé, est rapidement distribué ou excrété dans l'urine. Parvenue au foie la 6-MAM est convertie en morphine, partiellement conjuguée à l'acide glucuronique et excrétée dans l'urine. Moins de 1% de la dose d'héroïne consommée est retrouvé dans l'urine sous forme de 6-MAM. Les dérivés 3-glucuronide représentent la forme principale d'excrétion (environ 60% de la dose administrée par voie parentérale), les dérivés 6-glucuronide (0.3% de la dose) n'entrent que pour une part mineure des conjugués retrouvés dans l'urine. D'autres métabolites mineurs, comprenant la normorphine, la morphine 3,6-diglucuronide et

la codéine, ont été détectés. Cette dernière proviendrait de la présence de la 6-acétyl-codéine qui est presque toujours présente dans les échantillons d'héroïne que l'on trouve sur le marché noir

La présence de morphine dans les échantillons biologiques peut indiquer aussi bien une consommation d'héroïne, de morphine ou de codéine. La valeur du rapport entre les quantités de codéine et de morphine détectées dans l'urine et le sang permet de déterminer quel opiacé a été consommé. La présence de 6-mono-acétyl-morphine (6-MAM) indique de manière certaine une prise d'héroïne. La présence concomitante de faibles quantités de codéine peut s'expliquer par le fait que l'héroïne est souvent impure et contient des quantités variables (en général quelques %) d'acétyl-codéine. Cette dernière est alors transformée rapidement dans le sang en codéine. En aucun cas la codéine ne peut provenir de la morphine.

Les caractéristiques essentielles des troubles comportementaux induits par les opiacés correspondent à des modifications comportementales inadaptées et à des signes neurologiques spécifiques. Les modifications comportementales initiales surviennent 2 à 5 minutes après une prise intraveineuse d'opiacés et comportent souvent une euphorie pouvant persister 10 à 30 minutes. Elle est suivie par une période plus longue, durant de 2 à 6 heures selon l'opiacé, la dose et les antécédents de prise de drogue, comportant léthargie, somnolence, apathie ou dysphorie. Les autres modifications comportementales de la période d'intoxication sont des altérations du jugement et du fonctionnement social ou professionnel. A fortes doses on peut noter des bouffées délirantes, hallucinatoires et des phases d'excitation motrice parfois convulsives. Une utilisation chronique peut provoquer une perturbation continue du psychisme avec réactions paranoïaques.

L'héroïne injectée par voie intraveineuse provoque rapidement un état de bien-être qui dure quelques dizaines de secondes. Si la dose absorbée n'est pas trop élevée (difficile à évaluer car cela dépend de la pureté de la substance), le consommateur navigue dans un monde sans problème. A plus forte dose, il peut glisser dans un état de somnolence et d'apathie. Les doses journalières usuelles vont de 1 à 3 g, correspondant à des prises en substance active pure de 5 à 30 mg. Les effets durent de 3 à 4 heures.

Extérieurement, les signes neurologiques lors de la période d'intoxication sont relativement faciles à observer. Il existe toujours une contraction pupillaire, ou, seulement en cas de surdosage grave, une dilatation liée à une anoxie. Les autres signes neurologiques habituels sont une somnolence, un discours bredouillant, ainsi qu'une altération de l'attention et de la mémoire. Des caractéristiques associées complémentaires sont également décrites dans la littérature. Ainsi, la contraction pupillaire peut entraîner une réduction de l'acuité visuelle. En outre, il se produit généralement une analgésie. La dépression respiratoire induite par l'héroïne est souvent responsable de la mort en cas d'une intoxication aigüe.

La première prise d'héroïne entraîne chez de nombreux individus une dysphorie plutôt qu'une euphorie, avec éventuellement des nausées et des vomissements. Durant l'état d'intoxication, l'individu présente, un comportement inadapté, dont la gravité dépend de l'activité. Le handicap du fonctionnement peut être sans conséquence s'il survient quand l'individu n'a pas de responsabilité sociale ou professionnelle. Inversement, le handicap peut être sévère lorsque l'état d'intoxication survient à un moment où l'individu exerce des responsabilités sociales ou professionnelles importantes.

Afin d'harmoniser les résultats obtenus dans les différents laboratoires participants à l'étude, il a été décidé de fixer une limite de quantification pour la morphine libre à 10 µg/l, mais de conserver la limite de détection définie par chaque laboratoire. Au sens de la loi suisse sur la circulation routière, un conducteur est réputé incapable de conduire lorsqu'il présente dans son sang une valeur supérieure ou égale à la limite définie par l'OFROU. Pour la morphine libre, une valeur seuil analytique

a été définie à 15 µg/l, ou 22 µg/l en tenant compte d'un intervalle de confiance de $\pm 30\%$. Les résultats des analyses sont présentés dans la Figure II.4.7.1.

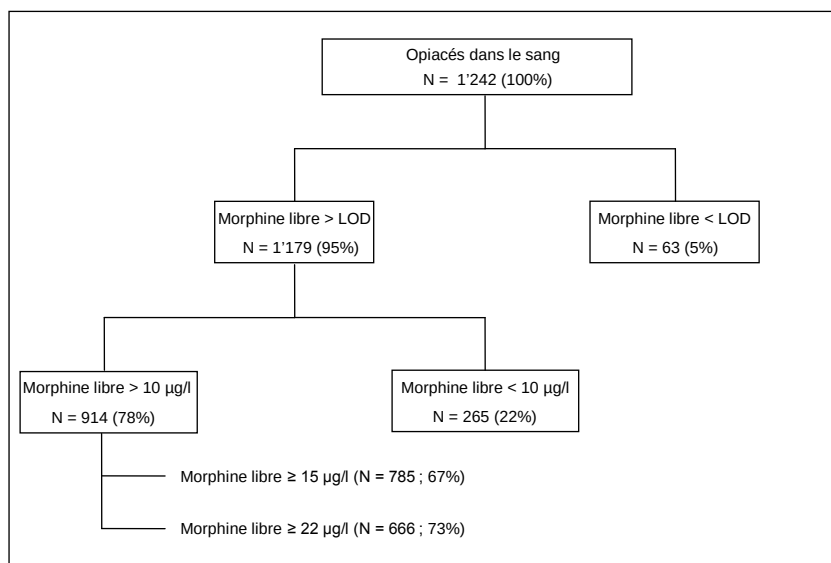


Figure II.4.7.1. Incidence de la morphine libre dans le sang des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007.

Tableau II.4.7.1. Concentrations d'opiacés mis en évidence dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments.

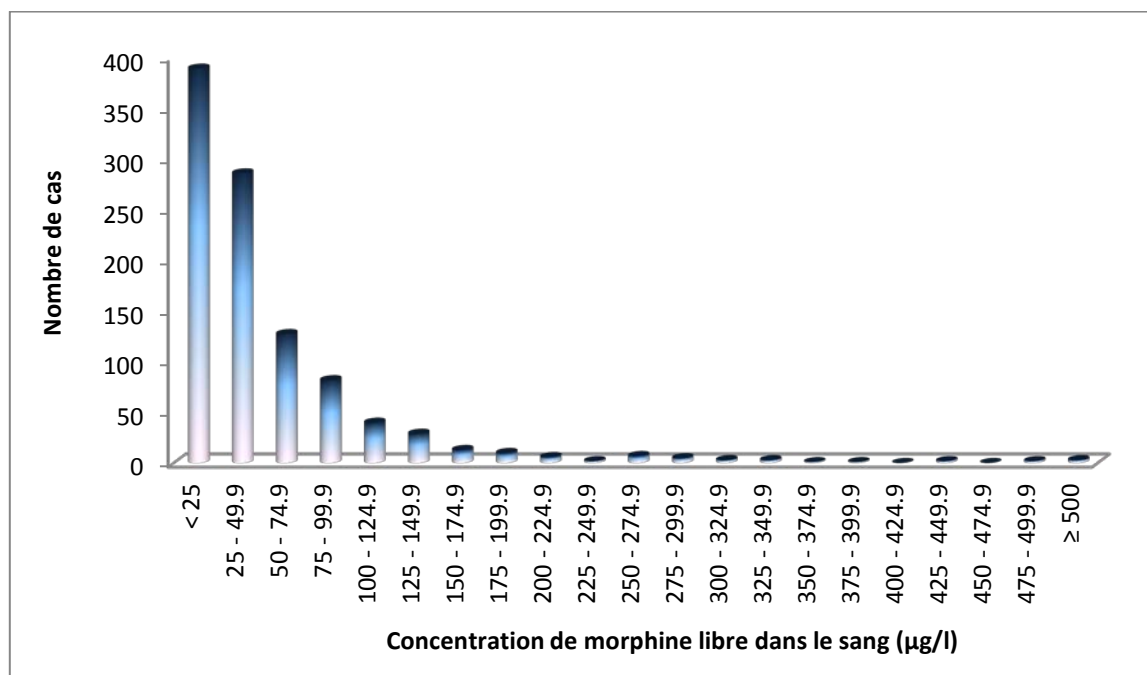
	6-MAM (µg/l)	Morphine Libre (µg/l)	Morphine Totale (µg/l)	Codéine Libre (µg/l)	Codéine Totale (µg/l)
N	22	1'011	290	371	135
Moyenne ± ET	17 ± 11	60 ± 184	202 ± 259	21 ± 42	50 ± 88
Médiane	13	33	100	13	26
Min - Max	5 - 42	5 – 5'500	7 – 1'430	5 - 642	5 - 731
Percentile 5	5	9	19	6	8
Percentile 25	9	17	45	9	14
Percentile 75	19	64	236	20	45
Percentile 95	40	169	857	48	164

