

ALCOOL ET CONDUITE AUTOMOBILE

SCHEEN AJ (1)

RÉSUMÉ : L'alcool au volant représente un danger reconnu et est responsable d'un nombre non négligeable d'accidents de la route conduisant à des décès prématurés ou des infirmités. Le présent article a pour but de présenter quelques données épidémiologiques concernant la conduite sous influence de l'alcool et les accidents qui y sont associés, de rappeler les normes d'alcoolémie acceptables d'un point de vue légal, d'analyser les effets aigus de l'alcool sur les fonctions cérébrales expliquant la diminution des performances et, enfin, d'envisager certaines circonstances susceptibles de réduire ou d'aggraver les effets de l'alcool sur les capacités de conduite automobile.

MOTS-CLÉS : *Alcool - Accident de roulage - Conduite automobile - Cerveau*

ALCOHOL AND CAR DRIVING

SUMMARY : Alcohol intoxication during car driving represents a well-recognized danger and is responsible for numerous accidents leading to premature death or infirmities. The objectives of this article are to describe some epidemiological data about driving under alcohol influence and associated car accidents, to remind which alcohol blood concentrations are acceptable from a legal point of view, to analyse the acute effects of alcohol on cortical function that could alter driving capacities and, finally, to consider some conditions that may reduce or increase the effects of alcohol on the performances during car driving.

KEYWORDS : *Alcohol - Car accident - Driving - Brain*

INTRODUCTION

Les accidents de la route représentent la 9^{ème} cause de décès lorsqu'on considère l'ensemble de la population, quel que soit l'âge, selon les statistiques de l'Organisation Mondiale de la Santé publiées en 2015. Par ailleurs, de nombreux accidents sont liés à une conduite sous influence, en particulier l'alcool. Au fil des années, ce fléau est devenu une préoccupation majeure en matière de santé publique. Pour y remédier, les campagnes de sensibilisation se multiplient, la législation se durcit et les contrôles itératifs ou organisés d'alcoolémie s'intensifient.

Il y a 50 ans, lors de la création du test d'alcoolémie, boire une bouteille de vin avant de prendre la route était tout à fait possible. En effet, en 1967, le taux d'alcool autorisé était de 1,5 g/l. Dix ans plus tard, le taux d'alcool admis a été abaissé à un maximum de 0,8 g/l et il a fallu attendre 1995 pour que le taux autorisé actuel soit établi, soit à 0,5 g/l. Le seuil autorisé diffère selon les pays de l'Union Européenne, variant entre 0,2 g/l et 0,8 g/l, avec même une tolérance zéro dans certains pays d'Europe de l'Est. Le seuil de 0,5 g/l est généralement atteint pour la consommation de 2 verres de boissons alcoolisées (correspondant à 2 x 10 g d'alcool pur), même s'il peut exister des différences individuelles notables, d'origine génétique ou environnementale (ainsi, il est connu que, d'une façon générale, les femmes sont plus sensibles que les hommes). Le foie métabolise un verre

de boisson alcoolisée en environ 1h30 (1), donnée qui peut permettre d'apprécier approximativement le délai nécessaire avant de pouvoir prendre le volant en toute sécurité.

Le but de cet article de revue est d'analyser les risques liés à la conduite automobile sous l'influence de l'alcool, notamment en présentant quelques statistiques belges. Il apparaît que des altérations de la conduite automobile peuvent apparaître pour des quantités relativement faibles d'alcool et que ces effets sont généralement largement sous-estimés. L'adage «boire ou conduire, il faut choisir» trouve ici tout son sens. Force est cependant de reconnaître que, malgré de nombreuses campagnes de prévention ciblant le grand public, le problème reste toujours d'une brûlante actualité.

