



Article Original

Risques d'Accidents de la Route chez les Conducteurs de Bus de Kinshasa et Signes Évocateurs du Syndrome d'Apnée du Sommeil

Risk of road accidents among bus drivers in Kinshasa and signs suggestive of sleep apnea syndrome

Ntima-Nsiemi AK^{1,2}, Mbuila CN³, Kayembe JMB⁴

RÉSUMÉ

(1) Service de Stomatologie et chirurgie maxillo-faciale, Département de Chirurgie, Cliniques Universitaires de Kinshasa, Université de Kinshasa, RD Congo;

(2) Grand Hôpital de l'Est Parisien (GHEP) - Site de Meaux/ France;

(3) Service de Pédiatrie, Cliniques Universitaires de Kinshasa, Université de Kinshasa, RD Congo;

(4) Service de Pneumologie, Cliniques Universitaires de Kinshasa, Université de Kinshasa, RD Congo.

Auteur correspondant :

Dr Albert Kimbembu
NTIMA NSIEMI
Adresse e-mail : cab.ntima@orange.fr
Boite postale: 60550
Verneuil en Halatte / France
Tél : 00(33)658626446

Mots-clés: SAHOS, Somnolence diurne, Chauffeurs de bus, Accidents.

Keywords: OSAS, Daytime sleepiness, Bus driver, Accident

Introduction. Le syndrome d'apnées hypopnées du sommeil (SAHOS) est une pathologie méconnue. Sa prévalence est de 5% dans la population générale. Il représente un problème de santé publique à travers ses complications cardiovasculaires, métaboliques et socio-professionnelles par son retentissement sur la vigilance diurne. Notre travail avait pour but d'évaluer la prévalence des signes évocateurs du syndrome d'apnée du sommeil auprès des chauffeurs de bus de la ville de Kinshasa et l'impact sur les risques des accidents de la route. **Patients et méthodes.** Étude prospective, déclarative et analytique menée à Kinshasa, à partir d'un questionnaire auto administré, du 01 mars au 30 juillet 2019. **Résultats.** 199 conducteurs des bus de la Société des Transports du Congo (TRANSCO), tous des hommes, ont été retenus. Leur âge moyen était de $47,6 \pm 9,54$ ans. Quatre groupes ont été constitués en fonction de l'âge; le groupe le plus important étant représenté par la tranche d'âge compris entre 35 et 54 ans. Parmi les facteurs de risque de SAHOS figuraient principalement l'âge et l'alcool (67,3%), suivi de la consommation de psychotropes (18%) et de cannabis (4%). Le score de l'échelle d'Epworth, critère majeur de l'évaluation du risque du SAHOS, était en moyenne de $7,1 \pm 4,6$; le score médian étant de 6. Le score de l'échelle d'Epworth a été retrouvé pathologique (supérieur ou égal à 9) dans 32,6 % des cas. Parmi eux, 7% dont le score était supérieur à 14 avaient un risque réel de somnolence diurne excessive. En outre, dans 25,6 % des cas, le score était compris entre 9 et 14, signifiant un déficit de sommeil. La majorité des conducteurs (67,4%) n'avait pas de dette de sommeil. **Conclusion.** La somnolence diurne excessive touche une proportion non négligeable des conducteurs de bus de Transco. La réduction des risques d'accident liés aux troubles de la vigilance s'avère nécessaire.

