



Canadian Society of
Forensic Science
La Société canadienne
des sciences judiciaires

Rapport sur le matériel de détection des drogues dans le liquide buccal

Société canadienne des sciences judiciaires
Comité des drogues au volant

Membres du comité :

Amy Peaire, Ph. D., présidente

Angela Filbert, M.Sc., vice-présidente

D'Arcy Smith, M.Sc.

Doug Beirness, Ph. D.

Edith Viel, B.Sc.

Heather Copley, M.Sc.

Octobre 2018

Introduction

Le présent document renferme des renseignements généraux sur la détection des drogues dans le liquide buccal. La discussion porte sur trois composés cibles (tétrahydrocannabinol [THC], cocaïne et méthamphétamine) ainsi que sur les procédures d'évaluation et les normes relatives au matériel de détection des drogues dans le liquide buccal (matériel de détection des drogues) qui ont été définies par le Comité des drogues au volant (CDV)¹ aux fins d'enquêtes liées au Code criminel du Canada. Le présent document concerne le matériel de détection des drogues en général, sans mentionner de produit ou de fabricant particulier. Les renseignements qu'il contient se fondent sur un examen de la documentation scientifique pertinente.²

Aspects technologiques du matériel de détection des drogues dans le liquide buccal

À l'heure actuelle, le matériel de détection des drogues fait appel à la technologie du dosage immunologique pour établir la présence de composés cibles dans le liquide buccal. Les analyses immunologiques sont employées couramment dans les secteurs cliniques et judiciaires en raison de leur rapidité, de leur robustesse, de la possibilité de les intégrer à des dispositifs portatifs à usage unique, par exemple lors de contrôle routier, et du faible volume d'échantillon normalement requis. Les tests de grossesse à domicile sont un exemple d'une technologie de dosage immunologique employée dans la population générale.

Le dosage immunologique repose sur la capacité d'un anticorps spécifique de se lier à un composé cible d'intérêt, ce qui entraîne un effet mesurable (par exemple, un changement de couleur). L'utilité d'un dosage immunologique repose sur la capacité d'un anticorps de se lier à un composé cible et non à d'autres composés.

Les dosages immunologiques servent souvent à la réalisation d'analyses préliminaires et fournissent des résultats présumés. Des méthodes d'analyse plus précises permettent ensuite de confirmer ces résultats. Alors que les dosages immunologiques emploient un seul marqueur pour identifier le composé cible (liaison d'un anticorps), les méthodes d'analyse plus précises associent souvent plusieurs moyens d'identification (par exemple, la spectrométrie de masse), ce qui augmente le niveau de certitude. Au cours d'enquêtes liées au Code criminel, le matériel de détection des drogues devrait servir à l'identification préliminaire de composés précis (THC, cocaïne et/ou méthamphétamine).

¹ <https://www.csfs.ca/>

² Il convient de noter qu'un nombre limité d'études ont porté sur l'usage de ces drogues dans la « vraie vie » ou dans un contexte récréatif en raison des enjeux éthiques intrinsèques.

Les normes du CDV visent à optimiser tant la spécificité (identification des vrais négatifs³) que la sensibilité (identification des vrais positifs⁴) du matériel de détection des drogues.

D'autre part, en :

- établissant des concentrations seuils adéquates pour les composés cibles;
- exigeant que les composés cibles soient les drogues elles-mêmes, et non d'autres substances apparentées ou des métabolites;
- étudiant les résultats de réactivité croisée, pour limiter la possibilité de « faux positifs » attribuables aux substances apparentées et aux métabolites;

les normes visent à :

- maximiser la probabilité qu'au moment où un individu obtient un résultat positif au matériel de détection des drogues, le ou les composés cibles se retrouvent dans le sang de l'individu à une concentration égale ou supérieure aux limites légales⁵;
- minimiser la probabilité que le matériel de détection des drogues produise un résultat négatif alors que la concentration en composés cibles dans le sang d'une personne soit égale ou supérieure aux limites légales.

Liquide buccal

Le liquide buccal, souvent appelé simplement « salive », est en fait un mélange de salive et d'autres substances présentes dans la bouche. Les échantillons de liquide buccal offrent plusieurs avantages pour la détection des drogues en bordure de route, notamment leur facilité d'obtention, leurs faibles risques pour la santé et la sécurité, et les contraintes minimales liées au respect de l'intimité pendant le prélèvement. Cependant, certains défis demeurent relativement à l'utilisation d'échantillons de liquide buccal dans le cadre d'enquêtes sur la conduite en capacités affaiblies par la drogue.