STATISTIQUES DE L'INSTITUT BELGE POUR LA SÉCURITÉ ROUTIÈRE

1. CONDUITE AUTOMOBILE SOUS L'INFLUENCE DE L'ALCOOL

Des données précises concernant la consommation d'alcool et la conduite automobile peuvent être trouvées dans un rapport récent de l'Institut Belge pour la Sécurité Routière (IBSR) (2, 3). Les taux d'alcoolémie sont exprimés en milligrammes par litre d'air alvéolaire expiré (mg/l AAE). Les taux d'alcoolémie de 0,22 mg/l AAE et 0,35 mg/l AAE correspondent, respectivement, à une quantité d'alcool dans le sang de 0,5 et 0,8 pour mille (g/l). En Belgique, la limite légale supérieure est fixée à 0,22 mg/l AAE, correspondant à 0,5 g/l dans le sang. Lorsqu'un conducteur présente un taux d'alcoolémie supérieur ou égal à cette limite légale, il est question

(1) Professeur ordinaire honoraire, Liège Université, Service de Diabétologie, Nutrition et Maladies métaboliques et Unité de Pharmacologie clinique, CHU Liège.

de «conduite sous influence». Dans le rapport de l'IBSR, les conducteurs sous influence ont été répartis en deux catégories : d'une part, ceux avec un taux d'alcoolémie compris entre 0,22 mg/l AAE et 0,35 mg/l AAE et, d'autre part, ceux avec un taux d'alcoolémie supérieur à 0,35 mg/l AAE.

En 2015, 2,7 % des automobilistes testés présentaient un taux d'alcoolémie supérieur à la limite légale de 0,22 mg/l AAE. Parmi les conducteurs sous influence, plus de deux tiers (70 %) excédaient les 0,35 mg/l AAE. L'analyse comparative des statistiques annuelles montre une tendance à la détérioration de la situation en matière de conduite sous influence au cours de ces dix dernières années, notamment en Wallonie. Les dernières mesures indiquent, en effet, que la prévalence de conduite sous influence d'alcool est près de deux fois plus élevée parmi les automobilistes circulant en Wallonie (3,9 %) que parmi les conducteurs roulant en Flandre (1,9 %). En termes de genre, la prévalence d'hommes conduisant sous influence (3,7 %) est près de quatre fois plus élevée que celle des femmes (1,0 %). En ce qui concerne l'âge, une plus grande prévalence de conduite sous influence semble être observée parmi les conducteurs de 26 à 39 ans (3,0 % contre \pm 2,5 % pour les autres tranches d'âge), mais sans réellement de différences significatives entre les tranches d'âge.

La proportion de conducteurs sous influence est plus élevée en période de nuit (entre 22 h et 6 h) qu'en journée (de 6 h à 22 h), que ce soit durant la semaine ou le week-end, et la différence se marque surtout pour la proportion de conducteurs dépassant le seuil supérieur à 0,35 mg/l AAE. Bien que la proportion de conducteurs sous influence semble plus élevée durant le week-end que la semaine, la différence n'est toutefois pas statistiquement significative. Pour ce qui concerne les conducteurs sous influence, les circonstances sont diverses : retour d'une visite auprès des amis ou de la famille (26,0 %), du domicile (20,7 %), du restaurant (13,7 %), d'un bar (10,1 %), d'une activité sportive (8,4 %) ou du lieu de travail (7,5 %), ce qui démontre la grande diversité des lieux de consommation d'alcool dans notre société.

2. ACCIDENTS DE LA ROUTE EN RELATION AVEC L'ALCOOL

Chaque année, on dénombre plus de 4.000 accidents causés par l'alcool en Belgique, soit 11 % des accidents de la route. Ils sont plus fréquents en été. Selon une enquête de l'IBSR, on en dénombre 12 dus à l'alcool, chaque