ABSTRACT

Introduction. Although obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) seems to be a frequent pathology, its real prevalence is largely unknown. For most authors however, its prevalence is estimated at 5% of the general population. It represents a real public health problem through its cardiovascular and metabolic complications as well as its delay on daytime vigilance. The aim of our work was to assess the prevalence of signs suggestive of sleep apnea syndrome among bus drivers in the city of Kinshasa and the impact on the risks of road accidents. **Patients and methods.** Prospective, declarative, and analytical study in Kinshasa to assess the prevalence of OSAS among bus drivers. **Results.** We interviewed 199 drivers of TRANSCO buses. All of them were men; their ages ranged from 24 to 69 years, the largest groups were those between 35 and 54 years, with more than one shots of the workforce each. Consumption of alcohol (67.3%), cannabis (4%) and other psychotropic drugs (18%) were reported. The Epworth scale score was 0 to 24. The mean score was 7.1 ± 4.6 . The median score was 6. Overall a quarter of drivers had less than 4 symptoms while half had more than 5 symptoms. The level of the highest number of symptoms, estimated at 8 or more daytime and nighttime symptoms, was found in 15% of drivers. The majority of bus drivers (67.4%) had no sleep debt, a quarter (25.6%) had a sleep deficit (Epworth scores between 9 and 14 and 7% showed signs of excessive daytime sleepiness (Epworth score above 14). **Conclusion.** Excessive daytime sleepiness affects a significant proportion of Transco bus drivers. Reducing the accidental risks associated with vigilance disorders is necessary.

INTRODUCTION

Le syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS) est défini par la survenue, durant le sommeil, d'épisodes anormalement fréquents d'obstruction complète ou partielle des voies aériennes supérieures, responsables d'interruption totale (apnée) ou de réductions significatives (hypopnées) de la ventilation.

La somnolence diurne qui en découle est particulièrement préoccupante pour les conducteurs de véhicules utilitaires dont le risque d'accident augmente de 50% si le SAHOS n'est pas traité [1-4].

Le but de ce travail consistait à déterminer la prévalence des signes évocateurs du SAHOS chez ces usagers de la voie publique et préconiser quelques pistes en termes de dépistage et de la prise en charge.

MATERIEL ET MÉTHODES

Étude prospective, déclarative et analytique menée à Kinshasa, avec une collecte des données réalisée du 01 mars au 30 juillet 2019, en vue d'évaluer cliniquement la prévalence du SAHOS auprès des conducteurs de bus.

1. Population étudiée

Il s'agissait de conducteurs de bus reconnus et œuvrant dans la ville de Kinshasa. Ils appartiennent tous à la société de transport du Congo, TRANSCO en sigle. Celle-ci employait 900 chauffeurs, dont 700 permanents et 200 vacataires.

L'enquête s'était déroulée au niveau des cinq stations servant également de lieu de repos pour les conducteurs: Debonhomme, Intendance, Gare centrale, Hôtel de ville de Kinshasa et Place des évolués.

2. Recueil des données

Les données étudiées sont essentiellement les critères majeurs permettant de définir le SAHOS: une somnolence diurne excessive non expliquée par d'autres facteurs et un ronflement habituel. La somnolence diurne a été mesurée par l'échelle de somnolence d'Epworth (allant de 0 à 24) qui permet de définir trois niveaux de somnolence:

- score inférieur ou égal à 8: pas de dette de sommeil;
- score entre 9 et 14: déficit de sommeil;
- score égal ou supérieur à 15: signes de somnolence diurne excessive.

Les symptômes diurnes (céphalées matinales, fatigue, altération de la concentration, baisse de la libido, irritabilité) et nocturnes (ronflement et apnées constatés par l'entourage, épisodes de suffocation et d'étouffement, sommeil non réparateur, fragmentation du sommeil, insomnie, nycturie) associés au SAHOS, ont également été recherchés.

Dans une ville à haut niveau de précarité sociale, il s'est avéré utile d'intégrer parmi les données d'analyse deux habitudes incriminées dans le mécanisme étiopathogénique du SAHOS: l'alcoolisme et les drogues à action sédatrice, représentée dans cette étude par le cannabis et autres drogues apparentées.

La polygraphie ventilatoire et la polysomnographie, deux examens permettant d'objectiver le diagnostic du SAHOS n'étant pas disponibles, l'étude s'était limitée aux données

cliniques, notamment aux critères majeurs, représentés par le ronflement et une somnolence diurne excessive [5].

3. Outil de recueil de données

Le recueil de données a été réalisé à partir des questionnaires auto-administrés pour la somnolence et le ronflement.