Certaines drogues, dont le THC, la cocaïne et la méthamphétamine, peuvent réduire la production de salive et ainsi entraver l'obtention d'un volume de liquide buccal suffisant pour les analyses. Afin de surmonter cette difficulté, les fabricants réduisent généralement au minimum les volumes d'échantillon requis. Les normes du CDV exigent que le matériel de détection des drogues recueille un volume de liquide buccal suffisant pour les analyses dans les quatre minutes suivant le début du prélèvement.

³ Les vrais négatifs désignent les échantillons de liquide buccal dans lesquels le composé cible est absent ou présent en quantité inférieure à la concentration seuil dans le liquide buccal.

⁴ Les vrais positifs désignent les échantillons de liquide buccal dans lesquels le composé cible est présent en quantité égale ou supérieure à la concentration seuil dans le liquide buccal.

⁵ <http://www.gazette.gc.ca/rp-pr/p2/2018/2018-07-11/html/sor-dors148-fra.html>

Les drogues sont normalement détectables dans le liquide buccal peu de temps après l'administration. Leur présence peut découler de l'excrétion de la drogue et de sa distribution dans le liquide buccal à partir du corps, mais aussi des résidus de drogue présents dans la cavité buccale. Ainsi, lors de l'injection d'une drogue, il peut s'écouler quelques minutes entre l'administration et la détection de cette drogue dans le liquide buccal, et ce, en raison du temps nécessaire à sa distribution dans l'ensemble du corps et à son excrétion dans le liquide buccal. En revanche, le liquide buccal peut être immédiatement positif si la drogue est fumée, et ce, en raison des particules de drogue résiduelles.

En raison de leurs propriétés chimiques et pharmacocinétiques, la cocaïne et la méthamphétamine sont relativement bien excrétées par le corps dans le liquide buccal, contrairement au THC, qui est faiblement distribué dans le liquide buccal.

Il pourrait arriver qu'une drogue contamine le liquide buccal à la suite d'une exposition passive. Toutefois, la concentration seuil de THC dans le liquide buccal spécifiée dans les normes du CDV est supérieure aux concentrations observées dans les études scientifiques sur l'exposition passive, ce qui annule pratiquement la possibilité qu'une personne ainsi exposée obtienne un résultat positif à un test de détection. Malgré le peu de recherches menées sur l'exposition passive à la cocaïne et à la méthamphétamine, en prenant en compte les modes de consommation habituels, les profils de consommation et les principes scientifiques élémentaires, la possibilité d'une exposition passive et d'une contamination subséquente à ces substances est peu probable.

Un résultat positif à un test de détection des drogues résulte généralement d'une consommation⁶ (que ce soit en raison de l'excrétion ou des particules de drogue résiduelles), et les concentrations seuils ont été définies de manière à ce qu'une exposition passive à la drogue soit pratiquement sans effet sur les résultats. Par conséquent, un résultat positif sur le liquide buccal obtenu à l'aide du matériel de détection des drogues peut être considéré comme une indication préliminaire du fait que la drogue détectée est présente dans l'organisme.

Relation entre les drogues dans le liquide buccal et le sang

Il n'existe pas de corrélation directe entre les concentrations de drogue dans le liquide buccal et dans le sang. Le ratio entre les concentrations dans le liquide buccal et sanguines d'une drogue particulière peut varier d'une personne à l'autre et au fil du temps pour un même individu. De nombreux facteurs influent sur l'excrétion de la drogue et sur sa concentration globale dans le liquide buccal. De nombreux facteurs influencent également les concentrations dans le sang. Ces facteurs agissent de façons distinctes. Par exemple, une diminution de l'acidité (augmentation du pH) du liquide buccal fera diminuer la concentration de méthamphétamine dans le liquide buccal, mais elle ne modifiera pas sa concentration dans le

⁶ La consommation comprend toutes les voies possibles d'administration d'une drogue, notamment l'ingestion par voie orale, l'inhalation et l'injection intraveineuse.

sang. De plus, la présence et l'importance des résidus de méthamphétamine dans la cavité buccale peuvent rendre encore plus complexe toute tentative de mise en corrélation des concentrations dans le liquide buccal et dans le sang.