Des opiacés, à savoir de la morphine libre ou métabolisée, de la 6-MAM, ainsi que de la codéine libre ou métabolisée ont été mis en évidence dans 1'242 échantillons de sang (8,3%) prélevés chez des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007. En outre, dans 1'179 échantillons, de la morphine libre a été mise en évidence à une concentration supérieure à la limite de détection du laboratoire, et pour 914 échantillons, la concentration mesurée était égale ou supérieure à la limite de quantification définie à 10 µg/l. Pour

129 cas (11% des échantillons contenant de la morphine libre), la concentration se situait entre 10 et 15 µg/l, et pour 119 cas (10% des échantillons contenant de la morphine libre), la concentration se situait entre 15 et 22 µg/l. Pour 666 conducteurs (56% des échantillons contenant de la morphine libre), la concentration de cocaïne dans le sang était supérieure à 22 µg/l.

Les valeurs moyennes, les médianes, les valeurs minimales, les valeurs maximales, ainsi que plusieurs percentiles des concentrations d'opiacés, égales ou supérieures à 5 µg/l dans le sang des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues ou de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 sont présentées dans le Tableau II.4.7.1. Parmi les conducteurs ayant consommé des opiacés et pour lesquels l'analyse du sang a révélé la présence de morphine libre (15 µg/l), la concentration moyenne de morphine libre dans le sang était de 60 µg/l, et la médiane de 33 µg/l. La distribution complète des concentrations de morphine libre pour ces conducteurs est présentée dans la Figure II.4.7.2.

Figure II.4.7.2. Distribution des concentrations de morphine libre mesurées dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous l'influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 (N = 1'011).



L'âge moyen des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007, ayant consommé des opiacés est de 34 ± 9 ans, l'âge minimum est de 15 ans et l'âge maximum est de 86 ans. L'étendue de la variation de la population est donc de 71 ans. La distribution des âges classés par ans est présentée dans la Figure II.4.7.3.

Parmi les 1'240 conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 ayant consommé des opiacés, 1'087 (88%) étaient des hommes.

Dans le Tableau II.4.7.2, les concentrations de 6-MAM, de morphine libre et de codéine libre dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments ayant consommé des opiacés sont présentées en tenant compte des circonstances, à savoir « accident » versus « non accident ». Contrairement aux résultats observés pour l'éthanol et le cannabis, les

concentrations moyennes d'opiacés dans le sang ne sont pas différentes en cas d'«accident» ou qu'en cas de « non accident ». La présence d'opiacés ou de ses métabolites a été mise en évidence dans 286 cas sur 5'093 cas d'accidents (5,6%).

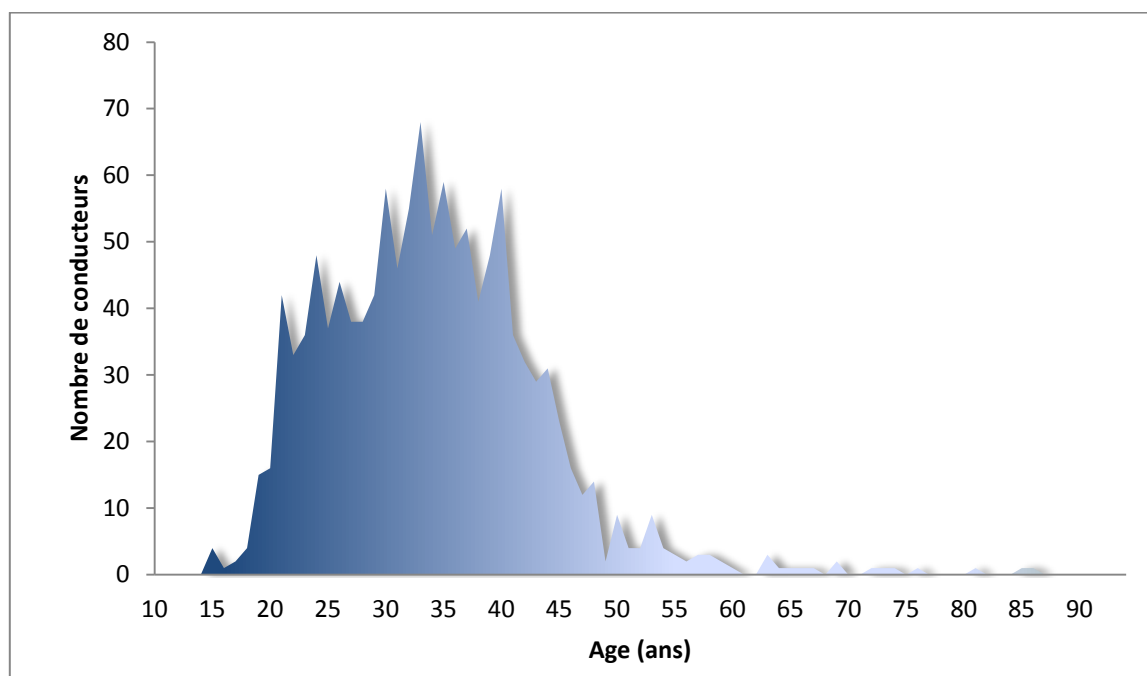


Figure II.4.7.3. Distribution des âges de 1'240 conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 ayant consommé des opiacés. Mode : 33 ans (68 cas) ; médiane : 33 ans ; moyenne : 34 ± 9 ans.

Tableau II.4.7.2. Concentrations des opiacés mis en évidence dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments, selon les circonstances.

	6-MAM ($\mu\text{g/l}$)	Morphine libre ($\mu\text{g/l}$)	Codéine libre ($\mu\text{g/l}$)		6-MAM ($\mu\text{g/l}$)	Morphine libre ($\mu\text{g/l}$)	Codéine libre ($\mu\text{g/l}$)
	Accident				Non accident		
N	6	214	58		16	765	309
Moyenne $\pm$ ET	19 ± 14	76 ± 378	32 ± 84		16 ± 10	55 ± 66	19 ± 26
Médiane	14	29	15		13	35	12
Min - Max	5 – 40	5 – 5'500	5 – 642		5 – 42	5 – 666	5 – 290
Percentile 5	6	8	5		5	9	6
Percentile 25	9	15	10		9	19	9
Percentile 75	27	59	23		18	64	19
Percentile 95	38	156	85		35	170	40

II.4.8. Méthadone

La méthadone est un opioïde de synthèse qui se distingue essentiellement des opiacés naturels que sont la morphine et l'héroïne par son action beaucoup plus prolongée (20-24h). Elle est généralement administrée par voie orale, sous forme d'un liquide. Contrairement à l'héroïne, qui donne des sensations intenses, la méthadone ne provoque qu'un sentiment de légère euphorie, ainsi que d'indifférence et de repli sur soi. En dose suffisante, elle prévient l'apparition du syndrome de sevrage habituellement lié à la privation d'héroïne, bloque l'envie irrésistible d'en consommer et réduit les effets de l'héroïne consommée conjointement.

96% des conducteurs ayant consommé de la méthadone avaient consommé au moins une autre substance

En Suisse, la méthadone est employée, depuis le milieu des années 1970, principalement pour le traitement des symptômes de sevrage et dans les programmes d'entretien à long terme des héroïnomanes. La méthadone est un agoniste des récepteurs μ et exerce qualitativement les mêmes effets que la morphine. Les participants à un programme de méthadone peuvent être autorisés à conduire des véhicules à moteur, si la dose de méthadone est stable (après quelques semaines), indépendamment de la dose administrée, et si l'on peut prouver une abstinence de 6 mois des autres substances. Certaines études ont démontré que les personnes qui reçoivent de la méthadone n'ont pas de diminution substantielle de l'aptitude à conduire si elles s'abstiennent de consommer d'autres substances telles que de l'alcool, des drogues ou des médicaments (Hauri-Bionda et al., 1996). Si en revanche une personne au bénéfice d'un traitement de méthadone consomme également (aussi de façon sporadique) des autres substances, l'autorisation de conduire doit être refusée pour inaptitude. Au cas où l'autorisation serait délivrée, le contrôle de l'abstinence durera au moins aussi longtemps que le traitement de méthadone.

Tableau II.4.8.1. Concentration de méthadone mis en évidence dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments.