La somnolence était recherchée au moyen de l'échelle de somnolence d'Epworth (EES).

Les renseignements sur le ronflement étaient fournis par le sujet, l'accent étant mis la fréquence. Il a ainsi été possible de distinguer deux profils de ronfleurs: le ronfleur habituel (ronflant 4 à 6 nuits par semaine ou toute la semaine) et le ronfleur occasionnel (ronflant 1 à 2 nuits par semaine).

4. Analyse statistique

Les données ont été saisies à l'aide du logiciel CS-Pro et analysées grâce au logiciels SPSS et Excel.

Les variables qualitatives, représentées essentiellement par les profils de ronfleurs, le groupe d'âge et la consommation des drogues sont décrites en pourcentage.

Les variables quantitatives (âge des conducteurs, prévalences des symptômes, score de l'échelle de somnolence d'Epworth) ont été exprimées en pourcentage, par la moyenne, l'écart type, la médiane et les quartiles; la distribution étant illustrée soit par des figures, soit par une boîte à moustaches.

Les différences entre les prévalences des symptômes suivant le profil de ronfleurs ont été analysées par un test du Chi 2, ou, si l'effectif attendu sous l'hypothèse nulle est trop faible, par un test exact de Fischer. La signification statistique était fixée à une valeur de $p < 0,05$.

RÉSULTATS

1. Caractéristiques socio-démographiques des conducteurs de bus de l'étude

Nous avons interrogé 199 conducteurs des bus de la TRANSCO, tous exclusivement des hommes.

Leur âge variait entre 24 et 69 ans (Figure 1). L'âge moyen étant de $47,6 \pm 9,54$ ans avec une médiane à 47ans. Pour montrer plus clairement la distribution des âges, les conducteurs ont été répartis en cinq groupes: 25 à 34 ans; 35 à 44 ans; 45 à 54 ans; 55 à 64 ans et 65 à 70 ans (Figure 1). Les groupes les plus importants étaient représentés par les tranches d'âge comprises entre 35 et 54 ans.

Le niveau d'instruction dépassait le cycle d'orientation, équivalent du collège en France.

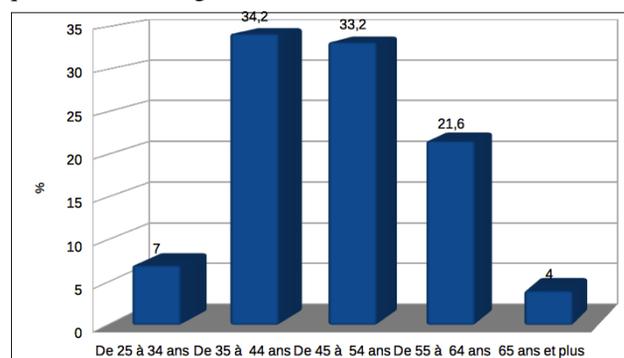


Figure 1: Répartition des sujets de l'enquête selon le groupe d'âge

2. Consommations de drogues

L'alcool avait été la drogue la plus consommée [67,3%]. Dans 18,1%, il s'était agi essentiellement de la consommation de Psychotropes et, dans 14,6%, de la cigarette suivie du cannabis dans 4%. La Figure 2 indique le niveau de la consommation de drogues parmi les conducteurs de bus.