La cocaïne et la méthamphétamine se distribuent sans difficulté dans le sang et le liquide buccal. Si les concentrations de ces drogues dans le liquide buccal ne sont pas directement liées aux concentrations sanguines, en règle générale, la présence de cocaïne et de méthamphétamine dans le liquide buccal dénote leur présence dans le sang.

Le THC se distribue peu dans le sang comme dans le liquide buccal, et les concentrations dans ces deux liquides peuvent être très variables selon la dose, la voie d'administration et les profils de consommation. En général, la présence de THC dans le liquide buccal indique sa présence dans le sang. Cette association s'applique plus difficilement aux personnes qui viennent tout juste de consommer du THC par voie orale, avant que l'organisme l'ait absorbé en quantités notables. La période de détection du THC dans le liquide buccal est variable, mais elle peut être beaucoup plus courte que dans le sang. Ce décalage s'observe notamment chez les fumeurs réguliers qui consomment de fortes doses de THC, chez qui les concentrations sanguines peuvent demeurer positives plusieurs jours après le dernier épisode de consommation.

Pendant combien de temps après la consommation d'une drogue le matériel de détection des drogues produira-t-il un résultat positif?

La période de temps pendant laquelle le matériel de détection des drogues produira un résultat positif dépend de différents facteurs : la drogue en question, le temps écoulé depuis la dernière utilisation, la dose absorbée et la voie d'administration, la concentration seuil du matériel de détection des drogues et les antécédents de consommation de la personne soumise au test.

Les normes du CDV fixent à 50 ng/mL la concentration seuil de cocaïne dans le liquide buccal. La cocaïne est bien excrétée dans le liquide buccal. Néanmoins, certaines personnes pourraient présenter des concentrations inférieures au seuil dans le liquide buccal après la consommation de cocaïne; une telle situation est plus susceptible de se produire après l'ingestion d'une faible dose unique par voie orale, ce qui n'est pas une voie d'administration courante chez les personnes qui font usage de cocaïne à des fins récréatives.⁸ D'autre part, bien que la période pendant laquelle une personne peut obtenir un résultat positif au-delà de la concentration seuil susmentionnée soit variable, les utilisateurs de cocaïne à des fins récréatives obtiendraient généralement un résultat négatif à un test de dépistage effectué au moyen du matériel de détection des drogues dans les 4 à 6 heures suivant la dernière consommation. Les personnes qui consomment fréquemment des

⁷ D'après la documentation scientifique pertinente et les seuils établis dans les normes du CDV concernant le matériel de détection des drogues.

⁸ Personnes qui utilisent occasionnellement des drogues principalement pour les effets euphoriques/ *high*

doses élevées de cocaïne obtiendraient normalement un résultat positif au test de détection pendant une période prolongée, soit possiblement jusqu'à une journée après la dernière utilisation.

Les normes du CDV fixent à 50 ng/mL la concentration seuil de méthamphétamine dans le liquide buccal. La méthamphétamine est bien excrétée dans le liquide buccal. Néanmoins, certaines personnes pourraient présenter des concentrations inférieures au seuil dans le liquide buccal après la consommation de méthamphétamine; ce phénomène s'observe généralement après l'ingestion d'une faible dose unique par voie orale. Cependant, chez ces mêmes consommateurs, certains obtiendraient un résultat positif jusqu'à 4 à 6 heures après la dernière consommation de méthamphétamine. D'autre part, bien que la période pendant laquelle une personne peut obtenir un résultat positif au-delà de la concentration seuil susmentionnée soit variable, les utilisateurs de méthamphétamine à des fins récréatives obtiendraient généralement un résultat négatif à un test de dépistage effectué au moyen du matériel de détection des drogues dans les 24 à 48 heures suivant la dernière consommation. Les personnes qui consomment fréquemment des doses élevées de méthamphétamine obtiendraient normalement un résultat positif à un test de dépistage effectué au moyen du matériel de détection des drogues pendant la période la plus longue après la dernière consommation, soit de 3 à 4 jours.