jour, durant la période estivale. Le taux d'alcool moyen des conducteurs impliqués dans un accident est de 1,7 pour mille (1,7 g/l), soit plus de 3 fois la limite supérieure autorisée. Parmi ceux-ci, plus de 4 automobilistes sur 10 ont une alcoolémie de 1,8 pour mille ou plus. Chaque année, 180 personnes perdent la vie sur les routes belges suite à une consommation excessive d'alcool. Après la vitesse, l'alcool est la deuxième cause d'accident. Lors d'une enquête réalisée en 2016, parmi les conducteurs d'automobile qui étaient impliqués dans un accident avec dommages corporels, 10,5 % étaient sous l'influence de l'alcool. Cependant, le nombre d'accidents de la route liés à l'alcool varie sensiblement d'une région à l'autre du pays : 13 % en Wallonie, 8 % en Flandre et 7 % à Bruxelles. La différence est encore plus nette si on compare certaines provinces : par exemple, 16 % dans le Namurois *versus* 6 % dans la province d'Anvers où les contrôles d'alcoolémie ont été intensifiés.

3. COMPARAISON AVEC DES STATISTIQUES INTERNATIONALES

Selon une enquête récente menée aux Etats-Unis par interrogatoire réalisé de façon anonyme, 4-6 % des automobilistes mentionnent avoir conduit bien qu'ayant consommé de l'alcool de façon excessive au cours des 12 derniers mois. La même enquête révèle que 0,6 % des personnes rapportent, durant la même période, avoir eu un accident sous l'influence de l'alcool et 0,2 % un accident causant des dommages corporels; ces dernières prévalences sont deux fois et quatre fois plus élevées chez les hommes que chez les femmes, respectivement (4). Une enquête réalisée en Ecosse, récemment publiée dans le *Lancet*, a montré que la réduction du seuil d'alcoolémie de 0,8 g/l à 0,5 g/l n'a pas été associée à une diminution des accidents de la route, même si cette mesure a conduit à une très légère diminution de la vente d'alcool dans les bars et les restaurants. L'explication proposée est que ce changement de législation n'a finalement que peu d'impact s'il n'est pas accompagné d'un renforcement des contrôles routiers, notamment en multipliant les tests d'haleine (5). L'éditorial qui accompagne l'article original conclut qu'il est difficile de faire changer les habitudes des conducteurs, malgré des campagnes d'information, et que la peur du contrôle reste, sans doute, le moyen le plus dissuasif (6).

EFFETS DE LA CONSOMMATION AIGUË D'ALCOOL SUR LES FONCTIONS CÉRÉBRALES (TABLEAU I)

1. IMAGERIE CÉRÉBRALE

Les études faisant appel aux techniques d'imagerie cérébrale (7) se sont surtout attachées à analyser les altérations liées à l'alcoolisme chronique susceptibles d'expliquer les atteintes neurologiques dégénératives, comme l'encéphalopathie de Gayet-Wernicke ou le syndrome de Korsakow, décrites dans un autre article de ce numéro (8). Cependant, quelques études ont aussi analysé les effets d'une imprégnation alcoolique aiguë (9). Elles ont montré des différences selon que le cerveau est au repos ou en activité et, le cas échéant, que la consommation aiguë d'alcool affecte les structures cérébrales impliquées dans la motivation, le contrôle moteur, l'attention et la mémoire de travail, tous facteurs susceptibles d'interférer négativement avec les aptitudes à la conduite automobile (9).

2. NEUROPHYSIOLOGIE

Différentes méthodes de neurophysiologie peuvent être utilisées pour analyser les effets aigus de la consommation d'alcool sur le cerveau, ainsi qu'une revue complète sur le sujet l'a bien analysé (10). Les répercussions sur l'électroencéphalogramme (EEG) ont été les plus étudiées. Ainsi, une analyse spectrale détaillée de l'EEG, dans des conditions de repos et lors de différentes sollicitations (sensitives, motrices ou cognitives), a permis de mettre en évidence des altérations dans l'amplitude et la fréquence des différentes ondes. C'est le cas, notamment, pour les ondes alpha, ainsi que l'onde P300 (P3), une onde en relation avec la prise de décision et ce,

déjà pour des consommations d'alcool faibles à modérées (10).