	Méthadone ($\mu\text{g/l}$)
N	533
Moyenne $\pm$ ET	192 $\pm$ 180
Médiane	135
Min - Max	9 – 1'176
Percentile 5	25
Percentile 25	74
Percentile 75	260
Percentile 95	550

La méthadone a été mise en évidence dans 558 échantillons de sang (3,7%) prélevés chez des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007. Pour 25 cas, la concentration se situait au-dessous de la limite de quantification du laboratoire. Les valeurs moyennes, les médianes, les valeurs minimales, les valeurs maximales, ainsi

que plusieurs percentiles de la concentration de méthadone dans le sang des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues ou de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 sont présentées dans le Tableau II.4.8.1.

Parmi les conducteurs ayant consommé de la méthadone et pour lesquels l'analyse du sang a révélé la présence de méthadone ($\geq 9 \mu\text{g/l}$), la concentration moyenne de méthadone dans le sang était de $192 \mu\text{g/l}$, et la médiane de $135 \mu\text{g/l}$. La distribution complète des concentrations de méthadone pour ces conducteurs est présentée dans la Figure II.4.8.1. Comme avec la prise de méthadone s'installe une tolérance individuelle assez importante, il est difficile d'interpréter les concentrations de méthadone dans le sang. Toutefois, les concentrations mesurées dans les échantillons de sang prélevés chez les conducteurs suspectés de conduire sous l'influence de drogues et de médicaments, sont toutes compatibles avec l'administration de méthadone dans le cadre d'un traitement de substitution, pouvant aller jusqu'à environ 200 mg de méthadone par jour. Cependant, certaines concentrations élevées sont également compatibles avec l'apparition d'une intoxication, dans l'hypothèse d'une prise importante pour une personne non habituée à prendre des doses importantes.

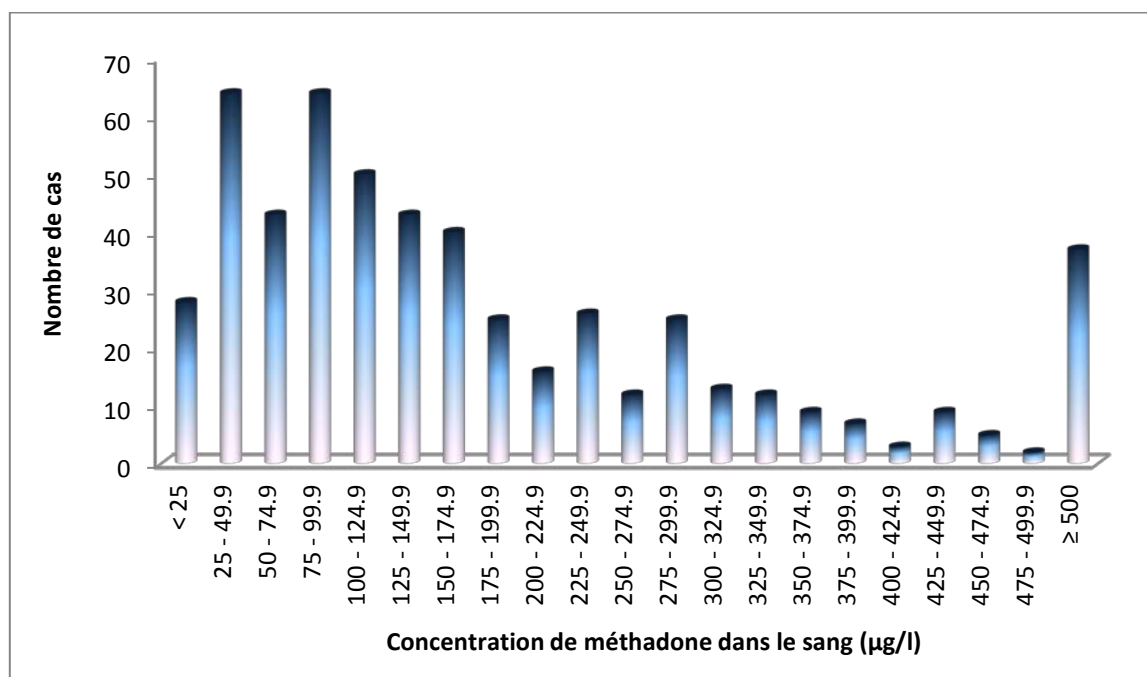


Figure II.4.8.1. Distribution des concentrations de méthadone mesurées dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous l'influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 (N = 533).

La méthadone a été très fréquemment mise en évidence avec au moins une autre substance psychotrope. Ainsi, seul 20 conducteurs ne présentaient que de la méthadone dans le sang, à savoir 3,6% des conducteurs ayant consommé de la méthadone. L'importante incidence des cas impliquant des interactions entre la méthadone et d'autres substances psychotropes (environ 96%) suggère que la diminution de la capacité à conduire pour des personnes en traitement à la méthadone doit être évaluée en tenant compte du fait que l'intensité des effets secondaires de la méthadone peut être augmentée par la consommation conjointe d'autres déprimeurs du système nerveux central.

La mise en évidence dans 538 cas de méthadone conjointement à d'autres substances psychoactives, parle en faveur d'un risque d'augmentation de la diminution de la capacité à conduire. Les résultats de

la présente étude montrent que la consommation concomitante d'autres substances psychoactives durant le traitement à la méthadone constitue donc un problème majeur pour la conduite automobile, et en particulier lors de l'évaluation de l'octroi ou du retrait du permis de conduire pour des personnes en traitement à cette substance.

L'âge moyen des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007, ayant consommé de la méthadone est de 35 ± 7 ans, l'âge minimum est de 19 ans et l'âge maximum est de 58 ans. L'étendue de la variation de la population est donc de 39 ans. La distribution des âges classés par ans est présentée dans la Figure II.4.8.2. La distribution de l'âge est différente de celles observées lors de la consommation de substances illicites. Elle paraît être le reflet du décalage entre la période des premières consommations de substances illicites et le développement éventuel d'une dépendance voire d'une addiction et la période de la mise en place d'un traitement de substitution à la méthadone.

Parmi les 558 conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 ayant consommé de la méthadone, 491 (88%) étaient des hommes.

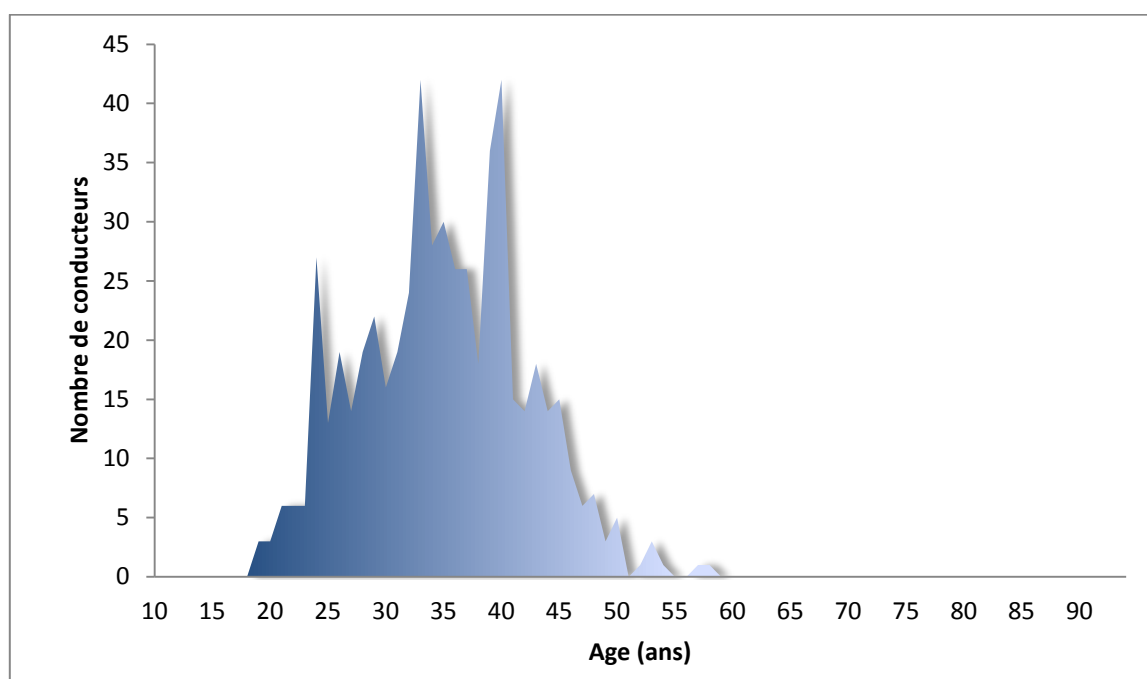


Figure II.4.8.2. Distribution des âges de 558 conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 ayant consommé de la méthadone. Mode : 40 ans (42 cas) ; médiane : 35 ans ; moyenne : 35 ± 7 ans.