La concentration seuil de THC dans le liquide buccal selon les normes du CDV est de 25 ng/mL. Le THC n'est pas bien excrété dans le liquide buccal. Cependant, comme le THC est fréquemment consommé par inhalation de fumée ou par ingestion orale de produits comestibles, il arrive que les concentrations mesurées dans le liquide buccal des personnes qui en consomment dépassent les concentrations seuils pendant de courtes périodes en raison de la présence de dépôts dans la cavité buccale. À l'opposé, l'ingestion orale de capsules contenant du THC serait moins susceptible d'entraîner la présence de concentrations et de dépôts résiduels dans le liquide buccal dépassant les concentrations seuils. Les personnes qui consomment du THC par inhalation (allant des fumeurs occasionnels aux fumeurs fréquents de doses élevées) obtiendraient généralement un résultat négatif à un test de dépistage effectué dans les 4 heures après l'inhalation de la fumée. De même, la littérature disponible indique que les consommateurs de THC par voie orale obtiendraient généralement un résultat négatif à un test de dépistage effectué au moyen du matériel de détection des drogues dans les 4 heures suivant l'ingestion. Par conséquent, des résultats positifs à un test de dépistage effectué au moyen du matériel de détection des drogues peuvent révéler une consommation récente de THC.

Relation entre un résultat positif à un test de dépistage effectué au moyen du matériel de détection des drogues et l'affaiblissement des capacités⁹

Le matériel de détection des drogues ne mesure pas le degré d'affaiblissement des capacités. L'affaiblissement des capacités varie selon le type de drogue consommée, la dose, le temps écoulé depuis la dernière consommation, la voie d'administration et peut également varier d'une personne à l'autre, entre autres facteurs. Néanmoins, selon la drogue visée et les caractéristiques liées à sa consommation, un lien temporel peut être établi entre un résultat positif à un test de dépistage effectué au moyen du matériel de détection des drogues et l'affaiblissement des capacités.

L'affaiblissement des capacités découlant de la consommation de cocaïne est plus marqué de 1 à 2 heures suivant une dose unique. La consommation fréquente de doses élevées de cocaïne¹⁰ prolonge l'affaiblissement des capacités et entraîne une phase subséquente d'effondrement (*crash*)¹¹, au cours de laquelle un affaiblissement des capacités est également présent. Les personnes qui consomment de la cocaïne à des fins récréatives obtiendraient généralement un résultat négatif à un test de dépistage effectué au moyen du matériel de détection des drogues dans les 4 à 6 heures suivant la dernière consommation; l'affaiblissement des capacités pourrait se prolonger au-delà de cette période. Par conséquent, un lien temporel peut être établi entre un résultat positif à un test de dépistage de la cocaïne effectué au moyen du matériel de détection des drogues et l'affaiblissement des capacités chez cette population. Des consommateurs fréquents de doses élevées de cocaïne pourraient obtenir un résultat positif à un test de dépistage effectué au moyen du matériel de détection des drogues pendant les 24 heures suivant la dernière consommation; l'affaiblissement des capacités découlant de ce profil de consommation pourrait se prolonger au-delà de cette période. Par conséquent, un lien temporel peut être établi entre un résultat positif à un test de dépistage de la cocaïne effectué au moyen du matériel de détection des drogues et l'affaiblissement des capacités chez cette population.

Les personnes qui font usage de la méthamphétamine présentent un profil de consommation très variable, de sorte que les périodes où il est possible d'en faire la détection dans le liquide buccal sont variables. Il a été rapporté que de faibles doses de méthamphétamine pourraient améliorer la performance; cependant, la dose et le profil de consommation ne sont pas représentatifs de la consommation de méthamphétamine à des fins récréatives, et ne s'appliquent pas à des situations de toxicomanie. Les personnes qui obtiennent un résultat positif à un test de dépistage au moyen du matériel de détection des drogues après l'ingestion orale d'une faible dose unique pourraient obtenir un tel résultat pendant une période allant jusqu'à 4 à 6 heures. Par conséquent, il est difficile d'établir un lien entre un résultat positif

⁹ D'après la littérature scientifique pertinente et les concentrations seuils établies dans les normes du CDV sur le matériel de détection des drogues

¹⁰ Comprend la consommation abusive (*binge*) et les profils courants de consommation de « crack ».

¹¹ Une phase de dysphorie souvent caractérisée par de l'agitation, de l'irritabilité, de l'anxiété, une humeur dépressive, un état de manque et de la paranoïa.

pour la méthamphétamine à un test de dépistage effectué au moyen du matériel de détection des drogues et l'affaiblissement des capacités chez cette population.