3. TESTS PSYCHOMÉTRIQUES OU BIOMARQUEURS FONCTIONNELS

Différents tests psychométriques ont été utilisés comme biomarqueurs fonctionnels pour apprécier les altérations induites par la consommation aiguë d'alcool susceptibles d'entraver la conduite automobile (11). Ils évaluent, notamment, les capacités d'attention (focalisée ou partagée), l'intégration visuo-motrice, le temps de réaction, la mémoire de travail (auditive ou verbale), la stabilité posturale, la perte d'inhibition, etc. (11). Dans une étude expérimentale comparant les effets de trois concentrations d'alcool, versus une boisson placebo, la performance dans le test d'attention partagée a été significativement altérée dès la première concentration de 0,2 g/l tandis que les performances dans le test psychomoteur de vigilance et le test d'équilibre ont été nettement diminuées pour des alcoolémies de 0,5 g/l et 0,8 g/l (12). Dans une analyse de la littérature visant à repérer les tests les plus sensibles pour détecter les aptitudes à la conduite automobile en relation avec la dose d'alcool ingérée, il apparaît que la tâche assignée «go/no go» et le test d'attention partagée sont les plus sensibles pour mettre en évidence des déficits pour des concentrations d'alcool modérées et élevées (13).

Une étude analysant les sujets le lendemain d'une «gueule de bois» a également montré des réductions significatives des performances en ce qui concerne l'attention soutenue, le test d'attention partagée, la mémoire à court et long termes et la vitesse de réaction psychomotrice, tous déficits susceptibles d'entraver également la conduite automobile, même à une certaine distance du dernier verre (14).

Tableau I. Méthodes pour analyser les effets aigus de l'alcool sur les fonctions cérébrales en relation avec la diminution de performance de la conduite automobile

Approches	Méthodes
Imagerie cérébrale	Tomographie à émission de positons Résonance magnétique nucléaire fonctionnelle
Neurophysiologie	Electroencéphalogramme au repos ou sous sollicitation (analyse spectrale)
Biomarqueurs fonctionnels	Tests psychométriques évaluant la vigilance, l'attention, l'équilibre, le temps de réaction motrice, la perte d'inhibition, etc.
Simulateur de conduite	Déviations latérales, déviation longitudinale, temps de réaction

4. SIMULATION DE CONDUITE EN LABORATOIRE

Une revue systématique a analysé les effets de l'alcool sur les performances lors d'un test de simulation de conduite automobile en laboratoire (15). Les deux paramètres les plus utilisés sont l'écart par rapport à une ligne traçant la voie (déviation latérale) et l'écart par rapport au maintien d'une vitesse imposée (déviation longitudinale). Ils s'avèrent, tous les deux, altérés par une consommation d'alcool et ce, de façon significativement corrélée avec la concentration sanguine. Lorsqu'on compare les deux tests, le premier se révèle plus sensible que le second pour détecter les altérations induites par l'alcool (15).

Une étude a testé les effets d'un seul verre d'alcool (14 g) sur les performances dans un simulateur de conduite. Aucun trouble notable du comportement n'a été détecté si l'on prend en compte les paramètres de mesure habituellement utilisés. Cependant, le signal cortical évoqué par la vision d'un phare rouge, témoin d'un freinage de la voiture précédente, est réduit en amplitude d'environ 50 % par rapport à la condition contrôle (boisson non alcoolisée). Cette observation suggère qu'une modeste quantité d'alcool, trop faible pour provoquer des troubles apparents du comportement, est néanmoins capable d'altérer le processus neurologique impliqué dans l'information visuelle, critique pour une conduite automobile en toute sécurité (16).

Notons, enfin, qu'il a été rapporté que les tests de simulation en laboratoire sont moins sensibles que l'épreuve de conduite réelle sur la route pour détecter des diminutions d'aptitudes induites par la consommation d'alcool (13).