Dans le Tableau II.4.8.2, les concentrations de méthadone dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments ayant consommé de la méthadone sont présentées en tenant compte des circonstances, à savoir « accident » versus « non accident ». Les concentrations moyennes de méthadone dans le sang ne sont pas différentes en cas d'« accident » ou qu'en cas de « non accident ». La présence de méthadone a été mise en évidence dans 133 cas sur 5'093 cas d'accidents (2,6%).

Tableau II.4.8.2. Concentrations de méthadone mises en évidence dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments, selon les circonstances.

	Méthadone (µg/l)	Méthadone (µg/l)
	Accident	Non accident
N	129	391
Moyenne ± ET	217 ± 195	184 ± 172
Médiane	160	130
Min - Max	15 – 1'176	9 – 1'100
Percentile 5	33	24
Percentile 25	87	70
Percentile 75	298	239
Percentile 95	534	550

II.4.9. Antidépresseurs

Certains effets des antidépresseurs sont susceptibles de diminuer la capacité à conduire. Toutefois, les effets néfastes sur la conduite automobile sont très variables d'un médicament à l'autre, sans parler des différences interindividuelles et de l'accoutumance à la prise du médicament. A cause des risques potentiels, les patients doivent être clairement avertis des dangers pour la conduite liés à la prise de ces médicaments. La conduite doit être évitée en particulier au début du traitement et jusqu'au moment où l'absence d'effet sur les capacités de conduire est établie.

Des antidépresseurs ont été mis en évidence dans 146 cas (1%). Les antidépresseurs les plus fréquemment mis en évidence dans le sang des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues ou de médicaments sont le citalopram (N=34), la venlafaxine (N=31), la mirtazapine (N=21), la paroxétine (N=14) et l'amitriptyline (N=13). Les propriétés pharmacologiques de l'amitriptyline (substance active du Saroten®, du Tryptizol® et du Limbitrol®) et de la nortriptyline, un métabolite actif de l'amitriptyline, ainsi que leurs effets indésirables, sont de nature à diminuer la capacité de conduire un véhicule automobile, et ce déjà à des doses thérapeutiques. Les inhibiteurs spécifiques de la recapture de la sérotonine (ISRS) appartiennent à une classe d'antidépresseurs (citalopram, fluoxétine, fluvoxamine, paroxétine et sertraline) connus pour développer moins d'effets secondaires et génèrent ainsi une influence moindre sur les capacités à conduire un véhicule. Cependant, le traitement avec des antidépresseurs peut provoquer de la somnolence et des vertiges, et de ce fait diminuer la capacité à conduire, en particulier lorsque d'autres substances d'action centrale sont consommés simultanément.

Les résultats des concentrations des antidépresseurs mis en évidence dans le sang des conducteurs sont présentés dans le Tableau II.4.9.1.

Tableau II.4.9.1. Concentrations des antidépresseurs mis en évidence dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments.

	Citalopram (µg/l)	Venlafaxine (µg/l)	Mirtazapine (µg/l)	Paroxétine (µg/l)	Amitriptyline (µg/l)	Nortriptyline (µg/l)
N	32	27	18	13	9	5
Moyenne ± ET	108 ± 83	305 ± 453	96 ± 111	48 ± 25	98 ± 103	74 ± 31
Médiane	88	150	61	45	70	85
Min - Max	14 - 373	40 – 2'250	14 – 466	13 – 107	7 – 350	29 – 100
Percentile 5	26	53	24	17	13	34
Percentile 25	52	95	43	37	44	55
Percentile 75	142	262	92	53	100	100
Percentile 95	274	970	317	94	264	100

Tableau II.4.9.1. Suite.

	Fluoxétine (µg/l)	Sertraline (µg/l)	Trimipramine (µg/l)	Clomipramine (µg/l)	Trazodone (µg/l)	Maprotiline (µg/l)
N	8	7	5	4	4	3
Moyenne ± ET	185 ± 155	35 ± 25	224 ± 345	34 ± 29	490 ± 498	64 ± 49
Médiane	130	21	100	24	355	42
Min - Max	46 – 440	11 – 70	17 – 837	11 – 75	80 – 1'170	31 – 120
Percentile 5	55	12	24	12	92	32
Percentile 25	90	15	52	15	139	36
Percentile 75	214	57	115	43	705	81
Percentile 95	433	68	693	69	1'077	112

	Doxépine (µg/l)	Fluvoxamine (µg/l)	Mélitracène (µg/l)	Miansérine (µg/l)	Moclobémide (µg/l)
N	2	2	2	1	1
Min - Max	35 – 68	39 – 90	20 – 550	30	90

L'âge moyen des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007, ayant consommé des antidépresseurs est de 45 ± 14 ans, l'âge minimum est de 19 ans et l'âge maximum est de 82 ans. L'étendue de la variation de la population est donc de 63 ans.

Parmi les 146 conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 ayant consommé des antidépresseurs, 85 (58%) étaient des hommes. Comme pour les benzodiazépines, la proportion de femmes ayant consommé des antidépresseurs est plus importante que celles observées pour l'éthanol et les substances illicites. En outre, parmi les hommes, 0,6% ont consommé des antidépresseurs, alors que parmi les femmes, cette proportion est de 4%.

II.4.10. Neuroleptiques

Comme pour les antidépresseurs, certains effets des neuroleptiques sont susceptibles de diminuer la capacité à conduire. Toutefois, les effets néfastes sur la conduite automobile sont très variables d'un médicament à l'autre, sans parler des différences interindividuelles et de l'accoutumance à la prise du médicament. A cause des risques potentiels, les patients doivent être clairement avertis des dangers pour la conduite liés à la prise de ces médicaments. La conduite doit être évitée en particulier au début du traitement et jusqu'au moment où l'absence d'effet sur les capacités de conduire est établie.

Des neuroleptiques ont été mis en évidence dans 23 cas (1,5%). Les neuroleptiques les plus fréquemment mis en évidence dans le sang des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues ou de médicaments sont le chlorprothixène (N=6), la quétiapine (N=5), l'olanzapine (N=5) et la lévomépromazine (N=3). Les résultats des concentrations des neuroleptiques mis en évidence dans le sang des conducteurs sont présentés dans le Tableau II.4.10.1.

Tableau II.4.10.1. Concentrations des neuroleptiques mis en évidence dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments.

	Quétiapine (µg/l)	Chlorprothixène (µg/l)	Lévomépromazine (µg/l)	Olanzapine (µg/l)
N	4	2	2	2
Moyenne ± ET	56 ± 7	-	-	-
Médiane	54	-	-	-
Min - Max	50 – 65	21 – 62	52 – 61	30 – 40
Percentile 5	50	-	-	-
Percentile 25	51	-	-	-
Percentile 75	58	-	-	-
Percentile 95	64	-	-	-

	Aripiprazole (µg/l)	Clotiapine (µg/l)	Clozapine (µg/l)	Pipampérone (µg/l)
N	1	1	1	1
Min - Max	176	89	100	1'900

L'âge moyen des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007, ayant consommé des neuroleptiques est de 40 ± 13 ans, l'âge minimum est de 23 ans et l'âge maximum est de 69 ans. L'étendue de la variation de la population est donc de 46 ans. Parmi les 23 conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007 ayant consommé des neuroleptiques, 17 (74%) étaient des hommes. Comme pour les autres substances médicamenteuses, la proportion de femmes ayant consommé des antidépresseurs est plus importante que celles observées pour l'éthanol et les substances illicites, cependant dans une moindre mesure. En outre, parmi les hommes, 0,1% ont consommé des neuroleptiques, alors que parmi les femmes, cette proportion est de 0,3%.

II.4.11. Autres substances

II.4.11.1. GHB

Le gamma-hydroxybutyrate (GHB) est une substance endogène, produit par le métabolisme, présent en traces (< 1 mg/l) dans la plupart des tissus des mammifères. Il a été utilisé en clinique comme anesthésique et agent hypnotique. Chez l'homme, une dose orale ou intraveineuse de 10 mg/kg crée une amnésie et une hypotonie, des doses allant de 20 à 30 mg/kg sont inductrices du sommeil, alors que des doses supérieures à 50 mg/kg produisent une anesthésie.

Après un apport exogène de GHB de l'ordre de 25 à 75 mg/kg, des concentrations sanguines allant jusqu'à plus de 260 mg/l ont été observées dans l'heure qui suit l'administration. Le GHB est métabolisé par l'alcool déshydrogénase. Un pic de concentration de l'ordre de 1100 mg/l est observé dans l'urine dans les 4 premières heures après l'administration d'une dose orale de 100 mg/kg. (LeBeau et al., 2002, Crookes et al., 2004, Elliott, 2003). Cependant, après une douzaine d'heures, la concentration urinaire se situe à nouveau au niveau des traces (Verstraete, 2004).