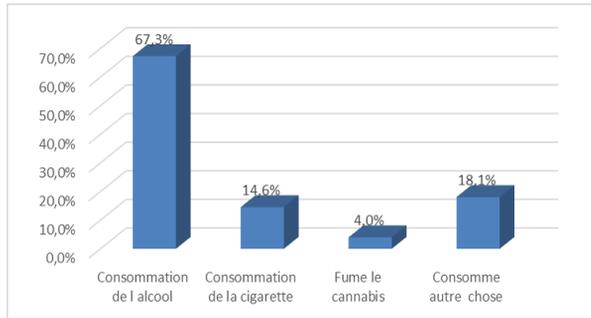


Figure 2: Prévalences des consommations de drogues selon le type de produit

3. Symptômes nocturnes et diurnes

La Figure 3 donne des détails sur les symptômes nocturnes suggestifs du SAHOS. Parmi les symptômes nocturnes rapportés dans le SAHOS, les plus fréquents au sein de la population d'étude ont été la nycturie dans 77,4% des cas, suivie du sommeil fragmenté ou épisodes d'insomnie dans 46,7% des cas et du sommeil non réparateur dans 36,7% des cas. Les épisodes de suffocation ou d'étouffement suggestifs d'apnée étaient présents dans 19,1% des cas.

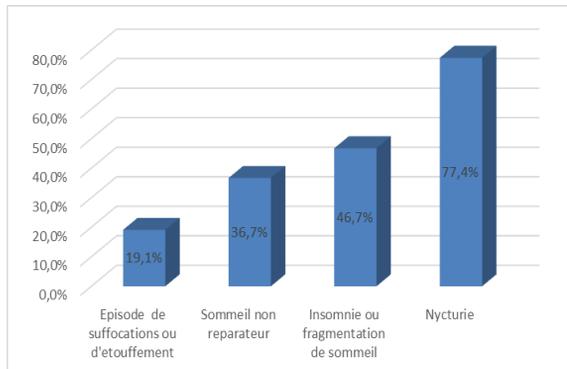


Figure 3: Prévalences des symptômes nocturnes

Les symptômes diurnes les plus rencontrés avaient été (Figure 4): la fatigue (69,3%) suivie de la baisse de la libido (55,3%), puis de l'irritabilité (45,2%) à part quasi - égale avec la somnolence diurne (42,7%), puis des céphalées matinales (29,6%) et enfin de troubles de concentration (21,1%).

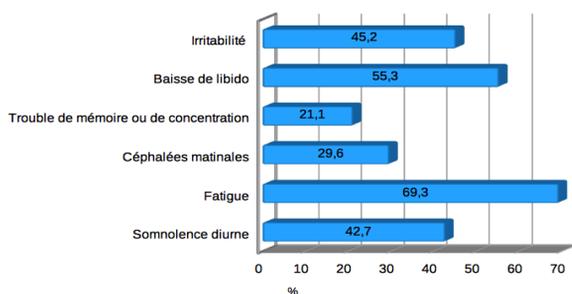


Figure 4: Prévalence des symptômes diurnes

L'association des symptômes diurnes et nocturnes avait permis d'observer le nombre cumulé des symptômes par sujet le plus élevé, estimé à plus de 7 symptômes, dans 15 % des cas (Figure 5).

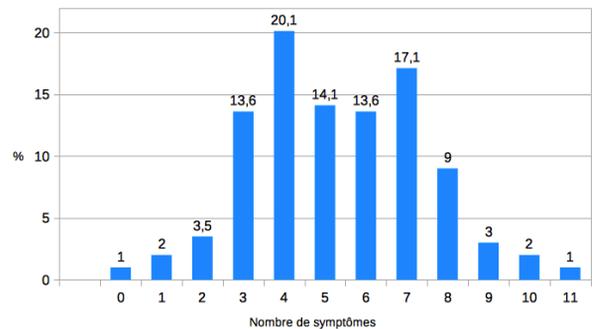


Figure 5: Prévalence du nombre de symptômes diurnes et nocturnes

4. Age et ronflements

Les ronfleurs habituels ont été plus nombreux chez les jeunes conducteurs âgés de 25 à 34 ans. Mais il a également été observé une augmentation constante des ronfleurs habituels avec l'âge, à partir de 35 ans.

5. Somnolence et ronflement

L'évaluation du ronflement, réalisée en termes de fréquence, comparée au niveau de somnolence diurne avait révélé une fréquence de somnolence diurne dans 14,3% des cas parmi les ronfleurs habituels et dans 5,5% des cas parmi les ronfleurs occasionnels (Figure 6). Le déficit de sommeil était également retrouvé à un taux plus important parmi les ronfleurs habituels que parmi les ronfleurs occasionnels: 34,3% vs 23,8% (Figure 6). La majorité des ronfleurs occasionnels (70,7) et plus de la moitié des ronfleurs habituels (51,4%) n'avaient pas de dette de sommeil (Figure 6).