FACTEURS SUSCEPTIBLES DE MODULER LES EFFETS AIGUS DE L'ALCOOL

Divers facteurs ou circonstances peuvent moduler les effets d'une consommation d'alcool. Il faut distinguer, d'une part, les facteurs sensés atténuer les effets d'une consommation excessive, et d'autre part, les facteurs susceptibles d'aggraver les effets d'une consommation légère à modérée. En connaître les subtilités est important dans l'optique d'une conduite automobile dans des conditions de sécurité optimale.

FACTEURS FAUSSEMENT PROTECTEURS (TABLEAU II)

1. EFFETS DE LA CONSOMMATION DE CAFÉ

Il a été suggéré que la consommation de café, dont on connaît les effets toniques, pourrait atténuer les effets de l'alcool et améliorer les performances lors de la conduite automobile sous influence, notamment par le maintien d'un niveau de vigilance suffisant. Des préparations prémixées combinant café et alcool sont même commercialisées dans ce but, ce qui peut représenter un problème de santé publique (17). En effet, il a été montré que ces boissons permettent une consommation accrue d'alcool, notamment en diminuant la sensation de fatigue, mais sans cependant neutraliser les effets inhibiteurs de l'alcool sur les performances psychomotrices (18). Une étude contrôlée a montré que l'ajout d'une dose de caféine à une consommation d'alcool ne permet pas d'améliorer les capacités de conduite testées sur un simulateur, avec une absence d'effets sur les diminutions des capacités d'attention soutenue ou encore sur les temps de réaction (19).

Tableau II. Co-facteurs susceptibles de modifier les effets de l'alcool sur les aptitudes à la conduite automobile.

Facteurs faussement protecteurs	Facteurs aggravants
Café	Cannabinoïdes
Boissons énergétiques	Médicaments psychotropes (benzodiazépines)
Drogues psychostimulantes (ecstasy)	Privation de sommeil

2. EFFETS DE LA CONSOMMATION DE BOISSONS ÉNERGÉTIQUES

Des résultats comparables ont été rapportés avec les boissons énergétiques du commerce (18). La consommation de ce type de boissons est particulièrement élevée chez les jeunes, soutenue par une publicité à grande échelle. Diverses études ont montré que ces boissons prémixées avec l'alcool diminuent la sensation subjective d'intoxication éthylique et augmentent le désir de consommer davantage par rapport à des boissons contenant uniquement de l'alcool. Ces boissons favorisent également le «binge drinking», connu pour être en augmentation chez les jeunes. Contrairement à l'impression subjective, il a été montré que les boissons énergétiques couplées à l'alcool réduisent objectivement les capacités de conduite automobile de façon comparable à la consommation d'alcool seul (20).

3. EFFETS DE DROGUES PSYCHOSTIMULANTES

Dans les soirées, il n'est pas rare que de l'ecstasy (MDMA) soit consommé en même temps que de l'alcool, par exemple au cours d'une «rave party». Il a été montré que si cet agent psychostimulant est capable d'atténuer les effets d'une dose modérée d'alcool, il ne peut empêcher les effets négatifs d'une dose plus importante d'alcool sur les performances de conduite automobile et les fonctions psychomotrices (21).

FACTEURS POTENTIELLEMENT AGGRAVANTS (TABLEAU II)

1. EFFETS DES CANNABINOÏDES

Une première étude française a comparé les taux d'intoxication de 900 personnes impliquées dans des accidents de voiture et de 900 personnes témoins. Cette étude a démontré une plus haute prévalence d'alcool, de cannabinoïdes et de la combinaison des deux chez les personnes impliquées dans des accidents que chez les témoins (22). Ainsi, la combinaison des deux a été observée 4,6 fois plus fréquemment chez les personnes accidentées que chez les témoins. Ces résultats ont été confirmés dans une autre étude française réalisée 10 ans plus tard. Dans cette enquête, la proportion de personnes conduisant sous l'influence de l'alcool a été estimée à 2,1% et sous l'influence de cannabis à 3,4 %. Les conducteurs sous influence de