Le GHB ne doit pas être mélangé avec les produits sédatifs comme l'éthanol, les opiacés, ou des tranquillisants, à cause des risques d'interactions de types synergiques pouvant survenir. Ainsi, beaucoup de comas signalés suite à une prise de GHB font état d'un mélange de deux substances. Le GHB peut notamment provoquer une somnolence et une incoordination motrice incompatibles avec la conduite automobile.

Au total, 9 cas (7 hommes et 2 femmes) présentaient des concentrations de GHB anormalement élevées, supérieure à 1 mg/l, indiquant une origine exogène du GHB, soit 0,06% des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues ou de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007. Parmi les conducteurs ayant consommés du GHB, la concentration moyenne de GHB dans le sang était de 105 mg/l et la médiane de 110 mg/l. Les concentrations mesurées se situaient entre 21 et 190 mg/l. Les conducteurs ayant consommé du GHB étaient âgés de 23 à 38 ans, pour une moyenne de 31 ± 5 ans et une médiane de 29 ans. Sur les 9 cas, 1 concerne un accident, alors que pour les 8 autres cas, les conducteurs ont été interpellés lors d'un contrôle routier.

II.4.11.2. Les β -bloquants

Il est admis en général que les β -bloquants n'entraînent pas d'effets secondaires néfastes à la conduite automobile. Toutefois, en particulier en début de traitement et lors de la modification de la posologie, de la somnolence, de la fatigue et des vertiges peuvent survenir et perturber la capacité de conduire un véhicule.

Au total, dans 13 cas des β -bloquants ont été mis en évidence dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous l'influence de drogues ou de médicaments. Les substances suivantes ont été mises en évidence, à savoir l'aténolol (N=7 ; concentration moyenne : 68 μ g/l ; étendue : 10 – 175 μ g/l), le métoprolol (N=2 ; étendue : 15 – 17 μ g/l), le propranolol (N=2 ; étendue : 62 – 210 μ g/l), le bisoprolol (N=1 ; concentration : 12 μ g/l), et le carvedilol (N=1 ; concentration : 19 μ g/l).

II.4.11.3. Diphenhydramine

La diphenhydramine est un antihistaminique démontrant également des propriétés sédatives et anti-émétiques. La diphenhydramine entre dans la composition d'une trentaine de médicaments commercialisés en Suisse, dont le Detensor® et le Benocten®.

Au total, dans 19 cas de la diphenhydramine a été mise en évidence dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous l'influence de drogues ou de médicaments. La concentration moyenne était de 217 µg/l, avec une étendue allant de 9 à 980 µg/l.

II.4.11.4. Méthaqualone

La méthaqualone, substance active du Toquilone®, est un sédatif et un hypnotique aux propriétés proches de celles des barbituriques. La méthaqualone est administrée par voie orale en doses allant de 75 à 300 mg. Lorsque la posologie est respectée, les taux sériques maximaux se situent au voisinage de 1'000 à 4'000 µg/l.

Au total, dans 24 cas de la méthaqualone a été mise en évidence dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous l'influence de drogues ou de médicaments. La concentration moyenne était de 1'505 µg/l, avec une étendue allant de 40 à 4'234 µg/l.

II.4.11.5. Clométhiazole

Le clométhiazole (chlorméthiazole), substance active de la Distraneurin®, est un sédatif, hypnotique et anticonvulsivant.

Au total, dans 8 cas du clométhiazole a été mise en évidence dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous l'influence de drogues ou de médicaments. La concentration moyenne était de 1'392 µg/l, avec une étendue allant de 13 à 4'729 µg/l.

II.4.11.6. Acide valproïque

L'acide valproïque, substance active de plusieurs préparations pharmaceutiques commercialisées en Suisse, dont le Depakine®, est un antiépileptique. En raison des possibles effets indésirables de l'acide valproïque, comme le risque de somnolence, une diminution de la capacité à conduire peut survenir.

Au total, dans 3 cas de l'acide valproïque a été mise en évidence dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous l'influence de drogues ou de médicaments. La concentration moyenne était de 26 mg/l, avec une étendue allant de 12 à 35 mg/l.

II.4.11.7. Phénytoïne

La phénytoïne est un anticonvulsivant, utilisé comme médicament de choix pour le traitement de la plupart des formes d'épilepsie.

Au total, dans 3 cas de la phénytoïne a été mise en évidence dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous l'influence de drogues ou de médicaments. La concentration moyenne était de 6,5 mg/l, avec une étendue allant de 3,3 à 13 mg/l.

II.4.11.8. LSD

Le LSD (acide lysergique diéthylamide) est un puissant hallucinogène, entraînant des modifications de la pensée, de la perception et de l'humeur.

Au total, dans 4 cas du LSD a été mise en évidence dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous l'influence de drogues ou de médicaments. La concentration moyenne était de 188 ng/l, avec une étendue allant de 100 à 270 ng/l.

II.4.12. Interactions

Comme il a déjà été mentionné au chapitre II.4.1, 6'218 conducteurs ont consommé au moins deux substances. Les interactions ont donc concerné 41% des cas. Les interactions les plus fréquentes sont présentées dans le Tableau II.4.12.1.

Tableau II.4.12.1. Interactions les plus fréquentes observées dans les échantillons analysés, prélevés sur des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues ou de médicaments (population totale : 14'995 ; nombre d'échantillons positifs : 12'920).

Interactions	N	% conducteurs	% échantillons positifs
Ethanol – cannabinoïdes	1'647	11%	13%
Cannabinoïdes – cocaïne	746	5.0%	5.8%
Ethanol – cocaïne	632	4.2%	4.9%
Ethanol – cannabinoïdes – cocaïne	533	3.6%	4.1%
Cocaïne – opiacés	278	1.9%	2.2%
Cannabinoïdes – amphétamines	242	1.6%	1.9%
Ethanol – benzodiazépines	185	1.2%	1.4%
Cannabinoïdes – cocaïne – amphétamines	157	1.0%	1.2%
Ethanol – cannabinoïdes – cocaïne – amphétamines	114	0.8%	0.9%
Ethanol – cocaïne – amphétamines	113	0.8%	0.9%
Ethanol – cannabinoïdes – amphétamines	102	0.7%	0.8%
Cannabinoïdes – opiacés	102	0.7%	0.8%
Cocaïne – opiacés – méthadone	100	0.7%	0.8%
Ethanol – amphétamines	98	0.7%	0.8%
Cocaïne – amphétamines	70	0.5%	0.5%
Ethanol – opiacés	50	0.3%	0.4%

La consommation d'une substance conjointement avec une ou plusieurs autres va dépendre de la molécule, comme il est possible de la constater dans le Tableau II.4.12.2. Ainsi, pour les conducteurs ayant consommé du cannabis, environ 1 sur 2 n'avait consommé que du cannabis, alors que pour la méthadone, 96% des conducteurs ayant consommé de la méthadone avait consommé au minimum une autre substance, en particulier des opiacés (61%) ou de la cocaïne (57%).

Tableau II.4.12.1. Interactions les plus fréquentes observées dans les échantillons analysés, prélevés sur des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues ou de médicaments (population totale : 14'995 ; nombre d'échantillons positifs : 12'920).

Substance	Détectée seule	% cas positifs pour la substance	Détectée avec au min. 1 autre substance	% cas positifs pour la substance
Ethanol	1'996	34%	3'838	66%
Cannabinoïdes	3'388	51%	3'661	49%
Cocaïne	678	17%	3'222	83%
Opiacés	197	16%	1'045	84%
Amphétamines	156	14%	969	86%
Benzodiazépines	216	26%	624	74%
Méthadone	20	4%	513	96%
Antidépresseurs	21	14%	125	86%
Neuroleptiques	2	9%	21	91%

II.5. Synthèse et discussion

En résumé de cette étude, les points suivants sont à retenir :

- toutes les demandes d'analyses toxicologiques soumises aux laboratoires agréés par l'OFROU concernant des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues, d'alcool et/ou de médicaments en Suisse, entre le 1er janvier 2005 et le 31 décembre 2007, ont été analysées (N = 14'995 cas)
- dans 95% des cas il s'agissait d'usagers actifs (conducteurs) et la grande majorité des cas MDV concernait des conducteurs de voitures (88%)
- les « Non-Accident » (64%), incluant tous les cas faisant suite à un contrôle de police, représentent le type de circonstance le plus fréquemment enregistré
- les hommes représentent la grande majorité des cas (90%)
- la moyenne d'âge des conducteurs est de 31 ± 12 ans et 60% ont moins de 31 ans
- la majorité des cas ont eu lieu entre 01 et 02 heures du matin et la fin de semaine : 52% entre le vendredi et le dimanche
- au moins un psychotrope a été détecté dans le sang de 12'920 conducteurs (86%).
- les substances les plus souvent mises en évidence, dans le sang, sont : les cannabinoïdes (50%), l'éthanol (39%), la cocaïne (26%), les opiacés (8,3%), les amphétamines (7,5%), les benzodiazépines (5,6%) et la méthadone (3,6%)
- deux types de population à risque ont été mis en évidence : premièrement une population plus jeune, dans laquelle la consommation est caractérisée par une prise de produits stupéfiants (cannabinoïdes, cocaïne, amphétamines, opiacés...) et/ou de l'éthanol, deuxièmement, une population plutôt âgée consommant principalement des médicaments et/ou de l'éthanol (la proportion de femmes et la proportion d'accidents dans la deuxième population étaient nettement plus élevées que dans la population générale)
- pour chaque classe de psychotropes la tendance à la consommation conjointe de plusieurs substances pouvant réduire la capacité à conduire un véhicule a été mise en évidence
- la prépondérance de la présence simultanée de plusieurs xénobiotiques suggère l'importance d'utiliser une stratégie analytique permettant de détecter un grand nombre de substances, ainsi que leur(s) métabolite(s)