En analyse multivariée (Tableau I) il avait été observé, chez les conducteurs ayant un score de l'échelle d'Epworth supérieur à 8, un nombre significativement plus important de troubles de concentration ou de mémoire parmi les ronfleurs habituels que parmi les ronfleurs occasionnels : 58,8% vs 25% (p<0,05).

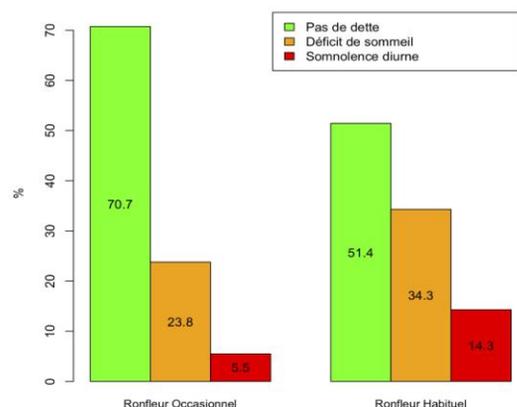


Figure 6: Prévalences des niveaux de somnolence selon le profil de ronfleur

Tableau I : Sujets avec un score d'Epworth > 8, prévalences de symptômes nocturnes et diurnes dans l'ensemble et comparaison selon le type de ronfleurs

	Type de ronfleurs			p du test
	Ensemble (n=65)	Ronfleurs occasionnels (n=48)	Ronfleurs habituels (n=17)	
Episode de suffocations ou d'étouffements, % (n)	30,8 (20)	25,0 (12)	47,1 (8)	<0,10*
Insomnie ou fragmentation de sommeil, % (n)	49,2 (32)	47,9 (23)	52,9 (9)	0,72*
Nycturie, % (n)	81,5 (53)	83,3 (40)	76,5 (13)	0,72 [†]
Céphalées matinales, % (n)	30,8 (20)	29,2 (14)	35,3 (6)	0,64*
Trouble de mémoire ou de concentration, % (n)	33,8 (22)	25,0 (12)	58,8 (10)	<0,05

* : test du Chi2
[†]: test exact de Fisher

DISCUSSION

Le syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS) est redouté, au-delà des complications cardiovasculaires qu'il peut induire ou majorer, pour la fatigue chronique, la somnolence diurne excessive, mais aussi pour les difficultés de concentration et d'attention auxquelles il expose. Tous ces facteurs sont de nature à réduire les performances professionnelles et augmentent le risque d'accident de la route [6]. La particularité de ce syndrome est qu'il est souvent méconnu [7]. Les études de santé publique ont montré que la somnolence au volant et son risque associé à l'endormissement sont responsables de 5 à 30% des accidents de la route [8-10].

Chez Transco, plusieurs conducteurs présentaient des facteurs de risque et des symptômes évocateurs d'un SAHOS. Les facteurs de risque pour le développement d'apnées du sommeil sont: l'obésité, le sexe masculin, l'âge, la race noire, l'alcool et le tabac.

Le sexe masculin est considéré comme un facteur prédisposant. La fréquence du SAHOS est plus élevée chez l'homme que chez la femme [11] Les conducteurs de bus de Transco étaient exclusivement des hommes.

L'incidence du syndrome d'apnées du sommeil augmente de façon quasiment linéaire en fonction de l'âge chez les adultes La prévalence du SAOS augmente avec l'âge avec un maximum entre 50 et 70 ans [12]. Notre enquête montrait que les groupes les plus importants se situaient 35 et 64 ans. Dans cette enquête, la répartition du type de ronfleur selon les groupes d'âge indiquait un nombre de ronfleurs habituels plus important parmi les jeunes conducteurs, notamment dans la tranche d'âge de 25 à 34 ans, représentant 28,6% de l'effectif total des ronfleurs.