l'alcool ont 17,8 (IC 95 % 12,1-26,1) fois plus de risque d'être responsables d'un accident fatal alors que ceux sous influence de cannabis ont un risque de causer un accident fatal multiplié par 1,65 (IC 95 % 1,16-2,34). Ainsi, en ce qui concerne les risques liés à la conduite automobile, l'alcool représente un problème plus important que le cannabis en France actuellement. Cependant, il convient de signaler qu'un conducteur sur deux considéré être sous influence de cannabis avait également consommé de l'alcool de façon excessive. Comme les risques sont cumulatifs, cette observation doit inciter à insister auprès de la population sur les risques de combiner cannabis et alcool (23). Une étude américaine récente a montré que les patients confrontés à des problèmes d'alcool et à une consommation de substances psychoactives, dont le cannabis, sont à risque considérablement accru de présenter des altérations potentiellement dangereuses entravant la conduite automobile (24).

2. EFFETS DE MÉDICAMENTS À EFFETS PSYCHOTROPES

Une série de médicaments agissant sur le système nerveux central sont connus pour altérer les capacités de conduite automobile et être potentiellement associés à la survenue d'accidents. C'est le cas pour les hypnotiques, les benzodiazépines, les antidépresseurs, les opioïdes, les antihistaminiques H1 de première génération (25). Il a été bien montré que la consommation d'alcool, même en quantité modérée, chez des patients prenant des benzodiazépines est associée à des effets négatifs majorés, ce qui aggrave les dangers liés à la conduite automobile (26, 27).

3. EFFETS DE LA PRIVATION DE SOMMEIL

La consommation d'alcool se fait souvent lors de soirées ou de fêtes se terminant parfois tard dans la nuit, voire au petit matin. Ainsi, la consommation d'alcool peut se combiner à un déficit de sommeil, deux facteurs susceptibles d'altérer la vigilance et d'être responsables d'accidents, très souvent graves conduisant au décès ou à des infirmités définitives. Plusieurs études ont montré que la consommation d'alcool, même en quantité très modérée, exacerbe la diminution des performances de conduite automobile associée à une privation partielle de sommeil (28, 29).

SENSIBILISATION, RÉPRESSION, PRÉVENTION

Pour limiter les risques liés à la conduite automobile sous influence d'alcool, plusieurs stratégies ont été mises en œuvre.

1. CAMPAGNES DE SENSIBILISATION

De nombreuses campagnes ont été implémentées au cours des dernières années par l'IBSR (2), via des affiches (notamment le long des autoroutes) ou des spots à la radio-télévision. Qui n'a pas entendu parler du célèbre «BOB» ! Les campagnes «Responsible Young Drivers», en période de fête, contribuent également à sensibiliser le grand public, tout en offrant, en plus, des alternatives ponctuelles aux fêtards. Enfin, les contrôles avec tests d'haleine le long des routes sont également dissuasifs, même pour les automobilistes qui ne se font pas arrêter.

2. MESURES DE RÉPRESSION PÉNALE

Il existe toute une série de mesures pénales, allant de la simple amende à la déchéance du permis de conduire, en passant par un retrait pour une période plus ou moins prolongée. La sévérité de la sanction dépend de plusieurs facteurs : le degré d'alcoolémie, les conséquences de l'intoxication (accidents avec ou sans dommages corporels) et l'éventuelle récidive. La peur d'être pris en conduisant sous influence de l'alcool, avec toutes les conséquences que cela encourt, contribue certainement à limiter le risque (6).

3. PRÉVENTION À L'ENCONTRE DES RÉCIDIVISTES

Depuis une dizaine d'années (mais la mesure a été renforcée depuis juillet 2018), les juges peuvent imposer un éthylo-test antidémarrage pour certains conducteurs à risque et ce, pour une durée variable (de 1 à 5 ans, ou même définitivement). Il s'agit d'une alternative au retrait de permis. Le but affiché est de préserver l'accès à l'emploi ainsi qu'à la mobilité, tout en luttant contre la récidive. La voiture ne pourra alors démarrer que si l'expiration indique une concentration d'AAE de moins de 0,09 milligramme (ou 0,2 % d'alcool dans le sang). Durant la période pendant laquelle elle est condamnée à un éthylo-test antidémarrage, la personne devra, en outre, suivre un programme d'encadrement auprès d'un organisme agréé et observer les conditions de ce programme.