III. Conclusions et recommandations

Une base de données anonymes a été développée, dans le but de pouvoir compiler les résultats des analyses des échantillons biologiques (urine et/ou sang) prélevés chez des conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues, d'alcool et de médicaments en Suisse, suite à l'entrée en vigueur de la révision de la Loi sur la circulation routière le 1er janvier 2005. Les données recueillies dans cette étude sont objectives, puisqu'elles reposent sur des analyses d'échantillons biologiques, et actuelles. Ceci permet de répondre au besoin continu de recueil et d'analyse de données concernant la consommation de drogues et de médicaments dans la population. L'analyse de cette base de données a permis de fournir une vue synthétique de la problématique de la conduite sous influence en Suisse, d'évaluer les différents comportements en relation avec la consommation de drogues, d'alcool et de médicaments (substances consommées, consommation de plusieurs substances psychoactives, caractérisation des consommateurs) et d'évaluer les tendances de consommation.

La fréquence de détection des classes de substances montre que le cannabis représente la drogue illégale la plus fréquemment mise en évidence parmi les conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et/ou de médicaments en Suisse pendant la période 2005 à 2007. Les résultats de la présente étude confirment la diminution des conducteurs ayant consommé des opiacés par rapport à la période 1982 – 1994 (Augsburger et Rivier, 1997) et à la période 2003 – 2004 (Augsburger et al., 2005). On observe parallèlement une augmentation importante du nombre de cas démontrant une consommation de cocaïne en 2005 à 2007, par rapport aux années précédentes. Ces résultats peuvent être les reflets des habitudes de consommation parmi la population générale de consommateurs de drogues illégales ou de la disponibilité de certaines substances sur le marché clandestin en Suisse.

Il ressort des résultats de la présente étude que l'éthanol représente un des problèmes majeurs en matière de sécurité routière également parmi les cas de suspicion de conduite sous l'effet de produits stupéfiants. L'incidence totale de l'éthanol (nombre total des cas où l'éthanol a été détecté seul et des cas où il a été détecté avec une ou plusieurs substances psychotropes) dans la présente étude est de 39%.

La polytoxicomanie est le comportement le plus fréquemment rencontré. Ce comportement est particulièrement dangereux et doit être analysé en tenant compte que même à faible dose des effets additifs sont observés lors de consommation conjointe de plusieurs psychotropes.

Finalement, il est important de souligner que les concentrations des différentes substances mises en évidence dans le sang de conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues et/ou de médicaments et pour lesquels l'incapacité à conduire a été confirmée, notamment les cannabinoïdes, la cocaïne et l'éthanol sont très élevées. On peut donc suspecter que la dose consommée dans les heures avant le prélèvement était importante et qu'il s'agit de consommateurs réguliers d'une ou plusieurs substances psychotropes. Cette remarque finale est particulièrement intéressante car on peut se poser la question sur l'existence d'une dépendance parmi ces conducteurs et sur leur aptitude à conduire un véhicule automobile avec sûreté.

Finalement, on peut constater qu'en 3 ans, il n'y a pas d'évolution majeure dans la population étudiée. Par contre, à 5 ou 10 ans, on peut constater des modifications importantes, suggérant un intérêt à répéter périodiquement ce genre d'étude, mais sur une période plus courte, car suffisamment représentative.

IV. Références

- Akgür SA, Ertas H, Altintoprak AE, Ozkan MO and Kitapcioglu G. Prevalence of alcohol in blood samples from traffic accident cases in Turkey. *Am J Forensic Med Pathol* (2011) 32: 136-139
- Albery IP, Strang J, Gossop M and Griffiths P. Illicit drugs and driving: prevalence, beliefs and accident involvement among a cohort of current out-of-treatment drug users. *Drug Alcohol Depend* (2000) 58: 197-204
- Assailly et Biecheler. Conduite automobile, drogues et risque routier. Synthèse INRETS n°42 (2002)
- Augsburger M and Rivier L. Drugs and alcohol among suspected impaired drivers in Canton de Vaud (Switzerland). *Forensic Sci Int* (1997) 85: 95-104
- Augsburger M, Sporkert F, Ménétrey A, Giroud C, Favrat B, Mangin P. Etude rétrospective de 1141 cas de conducteurs suspectés de conduire sous influence d'alcool éthylique. *Journal de Médecine Légale Droit Médical Victimologie Dommage Corporel* (2004) 47: 65
- Augsburger M, Donzé N, Ménétrey A, Brossard C, Sporkert F, Giroud C and Mangin P. Concentration of drugs in blood of suspected impaired drivers. *Forensic Sci Int* (2005) 153: 11-15
- Bjorneboe A, Bjorneboe Gunn-Elin AA, Gjerde H, Bugge A, Drevon CA and Morland J. A retrospective study of drugged driving in Norway. *Forensic Sci Int* (1987) 33: 243-251
- Charlier and Plomteux. Alcohol, drugs, medication and highway safety in Belgium, BTTS study group. *Rev. Med Liege* 53 (1998) 25 – 28
- Chen HY, Senserrick T, Chang HY, Ivers RQ, Martiniuk ALC, Boufous S and Norton R. Road crash trends for young drivers in New South Wales, Australia, from 1997 to 2007. *Traffic Inj Prev* (2010) 11: 8-15
- Christensen LQ, Nielsen LM and Nielsen SL. Traffic accidents and drivers suspected for drug influence. *Forensic Sci Int* (1990) 45: 273-280
- Christophersen AS, Gjerde H, Bjorneboe A, Sakshaug J and Morland J. Screening for drug use among Norwegian driver suspected of driving under the influence of alcohol or drugs. *Forensic Sci Int* (1990) 45: 5-14
- Crookes, Faulds, Forrest and Galloway. A reference range for endogenous gamma-hydroxybutyrate in urine by gas chromatography-mass spectrometry. *J. Anal. Toxicol.* 28 (8) (2004) 644 - 649
- Daldrup, Käferstein, Köhler, Maier und Musshoff. Entscheidung zwischen einmaligem/gelegentlichem und regelmäßigem Cannabiskonsum. *Blutalkohol* 37 (2000) 39 - 47
- De Gier J. Review of investigations of prevalence of illicit drugs in road traffic in different European countries. Council of Europe (1998)
- Dubey Y und Gujer HR. Trunkenheit am Steuer im Kanton Waadt (Schweiz). Eine Vergleichsstudie über straf- und verwaltungsrechtliche Massnahmen der Jahre 1970 und 1989 zwischen der Kantonshauptstadt (Lausanne) und einer ländlichen Gegend. *Blutalkohol* (1993) 30: 266-289
- Drummer. Benzodiazepines – Effects on human performance and behavior. *Forensic Sci. Rev.* 14 : 1 (2002) 1 - 14
- Ellenhorn and Barceloux. *Medical Toxicology*. Elsevier, London (1988) 644 – 661
- Elliot. Gamma hydroxybutyric acid (GHB) concentrations in humans and factors affecting endogenous production. *Forensic Sci. Int.* 133(1–2) (2003) 9 - 16
- Fahrenkrug, Rehm, Müller, Klingemann et Linder. *Drogues illégales en Suisse, 1990-1993*. ISPA (1995)
- Fraser. Use and abuse of the benzodiazépines. *Ther. Drug Monit.* 20 (1998) 481 - 489
- Friedrich-Koch A und Iten PX. Die Verminderung der Fahrfähigkeit durch Drogen oder Medikamente. Eine retrospektive Studie anhand von 243 Strassenverkehrsfällen aus den Jahren 1989-1991. Institut für Rechtsmedizin, Universität Zürich (1994) 104 pp. ISBN 3-9520617-0-0
- Garriott JC and Latman N, drug detection in cases of "Driving under the Influence". *J Forensic Sci* (1976) 21: 398-415
- Gerostamoulos J and Drummer OH. Incidence of psychoactive cannabinoids in drivers killed in motor-vehicle accidents. *J Forensic Sci* (1993) 38: 649-656
- Gjerde H, Engelstad KS and Morland J. A comparison of female and male drivers arrested on suspicion of driving under the influence of alcohol or drugs. *Blutalkohol* (1986) 23: 438-443
- Gjerde H, Christophersen AS, Normann PT, Morland J. Toxicological investigations of drivers killed in road traffic accidents in Norway during 2006-2008. *Forensic Sci Int* (2011) 212: 102-109
- Groupe Pompidou. *Circulation routière et drogues*. Conseil de l'Europe (1999)
- Hauri-Bionda, Friedrich-Koch und Iten. Methadon und Fahrfähigkeit. Eine experimentelle Studie. Institut für Rechtsmedizin der Universität Zürich. (1996)
- Hollister, Müller-Oerlinghausen, Rickels and Shader. Clinical uses of benzodiazepines. *J. Clin. Psychopharmacol.* 13 (1993) 15 – 169S