L'enquête que nous avons réalisé à Kinshasa en 2008 montrait que parmi les ronfleurs habituels, les hommes ont été plus nombreux (48,6%) que les femmes (17,8%) avec un rapport estimé à un OR = 2,7. En se rapportant à l'âge, on notait également une prévalence des ronflements plus importante au-delà de 34 ans, comparativement aux moins de 35 ans avec un ratio retrouvé à OR: 2,9 vs 1,6 [13].

La littérature renseigne que le ronflement augmente avec l'âge et qu'il est exacerbé, entre autres, par l'alcool, le tabagisme, les sédatifs, la privation de sommeil [14]. La consommation d'alcool (67,3%), cannabis (4%) et autre psychotrope (18%) (Figure 2) était retrouvée parmi les chauffeurs de l'enquête. L'alcool est la première cause de mortalité sur les routes et il est responsable d'un accident mortel sur 3. Il diminue la résistance à la fatigue et conduit à un risque important de somnolence. En effet, si l'alcool et la vitesse sont identifiés depuis longtemps comme des facteurs de risque en termes d'accidents, depuis quelques années la fatigue semble être également responsables d'accidents [10].

Les symptômes nocturnes et diurnes étaient relevés à des taux significatifs (Figures 3 et 4).

Dans l'ensemble (Figure 5), un quart de conducteurs présentait moins de 4 symptômes tandis que la moitié avait plus de 5 symptômes. Le niveau du nombre le plus élevé de symptômes, estimé à 8 symptômes diurnes et nocturnes ou plus, était retrouvé chez 15% des conducteurs. L'enquête que nous avons réalisé, en 2016, sur les signes évocateurs du SAHOS en RDC, et portant sur un échantillon de 1200 sujets avait retrouvé 16,4% de ronfleurs habituels, 7% de déficit de sommeil et 4,7% de somnolence diurne excessive.

La prévalence du SAHOS était estimée à 3,23% [15]. La revue de la littérature rapporte la prévalence du SAHOS, dans la population générale de l'ordre de 4 à 5% des hommes et 2 % des femmes. [4, 5, 7].

Quant au niveau de somnolence (Figure 6), il était significativement lié au profil de ronfleur ($p < 0,05$) Parmi les ronfleurs occasionnels, seulement 5,5 % avaient des signes de somnolence diurne excessive, contre plus de 14,3 % des ronfleurs habituels. De même, les ronfleurs occasionnels étaient 23,8 % à avoir un déficit de sommeil, contre plus de 34 % des ronfleurs habituels.

Parmi les conducteurs avec un déficit de sommeil ou des signes de somnolence diurne excessive (score de l'échelle d'Epworth > 8), le symptôme associé le plus important était la nycturie retrouvée globalement à une fréquence de 81,5%, (Figure 3) suivi de l'insomnie (49,2%). Les trois autres symptômes associés (épisode de suffocations ou d'étouffements, céphalées matinales, trouble de mémoire ou de concentration) étaient rapportés chacun par près de 30 % des conducteurs.

En comparant les prévalences de ces symptômes selon le profil de ronfleurs (Tableau I), elles n'étaient pas significativement différentes, sauf pour le trouble de mémoire ou de concentration. Les ronfleurs habituels avaient plus de trouble de mémoire ou de concentration que les ronfleurs occasionnels: 58,8% vs. 25%, respectivement ($p < 0,05$).