L'affaiblissement des capacités découlant de l'utilisation de méthamphétamine à des fins récréatives va au-delà de l'état d'euphorie initiale. Plus la dose et la fréquence de consommation sont élevées, plus le risque de présenter une phase d'effondrement (*crash*) subséquente augmente chez le consommateur, phase au cours de laquelle l'affaiblissement des capacités persiste. Les consommateurs de méthamphétamine à des fins récréatives obtiendraient généralement un résultat négatif à un test effectué au moyen du matériel de détection des drogues dans les 24 à 48 heures suivant la dernière consommation, tandis que les personnes qui consomment fréquemment des doses élevées de méthamphétamine obtiendraient généralement un résultat négatif dans les 3 à 4 jours qui suivent. Malgré une période d'affaiblissement des capacités prolongée chez ces populations, les consommateurs pourraient obtenir un résultat positif pour la présence de méthamphétamine à un test de dépistage effectué au moyen du matériel de détection des drogues pendant une période allant au-delà de celle où l'affaiblissement des capacités serait à prévoir. Par conséquent, il est difficile d'établir un lien temporel entre un résultat positif pour la présence de méthamphétamine à un test de dépistage effectué au moyen du matériel de détection des drogues et l'affaiblissement des capacités.

L'un des facteurs les plus déterminants associé à la consommation de THC et ayant un lien direct avec l'affaiblissement des capacités est le temps écoulé depuis la dernière consommation. Les personnes qui consomment occasionnellement du THC par inhalation présentent un affaiblissement des capacités qui survient presque immédiatement et qui se résorbe généralement dans les 4 à 6 heures suivant la dernière consommation. Le THC pénètre dans l'organisme plus lentement lorsqu'il est consommé par voie orale, ce qui retarde le délai d'action et prolonge la période d'affaiblissement des capacités. En plus de l'affaiblissement aigu des capacités, les consommateurs fréquents de doses élevées de THC peuvent connaître des périodes prolongées de déficit de performance.

Les personnes qui obtiennent un résultat positif à un test de dépistage au moyen du matériel de détection des drogues après avoir consommé du THC pourraient obtenir un tel résultat pendant une période allant jusqu'à 4 heures. De façon générale, il est possible d'établir un lien temporel entre un résultat positif à un test de dépistage du THC effectué au moyen du matériel de détection des drogues et l'affaiblissement des capacités. Il est plus difficile d'établir un tel lien chez les personnes qui obtiennent un résultat positif à un test de dépistage au moyen du matériel de détection des drogues immédiatement après avoir consommé du THC par voie orale.

Possibilité de « faux positifs » lors de l'utilisation du matériel de détection des drogues

En théorie, les faux positifs sont possibles lors de la réalisation de toute analyse unique. En ce qui concerne le matériel de détection des drogues, les faux positifs peuvent être classés dans deux catégories générales, mais ne découlent pas nécessairement d'une erreur ou d'une défaillance d'instrument :

1. un résultat positif lorsque la drogue visée est soit présente à une concentration inférieure à la concentration seuil, soit non présente, dans le liquide buccal d'une personne;
2. un résultat positif qui n'est pas confirmé par l'analyse subséquente d'un échantillon sanguin (le résultat de l'analyse sanguine est négatif ou inférieur à la limite légale).

Bien qu'il soit possible, en théorie, d'obtenir un résultat se classant dans la première catégorie en raison de l'utilisation de la technologie de dosage immunologique, les normes et les procédures d'évaluation précises du CDV permettent de réduire au minimum le risque que cette situation se produise lors d'un test au moyen du matériel de détection des drogues.