- Holmgren A, Holmgren P, Kugelberg FC, Jones AW, Ahlner J. Predominance of illicit drugs and poly-drug use among drug-impaired drivers in Sweden. *Traffic Inj Prev* (2007) 8: 361-367
- Impinen A, Rahkonen O, Karjalainen K, Lintonen T, Lillsunde P and Ostamo A. Substance use as a predictor of driving under the influence (DUI) rearrests. A 15-year retrospective study. *Traffic Inj Prev* (2009) 10: 220-226
- Ingum, Bjørklund, Bjørneboe, Christophersen, Dahlin and Mørland. Relationship between drug plasma concentrations and psychomotor performance after single doses of ethanol and benzodiazepines. *Psychopharmacology* 107 (1992) 11 – 17
- Iten. Datenblatt Kokain. In: Iten PX, ed. *Fahren unterer Drogen-oder Medikamenteninfluss*. Forensische Interpretation und Begutachtung. Zürich: Institut für Rechtsmedizin der Universität Zürich (1994) 143 – 162
- Iwersen-Bergmann und Kauert. Untersuchungen zur Entdeckung der Drogenfahrt in Deutschland. *Berichte der Bundesanstalt für Strassenwesen, Mensch und Sicherheit Heft M 175* (2006)
- Jekel, Podlewski, Dean-Patterson, Allen, Clarke and Cartwright. Epidemic free-base cocaine abuse. *Lancet* 1 (1986) 459 – 462
- Jones. Driving under the influence of drugs in Sweden with zero concentration limits in blood for controlled substances. *Traffic injury Prevention* 6 (2005) 317 - 322
- Jones. Age- and gender-related differences in blood amphetamine concentrations in apprehended drivers: lack of association with clinical evidence of impairment. *Addiction* 102 (2007) 1085 – 1091
- Jones, Holmgren and Holmgren. High concentrations of diazepam and nordiazepam in blood of impaired drivers: association with age, gender and spectrum of other drugs present. *Forensic Sci. Int.* 146 (2004) 1 - 7
- Jones, Holmgren and Kugelberg. Driving under the influence of opiates : concentration relationships between morphine, codeine, 6-acetylmorphine, and ethylmorphine in blood. *J. Anal. Toxicol.* 32 (2008) 265 - 272
- Jones, Holmgren and Kugelberg. Concentrations of cocaine and its major metabolite benzoylecgonine in blood samples from apprehended drivers in Sweden. *Forensic Sci. Int.* 177 (2008) 133 - 139
- Jones, Holmgren and Kugelberg. Driving under the influence of central stimulant amines: age and gender differences in concentrations of amphetamine, methamphetamine and ecstasy in blood. *Journal of studies on alcohol and drugs* (2008) 202 - 208
- Jones, Holmgren and Kugelberg. Driving under the influence of cannabis: a 10-year study of age and gender differences in the concentrations of tetrahydrocannabinol in blood. *Addiction* 103 (2008) 452 – 461
- Jones, Holmgren and Kugelberg. Concentrations of scheduled prescription drugs in blood of impaired drivers : considerations for interpreting the results. *Ther. Drug Monit.* 29 (2007) 248 - 260
- Karjalainen K, Lintonen T, Impinen A, Mäkelä P, Rahkonen O, Lillsunde P and Ostamo A. Mortality and causes of death among drugged drivers. *J Epidemiol Community Health* (2010) 64: 506-12
- Kelly, Darke and Ross. A review of drug use and driving: Epidemiology, impairment, risk factors and risk perceptions. *Drug and Alcohol Review* 23 (2004) 319 – 344
- Kirby JM, Maull KI and Fain W. Comparability of alcohol and drug use in injured drivers. *Southern Med J* (1992) 85: 800-802
- LeBeau, Christenson, Levine, Darwin and Huestis. Intra- and –interindividual variations in urinary concentrations of endogenous gamma-hydroxybutyrate. *J. Anal. Toxicol.* 26(6) (2002) 340 - 346
- Mason AP and McBay AJ. Ethanol, marijuana, and other drug-use in 600 drivers killed in single-vehicle crashes in North-Carolina. *J Forensic Sci* (1984) 29: 987-1026
- Mura (coordonateur). *Alcool, médicaments, stupéfiants et conduite automobile*. Collection Option Bio, Elsevier (1999)
- Ojaniemi KK, Lintonen TP, Impinen AO, Lillsunde PM and Ostamo AI. Trend in driving under the influence of drugs: A register-based study of DUID suspects during 1977-2007. *Accid Anal Prev* (2009) 41: 191-196
- Pehrsson A, Blencowe T., Vimpari K, Impinen A, Gunnar T and Lillsunde P. Performance evaluation of the DrugWipe® 5/5⁺ on-site oral fluid screening device. *Int J Legal Med* (2011) 125: 675-683
- Scherrer B., Biostatistique, gaëtan morin éditeur Itée, ISBN 2-89105-093-2, (1984) 850 pp.
- Schulz M and Schmoldt A. Therapeutic and toxic blood concentrations of more than 800 drugs and other xenobiotics. *Pharmazie* (2003) 58: 447-474
- Skurtveit S, Christophersen AS and Morland J. Female drivers suspected for drunken or drugged driving. *Forensic Sci Int* (1995) 75: 139-148
- Skurtveit S, Christophersen AS, Grung M and Morland J. Increased mortality among previously apprehended drunken and drugged drivers. *Drug Alcohol Depend* (2002) 68: 143-150
- Sodestrom CA, Trifillis AL, Shankar BS, Clark WE and Cowley RA. Marijuana and alcohol use among 1023 trauma patients. *Arch Surgery* (1988) 123: 733-737

- Stoduto G, Vingilis E, Kapur BM, Sheu WJ, McLellan BA and Liban CB. Alcohol and drug use among motor vehicle collision victims admitted to a regional trauma unit: demographic, injury, and crash characteristics. *Accid Anal Prev* (1993) 25: 411-420
- Sutton LR and Peagle I. The drug impaired driver – Detection and forensic specimen analysis. *Blutalkohol* (1992) 29: 134-138
- Terhune KW, Ippolito CA, Hendricks DL, Michalovic JG, Bogema SC, Santiga P, Blomberg R and Preusser DF. The incidence and role of drugs in fatally injured drivers. National Highway Traffic Safety Administration, US Department of transportation, Washington DC, DOT-HS-808-065 (1992) 113 pp
- Thal ER, Bost RO and RJ Anderson, Effects of alcohol and other drugs on traumatized patients. *Archives of Surgery* (1985) 120: 708-712
- Verstraete A. Detection times of drugs of abuse in blood, urine and oral fluid. *Ther. Drug Monit.* 26 (2004) 200 – 205
- Williams AF, Peat MA, Crouch DJ, Wells JK and Finkle BS. Drugs in fatally injured young male drivers. *Public Health Reports* (1985) 100: 19-25
- Winek CL, Wahba WW, Winek CL, Winek Balzer T. Drug and chemical blood-level data 2001. *Forensic Sci Int* (2001) 122: 107-123
- Wolschrijn, de Gier, de Smet. *Drugs & Driving – a new categorization system for drugs affecting psychomotor performance*. Institut for Drugs, Safety and Behavior, Maasticht (1991)

Annexe

- I. Liste exhaustive des résultats des dosages dans le sang des substances mises en évidence dans le sang de 14'995 conducteurs suspectés de conduire sous influence de drogues ou de médicaments en Suisse entre 2005 et 2007.