En France, un rapport rédigé par les sociétés d'autoroutes Françaises montrait que la première cause de décès sur autoroute (28%) était attribuable à l'endormissement au volant [10]. La principale conséquence du SAOS est la somnolence diurne excessive. S'y associe des troubles concernant le fonctionnement intellectuel global, la mémoire à court terme, la mémoire à long terme et les fonctions exécutives et motrices (allongement des temps de réaction). Ceci multiplie par 2 à 3 le risque d'accident

de la route. L'arrêté du 21 décembre 2005 stipule qu'une somnolence diurne excessive (quelle qu'en soit l'étiologie) est une contre-indication temporaire à la conduite automobile. La reprise de la conduite automobile ne peut être autorisée qu'après un mois de traitement bien conduit et efficace. Dans le cas particulier des conducteurs professionnels (chauffeurs routiers), une évaluation objective de la vigilance par des tests de maintien d'éveil (TME) est nécessaire avant la reprise du travail [16-18].

De cette enquête, il ressortait que 6% des conducteurs cumulaient un déficit de sommeil et un ronflement habituel (12 sur 199), 2,5% avaient en même temps des signes de somnolence diurne excessive et un ronflement habituel (5 sur 199). Donc 8,5% des chauffeurs de l'enquête étaient à la fois ronfleurs habituels, et présentaient un déficit de sommeil ou une somnolence diurne excessive.

CONCLUSION

Le SAHOS est une pathologie fréquente mais sous-estimée et aux conséquences morbides non négligeables. La constatation d'une somnolence diurne excessive doit le faire craindre.

La réduction des risques d'accident liés aux troubles de la vigilance s'avère nécessaire. La somnolence diurne excessive touche une proportion non négligeable des conducteurs de bus de TRANSCO.

L'utilisation d'outils de dépistage simples et fiables (questionnaire de sommeil, échelle de somnolence d'Epworth, agenda de sommeil), permet de dépister les pathologies du sommeil et de la vigilance pour les personnels, surtout ceux commis à la conduite de véhicules utilitaires. La réalisation de bilans plus spécialisés (polygraphie ventilatoire, polysomnographie) à visée diagnostique devrait être obligatoire, suivi le cas échéant d'un traitement avec surveillance de l'efficacité.

Déclaration d'intérêts

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts en relation avec cet article.

Financement: aucune aide financière, ni de communication préliminaire.

Remerciements

Nous remercions les autorités et les conducteurs de bus de TRANSCO pour avoir accepté d'adhérer à cette étude.