Un résultat se classant dans la deuxième catégorie pourrait survenir dans diverses situations théoriques et/ou possibles :

- Contamination, par des drogues, du liquide buccal ou des systèmes de prélèvement du liquide buccal en l'absence de consommation de drogue. Comme il a été mentionné précédemment, les concentrations seuils de THC dans le liquide buccal qui sont définies dans les normes du CDV sont supérieures à celles répertoriées dans les études scientifiques sur l'exposition passive, ce qui élimine essentiellement la possibilité que des personnes obtiennent un résultat positif pour une drogue lors d'un test de dépistage effectué au moyen du matériel de détection des drogues suite à cette situation. Le recours à des méthodes de prélèvement des échantillons qui évitent le risque de contamination environnementale permet également de réduire le risque que cette situation se produise.
- Présence de drogue dans le liquide buccal d'une personne au-delà de la période pendant laquelle la drogue est présente dans le sang de cette personne. Les concentrations seuils précises établies dans les normes du CDV permettent de réduire ce risque.
- Diminution, dans l'organisme, de la concentration de drogue présente dans le sang entre le test de dépistage du liquide buccal et le prélèvement sanguin chez une personne. La probabilité que cette situation se produise augmente en fonction du temps écoulé entre le test de dépistage du liquide buccal et le prélèvement sanguin, et ce, dans le cas de drogues qui s'éliminent ou se retirent rapidement du sang et dans le cas de drogues qui sont présentes à des concentrations sanguines égales ou proches des limites de détection analytique au moment de la réalisation du test de dépistage du liquide buccal. Cette situation s'applique tout particulièrement au THC et à la cocaïne.

- Dégradation de la drogue ou son élimination de l'échantillon sanguin entre le moment où le prélèvement est effectué et celui où l'échantillon est analysé. Cette situation s'applique tout particulièrement à la cocaïne. La diminution du délai entre le moment du prélèvement et le moment de l'analyse ainsi que le recours à des pratiques normalisées dans les laboratoires judiciaires permettent de réduire ce risque.
- Contamination de la cavité buccale causée par l'ingestion récente de THC. Les concentrations sanguines pourraient être négatives ou inférieures aux limites légales en raison du délai d'absorption dans le sang du THC à la suite d'une ingestion orale et des concentrations sanguines généralement plus faibles qui découlent d'une consommation par voie orale.

Possibilité de « faux négatifs » lors de l'utilisation du matériel de détection des drogues

En théorie, les faux négatifs sont possibles lors de la réalisation de toute analyse unique. En ce qui concerne le matériel de détection des drogues, les faux négatifs peuvent être classés dans deux catégories générales, mais ne découlent pas nécessairement d'une erreur ou d'une défaillance d'instrument :

1. un résultat négatif lorsque la drogue visée est présente à des concentrations supérieures à la concentration seuil dans le liquide buccal d'une personne;
2. un résultat négatif malgré la présence de la drogue visée dans le sang de la personne à des concentrations égales ou supérieures à la limite légale.

Bien qu'il soit possible, en théorie, d'obtenir un résultat se classant dans la première catégorie en raison de l'utilisation de la technologie de dosage immunologique, les normes et les procédures d'évaluation précises du CDV permettent de réduire au minimum le risque que cette situation se produise lors d'un test au moyen du matériel de détection des drogues.

Il est possible d'obtenir un résultat se classant dans la deuxième catégorie selon le type de drogue et l'utilisation de celle-ci. Cela s'explique par l'absence de corrélation directe entre les concentrations de drogue dans le liquide buccal et dans le sang, comme il a été mentionné précédemment.

Conclusions

Le matériel de détection des drogues est un ajout utile aux outils disponibles d'application de la loi dans le cadre d'enquêtes en conduite avec capacités affaiblies par la drogue aux termes du Code criminel, mais il ne faudrait pas s'attendre à ce qu'il traite de toutes les situations. Compte

tenu de la nature de la technologie de dosage immunologique, des analyses de confirmation des résultats positifs sont recommandées. En raison de la complexité et de la diversité des drogues pouvant affaiblir les capacités, il ne faut pas s'attendre qu'un outil unique offre tous les renseignements nécessaires à une enquête en conduite avec capacités affaiblies. Cependant, il peut fournir des renseignements additionnels pertinents aux forces de l'ordre.

Littérature scientifique représentative et ayant fait l'objet d'une évaluation par les pairs

Voici une liste d'articles représentatifs qui pourraient être utiles afin de renseigner davantage les lecteurs sur le sujet. Il ne s'agit pas d'une liste exhaustive de la littérature scientifique disponible ou consultée par le présent comité pour formuler ses opinions.

Andås, H.T., Enger, A., Øiestad, A.M.L., Vindenes, V., Christophersen, A., Huestis, M.A, and E. L. Øiestad. 2016. Extended detection of amphetamine and methamphetamine in oral fluid. *Therapeutic Drug Monitoring* 38(1):114-119.