Substance	N (> LOD)	Moy. (µg/l)	Méd. (µg/l)	Min (µg/l)	Max (µg/l)	SD (µg/l)	Cent.5 (µg/l)	Cent.25 (µg/l)	Cent.75 (µg/l)	Cent.95 (µg/l)
Acide valproïque	3	25600	30000	12000	34800	12020	13800	21000	32400	34320
Alprazolam	61	77	46	6.4	667	106	12	26	76	232
Amitriptyline	13	98	70	7.3	350	103	13	44	100	264
Amlodipine	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphétamine	549	125	70	10	3500	219	13	30	147	428
Aripiprazole	1	176	176	176	176	-	176	176	176	176
Atenolol	7	68	27	10	175	71	10	17	115	171
Bisoprolol	1	12	12	12	12	-	12	12	12	12
Bromazépam	78	327	150	11	1774	362	24	102	445	1046
Buprénorphine	5	1.2	1.1	0.8	1.8	0.5	0.8	1.0	1.5	1.7
Norbuprénorphine	1	0.9	0.9	0.9	0.9	-	0.9	0.9	0.9	0.9
Carbamazépine	8	2409	1050	7.8	7640	2936	151	685	3368	6761
Carvédilol	1	19	19	19	19	-	19	19	19	19
Cathine	1	20	20	20	20	-	20	20	20	20
Chlordiazépoxyde	1	180	180	180	180	-	180	180	180	180
Chlorprothixène	6	42	42	21	62	29	23	31	52	60
Citalopram	34	108	88	14	373	83	26	52	142	274
Clobazam	4	76	67	46	125	36	47	52	91	118
Clobazam-M (desméthyl)	1	260	260	260	260	-	260	260	260	260
Clométhiazole	8	1392	690	13	4729	1753	16	298	1700	4299
Clomipramine	5	34	24	11	75	29	12	15	43	69
Clonazépam	14	189	24	10	990	335	10	16	127	815
Clonazépam-M (7-amino)	4	52	53	27	76	22	29	38	67	74
Clotiapine	2	89	89	89	89	-	89	89	89	89
Clozapine	1	100	100	100	100	-	100	100	100	100
Cocaïne	2780	88	55	10	2300	114	13	27	110	260
Cocaïne-M (benzoylecgonine)	3600	622	360	10	5500	719	33	146	840	2050
Cocaïne-M (méthylecgonine)	1473	90	58	10	1193	97	18	32	110	285
Cocaïne-M (éthylcocaïne)	261	35	28	5.8	250	27	11	20	42	66
Codéine	664	21	13	5.0	642	42	6	9	20	48
Codéine totale	241	50	26	5.0	731	88	8	14	45	164
Codéine-6-G	131	67	35	6.0	832	118	7	18	65	214
Dextrométhorphan	2	183	183	15	350	237	32	99	266	333
Diazépam	132	257	118	5.0	1784	334	10	47	339	1041
Dihydrocodéine	5	412	319	12	1000	464	21	56	675	935
Diphenhydramine	19	217	134	8.8	980	260	32	71	198	714
Doxépine	2	52	52	35	68	23	37	43	60	66
Doxépine-M (desméthyl)	1	275	275	275	275	-	275	275	275	275
Ephédrine	2	150	150	150	150	-	150	150	150	150
Ethanol (g/kg)	5834	1.27	1.21	0.15	4.98	0.64	0.32	0.80	1.66	2.39
Etomidate	1	2000	2000	2000	2000	-	2000	2000	2000	2000
Fentanyl	3	1.1	0.9	0.4	2.1	0.9	0.4	0.6	1.5	2.0
Flunitrazépam	20	12	9.1	1.0	63	14	1.1	4.7	14	30
Flunitrazépam- M (7-amino)	11	14	12	1.2	43	12	1.6	7.1	17	33
Fluoxétine	8	185	130	46	440	155	55	90	214	433

Substance	N (> LOD)	Moy. (µg/l)	Méd. (µg/l)	Min (µg/l)	Max (µg/l)	SD (µg/l)	Cent.5 (µg/l)	Cent.25 (µg/l)	Cent.75 (µg/l)	Cent.95 (µg/l)
Flurazépam	10	46	17	8.0	140	63	8.2	8.8	54	123
Flurazépam-M (N-désalkyl)	43	172	50	6.5	2610	440	7.8	28	123	396
Flurazepam-M (OH-éthyl)	10	14	14	7.2	23	5	7.2	9.3	16	21
Fluvoxamine	2	65	65	39	90	36	42	52	77	87
GHB	9	104556	110000	21000	190000	55738	24600	80000	140000	178000
Hydrocodone	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydroxy-oxcarbamazépine	1	16000	16000	16000	16000	-	16000	16000	16000	16000
Indinavir	1	1000	1000	1000	1000	-	1000	1000	1000	1000
Kétamine	4	247	140	27	680	297	36	74	313	607
Lamotrigine	1	3900	3900	3900	3900	-	3900	3900	3900	3900
Lévétiracétam	1	580	580	580	580	-	580	580	580	580
Lévomépromazine	3	56.5	56.5	52	61	6.4	52	54	59	61
Lithium	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lorazépam	133	72	45	5.0	630	101	8.3	18	70	318
Lormétazépam	3	70	70	7.4	132	88	14	39	101	126
LSD	4	0.19	0.19	0.10	0.27	0.07	0.11	0.15	0.23	0.26
Maprotiline	3	64	42	31	120	49	32	36	81	112
MDA	334	30	22	10	176	28	11	15	32	69
MDE	76	169	38	10	1200	317	12	16	145	1100
MDMA	761	273	196	10	2600	287	23	88	367	767
Mélitracène	2	285	285	20	550	375	47	153	418	524
Méprobamate	1	14	14	14	14	-	14	14	14	14
Metformine	2	873	873	525	1220	491	560	699	1046	1185
Méthadone	558	192	135	8.5	1176	180	25	74	260	550
Méthamphétamine	139	126	72	10	1372	187	14	42	139	316
Méthahqualone	24	1505	1159	40	4234	1236	118	460	2500	3197
Méthylphénidate	1	100	100	100	100	-	100	100	100	100
Métoprolol	2	16	16	15	17	1.4	15	16	17	17
Miansérine	3	30	30	30	30	-	30	30	30	30
Midazolam	235	89	41	5.5	1600	171	11	23	86	340
Mirtazapine	21	96	61	14	466	111	24	43	92	317
Moclobémide	1	90	90	90	90	-	90	90	90	90
6-Monoacétyl-morphine	61	17	13	5.0	42	11	5	9	19	40
Morphine libre	1179	60	33	5.0	5500	184	9	17	64	169
Morphine-3-G	199	205	84	5.0	1535	285	11	34	246	839
Morphine-6-G	183	53	24	5.0	438	73	6	12	60	201
Morpine totale	332	202	100	6.6	1430	259	19	45	236	857
Nitrazépam	2	22	22	20	23	2	20	21	22	23
Nordiazépam	269	488	230	5.2	6500	792	16	56	600	1726
Nortilidine	1	50	50	50	50	-	50	50	50	50
Nortriptyline	10	74	85	29	100	31	34	55	100	100
Olanzapine	5	35	35	30	40	7.1	31	33	38	40
Oxazépam	168	312	74	5.8	3870	566	10	25	331	1289
Oxcarbazépine	1	350	350	350	350	-	350	350	350	350
Oxomémazine	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oxycodone	1	14	14	14	14	-	14	14	14	14
Paroxétine	14	48	45	13	107	25	17	37	53	94
Pentobarbital	1	75	75	75	75	-	75	75	75	75
Péthidine	4	393	349	142	730	250	164	252	490	682
Phénytoïne	3	6467	3500	3300	12600	5313	3320	3400	8050	11690
Pipampérone	1	1900	1900	1900	1900	-	1900	1900	1900	1900
Phénobarbital	7	6849	5600	2190	16100	4937	2593	4052	7450	14025
Propoxyphène	2	183	183	6.0	360	250	24	95	272	342

Substance	N (> LOD)	Moy. (µg/l)	Méd. (µg/l)	Min (µg/l)	Max (µg/l)	SD (µg/l)	Cent.5 (µg/l)	Cent.25 (µg/l)	Cent.75 (µg/l)	Cent.95 (µg/l)
Propranolol	2	136	136	62	210	105	69	99	173	203
Quétiapine	5	56	54	50	65	6.9	50	51	58	64
Ritonavir	1	500	500	500	500	-	500	500	500	500
Sertraline	9	35	21	11	70	25	12	15	57	68
Simvastatine	1	3.0	3.0	3.0	3.0	-	3.0	3.0	3.0	3.0
Témazépam	14	67	12	9.1	345	125	9.2	10	41	263
THC	6122	5.8	3.7	1.0	202	6.7	1.1	2.1	7.0	18
THC-M (11-OH-THC)	3976	3.1	2.3	1.0	64	2.7	1.0	1.5	3.8	7.7
THC-M (THCCOOH)	6447	57	35	1.0	814	65	5.2	16	73	180
Thiopental	1	250	250	250	250	-	250	250	250	250
Toluol	1	22000	22000	22000	22000	-	22000	22000	22000	22000
Topiramate	1	7450	7450	7450	7450	-	7450	7450	7450	7450
Torésamide	1	250	250	250	250	-	250	250	250	250
Tramadol	26	844	288	20	11000	2203	30	100	477	1385
Trazodone	5	490	355	80	1170	498	92	139	705	1077
Trimipramine	5	224	100	17	837	345	24	52	115	693
Venlafaxine	31	305	150	40	2250	453	53	95	262	970
Zaléplon	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zolpidem	91	354	200	11	3000	490	24	113	332	1558
Zopiclone	15	226	57	22	1750	469	27	35	150	905