CONCLUSION

La consommation d'alcool représente toujours une cause importante d'accidents de la route selon les statistiques disponibles, malgré les nombreuses campagnes de prévention et le renforcement de la réglementation ayant abaissé le seuil de tolérance. Des doses mêmes relativement modérées d'alcool peuvent entraver certaines fonctions cérébrales comme cela a pu être démontré dans diverses études expérimentales. Par ailleurs, certaines conditions aggravent encore le risque d'accidents de la route, en particulier la combinaison de l'alcool et de cannabinoïdes, de divers psychotropes, dont les benzodiazépines, ou encore la privation de sommeil, circonstances très fréquemment rencontrées dans la vraie vie. Des stratégies pour contrer les effets de l'alcool, notamment sur la perte de vigilance, se révèlent peu efficaces (café), voire peuvent aggraver le problème, comme les boissons énergétiques ou la prise d'ecstasy.

BIBLIOGRAPHIE

1. Paquot N.— Le métabolisme de l'alcool. *Rev Med Liege*, 2019, **74**, 265-267.
2. (IBSR) IBpISR.— Boire et conduire : le faisons-nous trop souvent ? Mesure nationale de comportement "Conduite sous influence d'alcool" 2015. https://www.vias.be/publications/Drinken%20en%20rijden%20-%20Doen%20we%20het%20te%20veel%20-%20Nationale%20gedragsmeting%20-%20Rijden%20onder%20invloed%20van%20alcohol%202015/Boire_et_conduire_Le_faisons_nous_trop_souvent.pdf (dernier accès 23 mars 2019).
3. Institute IBpISrV.— Comportement dans le trafic. Rapport Statistique n° 2018-S-03-FR. https://www.vias.be/publications/Statistisch%20Rapport%202018%20-%20Gedrag%20in%20het%20verkeer/Rapport_Statistique_2018_-_Comportement_dans_le_trafic.pdf (dernier accès 23 mars 2019).
4. Fan AZ, Grant BF, Ruan WJ, et al.— Drinking and driving among adults in the United States: Results from the 2012-2013 national epidemiologic survey on alcohol and related conditions-III. *Accid Anal Prev*, 2019, **125**, 49-55.
5. Haghpanahan H, Lewsey J, Mackay DF, et al.— An evaluation of the effects of lowering blood alcohol concentration limits for drivers on the rates of road traffic accidents and alcohol consumption: a natural experiment. *Lancet*, 2019, **393**, 321-329.
6. Blais E, Maurice P.— Toward improved evaluations of laws against drink-driving. *Lancet*, 2019, **393**, 297-298.
7. Zahr NM, Pfefferbaum A.— Alcohol's effects on the brain: neuroimaging results in humans and animal models. *Alcohol Res*, 2017, **38**, 183-206.