Andas, H.T., Krabseth, H-M., Enger, A., Marcussen, B.N., Haneborg, A-M., Christophersen, A.S., Vindenes, V., and E. L. Øiestad. 2014. Detection time for THC in oral fluid after frequent cannabis smoking. *Therapeutic Drug Monitoring* 34:808-814.

Asbridge, M., J.A. Hayden, and J.L. Cartwright. 2012. Acute cannabis consumption and motor vehicle collision risk: systematic review of observational studies and meta-analysis. *British Medical Journal* 344:e536. doi: 10.1136/bmj.e536.

Battistella, G., E. Fornari, A. Thomas, J-F. Mall, H. Chtioui, M. Appenzeller, J-M Annoni, B. Favrat, P. Maeder, and G. Giroud. 2013. Weed or Wheel! fMRI, behavioural, and toxicological investigations of how cannabis smoking affects skills necessary for driving. *PLOS One* 8(1):1-15.

Beirness, D.J. and D.R. Smith. 2017. An assessment of road fluid drug screening devices. *Canadian Society of Forensic Science Journal* 50: 55-63.

Boggs, D.L., J.A. Cortes-Briones, T. Surti, C. Luddy, M. Ranganathan, J.D. Cahill, A.R. Sewell, D.C. D'Souza, and P.D. Skosnik. 2018. The dose-dependent psychomotor effects of intravenous delta-9-tetrahydrocannabinol (Δ^9 -THC) in humans. *Journal of Psychopharmacology* Sep 26:269881118799953. doi: 1177/0269881118799953 [Epub avant impression].

Bolla, K.I., K. Brown, D. Eldreth, K. Tate, and J. L. Cadet. 2002. Dose-related neurocognitive effects of marijuana use. *Neurology* 59: 1337-1343.

Bosker, W. M, and M.A. Huestis. 2009. Oral Fluid Testing for Drugs of Abuse. *Clinical Chemistry* 55 (11): 1910-1931.

Cone, E.J. Bigelow, G.E., Herrmann, E.S., Mitchell, J.M., LoDico, C., Flegel, R., and R. Vandrey. 2015. Nonsmoker exposure to secondhand cannabis smoke. III. Oral fluid and blood drug concentrations and corresponding subjective effects. *Journal of Analytical Toxicology* 39: 497-509.

Cone, E. J., J. Oyler, and W. D. Darwin. 1997. Cocaine disposition in saliva following intravenous, intranasal, and smoked administration. *Journal of Analytical Toxicology* 21: 465-475.

Cone, E. J. and W. W. Weddington, Jr. 1989. Prolonged occurrence of cocaine in human saliva and urine after chronic use. *Journal of Analytical Toxicology* 13: 65-68.