8. Fouarge E, Maquet P.— Conséquences neurologiques centrales et périphériques de l'alcoolisme. *Rev Med Liege*, 2019, **74**, 310-313.
9. Bjork JM, Gilman JM.— The effects of acute alcohol administration on the human brain: insights from neuroimaging. *Neuropharmacology*, 2014, **84**, 101-110.
10. Rangaswamy M, Porjesz B.— Understanding alcohol use disorders with neuroelectrophysiology. *Handb Clin Neurol*, 2014, **125**, 383-414.
11. Zoethout RW, Delgado WL, Ippel AE, et al.— Functional biomarkers for the acute effects of alcohol on the central nervous system in healthy volunteers. *Br J Clin Pharmacol*, 2011, **71**, 331-350.
12. Jongen S, Vuurman E, Ramaekers J, et al.— Alcohol calibration of tests measuring skills related to car driving. *Psychopharmacology (Berl)*, 2014, **231**, 2435-2447.
13. Jongen S, Vuurman EF, Ramaekers JG, et al.— The sensitivity of laboratory tests assessing driving related skills to dose-related impairment of alcohol: A literature review. *Accid Anal Prev*, 2016, **89**, 31-48.
14. Gunn C, Mackus M, Griffin C, et al.— A systematic review of the next-day effects of heavy alcohol consumption on cognitive performance. *Addiction*, 2018, **113**, 2182-2193.
15. Irwin C, Iudakhina E, Desbrow B, et al.— Effects of acute alcohol consumption on measures of simulated driving: A systematic review and meta-analysis. *Accid Anal Prev*, 2017, **102**, 248-266.
16. Ebe K, Itoh K, Kwee IL, et al.— Covert effects of "one drink" of alcohol on brain processes related to car driving: an event-related potential study. *Neurosci Lett*, 2015, **593**, 78-82.
17. Attwood AS.— Caffeinated alcohol beverages: a public health concern. *Alcohol Alcohol*, 2012, **47**, 370-371.
18. McKetin R, Coen A, Kaye S.— A comprehensive review of the effects of mixing caffeinated energy drinks with alcohol. *Drug Alcohol Depend*, 2015, **151**, 15-30.
19. Howland J, Rohsenow DJ, Arnedt JT, et al.— The acute effects of caffeinated versus non-caffeinated alcoholic beverage on driving performance and attention/reaction time. *Addiction*, 2011, **106**, 335-341.
20. Marczyński CA, Fillmore MT.— Energy drinks mixed with alcohol: what are the risks? *Nutr Rev*, 2014, **72** (Suppl 1), 98-107.
21. Kuypers KP, Samyn N, Ramaekers JG.— MDMA and alcohol effects, combined and alone, on objective and subjective measures of actual driving performance and psychomotor function. *Psychopharmacology*, 2006, **187**, 467-475.
22. Mura P, Kintz P, Ludes B, et al.— Comparison of the prevalence of alcohol, cannabis and other drugs between 900 injured drivers and 900 control subjects: results of a French collaborative study. *Forensic Sci Int*, 2003, **133**, 79-85.
23. Martin JL, Gadegbeku B, Wu D, et al.— Cannabis, alcohol and fatal road accidents. *PLoS One*, 2017, **12**, e0187320.
24. Roberts W, Moore KE, Pittman BP, et al.— High risk of alcohol-impaired driving in adults with comorbid alcohol and substance use disorders in the U.S. population. *J Stud Alcohol Drugs*, 2019, **80**, 114-119.
25. Dassanayake T, Michie P, Carter G, et al.— Effects of benzodiazepines, antidepressants and opioids on driving: a systematic review and meta-analysis of epidemiological and experimental evidence. *Drug Saf*, 2011, **34**, 125-156.
26. Maxwell HG, Dubois S, Weaver B, et al.— The additive effects of alcohol and benzodiazepines on driving. *Can J Public Health*, 2010, **101**, 353-357.
27. Downey LA, Ford T, Hayley A.— Editorial: Asleep at the wheel: concerning driving after co-consumption of alcohol and benzodiazepines. *Curr Drug Abuse Rev*, 2017, **10**, 4-5.
28. Horne JA, Reyner LA, Barrett PR.— Driving impairment due to sleepiness is exacerbated by low alcohol intake. *Occup Environ Med*, 2003, **60**, 689-692.
29. Banks S, Catcheside P, Lack L, et al.— Low levels of alcohol impair driving simulator performance and reduce perception of crash risk in partially sleep deprived subjects. *Sleep*, 2004, **27**, 1063-1067.

Les demandes de tirés à part doivent être adressées au Pr Scheen AJ, Service de Diabétologie, Nutrition et Maladies métaboliques et Unité de Pharmacologie clinique, CHU Liège, 4000 Liège, Belgique.
Email : andre.scheen@chuliege.be