- Cook, C.E., Jeffcoat, A.R., Hill, J.M., Pugh, D.E., Patetta, P.K., Sadler, B.M., White, W.R., and M. Perez-Reyes. 1993. Pharmacokinetics of methamphetamine self-administered to human subjects by smoking S-(+)-methamphetamine hydrochloride. *Drug Metabolism and Disposition* 21(4):717-723.
- Cook, CE., Jeffcoat, A.R., Sadler, B.M., Hill, J.M., Voyksner, R.D., Pugh, D.E., White, W.R., and M. Perez-Reyes. 1992. Pharmacokinetics of oral methamphetamine and effects of repeated daily dosing in humans. *Drug Metabolism and Disposition* 20(6):856-862.
- Crean, R.D., N.A. Crane, and B.J. Mason. 2011. An evidence based review of acute and long-term effects of cannabis use on executive cognitive functions. *Journal of Addiction Medicine* 5: 1-8.
- Drummer, O.H. 2006. Drug Testing in Oral Fluid. *Clinical Biochemistry Review* 27: 147-159.
- Drummer, O.H., J. Gerostamoulos, H Batziris, M. Chu, J. Caplehorn, M.D. Robertson, and P. Swann. 2004. The involvement of drugs in drivers of motor vehicles killed in Australian road traffic crashes. *Accident Analysis and Prevention* 36: 239-248.
- Ellefsen, K.A., M. Concheiro, S. Pirard, D. A. Gorelick, and M. A. Huestis. 2016. Oral fluid cocaine and benzoylecgonine concentrations following controlled intravenous cocaine administration. *Forensic Science International* 260: 95-101.
- Huestis, M.A. and E. J. Cone. 2007. Methamphetamine disposition in oral fluid, plasma and urine. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1098:104-121.
- Jones, A. W., A. Holmgren and F. C. Kugelberg. 2008. Concentrations of cocaine and its major metabolite benzoylecgonine in blood samples from apprehended drivers in Sweden. *Forensic Science International* 177: 133-139.
- Isenschmid, D.S. 2002. Cocaine – effects on human performance and behavior. *Forensic Science Review* 14 (1/2): 61-100.
- Langel, K., H. Gjerde, D. Favretto, P. Lillsunde, E. L. Oiestad, S. D. Ferrara, an A. G. Verstraete. 2014. Comparison of drug concentrations between whole blood and oral fluid. *Drug Testing and Analysis* 6: 461-471.
- Lemos, N.P 2009. Methamphetamine and driving. *Science and Justice* 49: 247-249.
- Logan, B.K. 1996. Methamphetamine and driving impairment. *Journal of Forensic Sciences* 41: 457-464.
- Logan, B.K. 2002. Methamphetamine – effects on human performance and behavior. *Forensic Science Review* 14 (1/2): 133-151.
- Milman, G., Barnes, A.J., Schwope, D.M., Schwilke, E.W., Goodwin, R.S., Kelly, D.L., Gorelick, D.A., and M. A. Huestis. 2011. Cannabinoids and metabolites in expectorated oral fluid after 8 days of controlled around-the-clock oral THC administration. *Analytical and Bioanalytical Chemistry* 401(2):599-607.

Moolchan, E. T., E. J. Cone, A. Wstadik, M. A. Heustis, and K. L. Preston. 2000. Cocaine and metabolite elimination patterns in chronic cocaine users during cessation: plasma and saliva analysis. *Journal of Analytical Toxicology* 24: 458-466.

Newmeyer, M.N., Desrosiers, N.A., Lee, D., Mendu, D.R., Barnes, A.J. Gorelick, D.A., and M. A. Huestis. 2014. Cannabinoid disposition in oral fluid after controlled cannabis smoking in frequent and occasional smokers. *Drug Testing and Analysis* 6(10):1002-1010.

Nichterwitz Scherer J., Fiorentin, T.R., Borille, B.T., Pasa, G., Vieira Sousa, T.R., von Diemen, L.,Pereira Limberger, R., and F. Pechansky. 2017. Reliability of point-of-collection testing devices for drugs of abuse in oral fluid: A systemic review and meta-analysis. *Journal of Pharmaceutical and Biochemical Analysis* 143: 77-85.

Odell, M.S., Frei, M.Y., Gerostamoulos, D., Chu, M., and D. I. Lubman.2015. Residual cannabis levels in blood, urine and oral fluid following heavy cannabis use. *Forensic Science International* 249:173-180. (incluant une communication personnelle entre le Comité des drogues au volant et M. S. Odell (17 septembre 2017) ayant pour but de clarifier certains résultats de concentrations dans le liquide buccal)

Pope, H. G. Jr. and D. Yurgelun-Todd. 1996. The residual cognitive effects of heavy marijuana use in college students. *Journal of the American Medical Association* 275: 521-527.

Ramaekers, J. G., J.H. van Wel, D. B. Spronk, S.W. Toennes, K.P.C. Kuypers, E.L. Theunissen, and R. J. Verkes. 2016. Cannabis and Tolerance: Acute drug impairment as a function of cannabis use history. *Nature: Scientific Reports* 6:26843 1-8.

Siegel, R.K. 1987. Cocaine use and driving behavior. *Alcohol Drugs and Driving*. 3(1): 1-8.

Stough, C., L.A. Downey, R. King, K. Papafotiou, P. Swann, and E. Ogden. 2012. The acute effects of 3,4-methylenedioxymethamphetamine and methamphetamine on driving: a simulator study. *Accident Analysis and Prevention* 45: 493-497.

Swortwood, M.J., Newmeyer, M.N., Andersson, M., Abulseoud, O.A., Scheidweiler, K.B., and M.A. Huestis. 2017. Cannabinoid disposition in oral fluid after controlled smoked, vaporized, and oral cannabis administration. *Drug Testing and Analysis* 9:905-915.