RÉFÉRENCES

- 1-Kelly A, Evans et coll. Screening Commercial Vehicle Drivers for Obstructive Sleep Apnea: Tools, Barriers, and Recommendations. Santé et sécurité au travail. April 17, 2017.
- 2-Gottlieb DJ, Ellenbogen JM, Bianchi MT, Czeisler CA. Sleep deficiency and motor vehicle crash risk in the general population: a prospective cohort study. BMC Med. 2018 Mar 20;16(1):44.
- 3-Bioulac S, Micoulaud-Franchi JA, Arnaud M, Sagaspe P, Moore N, Salvo F, Philip P. Risk of Motor Vehicle Accidents Related to Sleepiness at the Wheel: A Systematic Review and Meta-Analysis. Sleep. 2017 Oct. 1 ;40(10).
- 4-Philip P Somnolence et conduite automobile: un enjeu de santé publique encore ignoré. Médecine du Sommeil. Volume 1, Issue 3, March 2005, Pages 29-32.
- 5-Ba F, Sène M, El Hddji Makhtar BA, Fatou Bintou S, Arame M, Ousmane C. Syndrome d'apnée hypopnée obstructif du sommeil en Afrique sub-saharienne: une revue de la littérature. Médecine du sommeil (2020)17, 169-176.
- 6-Nowinski A, Plywaczewski R, Hawrylkiewicz, Sliwinski P, Gorecka D. ProBNP level for screening of cardiovascular complications in obstructive sleep apnea. Proc Am Thorac Soc 2006; 3 : A787.
- 7-Fuhrman C, Nguyễn XL, Fleury B, Boussac-Zarebska M, Druet C, Delmas MC. Le syndrome d'apnées du sommeil en France : un syndrome fréquent et sous-diagnostiqué. BEH 2012 (44-45) : 510-4.
- 8-Mathis J., Schreier D. Daytime sleepiness and driving behaviour] Ther Umsch 2014 Nov. 71(11) :679-86.
- 9-Garbarino S, Traversa F, Spigno F. Sleepiness, safety on the road and management of risk. G Ital Med Lav Ergon. 2012. Jul-Sep ;34 (3 Suppl) :322-5.
- 10-Philip P., Sagaspe P. Sommeil et accidents. CNRS USR 341SANPSY (Sommeil, Attention et Neuropsychiatrie), Université de Bordeaux.
- 11-Escourrou P., Meslier N., Raffestin B. et coll. Quelle approche clinique et quelle procédure diagnostique pour le SAHOS? Rev Mal Res 2010;27: S115-S123.
- 12-Reginald HB, David S, Archibald D; Chad G. Le syndrome d'apnée obstructive du sommeil: Diagnostic et traitement. J Can Dent Assoc 2001; 67(11) :652-8.
- 13-Ntima-Nsiemi KA, Kayembe JM, Mbuila C. Les ronchopathies en République Démocratique du Congo. Enquête préliminaire dans la ville de Kinshasa. VII ème Congrès International Afmed, Unikin. Kinshasa RDC du 5 au 7 Novembre 2018.
- 14-Arnulf I, Derenne JP. « Le SAS ». Médecine/sciences 1999; 15: 807-14.
- 15-Ntima-Nsiemi KA, Kayembe JM, Mbuila C; Prévalence de signes évocateurs du syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil à Kinshasa (RDC). Intérêt d'une prise en charge par l'orthèse d'avancée mandibulaire. Ann. Afr. Med., vol 11, n°1, Dec.2017.
- 16-Collège des Enseignants de Pneumologie -2017. Item 108.
- 17-Rey M. Somnolence diurne excessive et conduite automobile. Aspects réglementaire et légal. Médecine du sommeil. Volume 3, Issue 10, December 2006, Pages 45-48.
- 18-Lubin S, Prévot E. Bilan de sommeil en médecine du travail. Médecine du sommeil. Volume3, Issue 8, June 2006, Pages 47-53.
- 19-Kalsi J, Tervo T, Bachour A, Partinen M-Sleep versus non-Sleep-related fatal road accidents. Sleep Med. 2018 Nov; 51:148-152.
- 20-Garbarino S. Obstructive sleep apnea (OSA) and driving safety. Med Lav. 2017 Aug 28;108(4):297-303.
- 21-Wahiba A, Majida L, Omar B, Bennaceur b, Abdeljalil E.K. La somnolence au volant chez les conducteurs d'autocars (170 cas) Archives des Maladies Professionnelles et de l'Environnement Volume 39, Issue 3, May 2018, Pages 467.
- 22-Léger D, Adrien J, Metlaine A, Lopez A. Sommeil et transport. Enquête Institut national du sommeil et de la vigilance/ MGEN. Journée du Sommeil r2014. Archives des Maladies Professionnelles et de l'Environnement. Vole 77, Issue 3, June 2016, Pages 565.
- 23-Connor J, et al: The role of driver sleepiness in car crashes : a systematic review of epidemiological studies. Accid Anal Prev. 2001.
- 24-Jones AW, Mørland JG, Liu RH. Driving under the influence of psychoactive substances - A historical review. Forensic Sci Rev. 2019 Jul; 31(2): 103-140.
- 25-Ginsburg BC. Strengths and limitations of two cannabis-impaired driving detection methods: a review of the literature. Am J Drug Alcohol Abuse. 2019; 45(6): 610-622.
- 26-Damsere-Derry J, Palk G, King M Motorists' knowledge, attitudes and practices toward alcohol-impaired driving/riding in Ghana. Traffic Inj Prev. 2017 Jan 2 ;18(1) :28-34.

- 27-Leon Booth, Richard Norman, Simone Pettigrew. The potential effects of autonomous vehicles on alcohol consumption and drink-driving behaviours *Drug Alcohol Rev* 2020 Jul ;39(5):604-607.
- 28-Chow RM, Marascalchi B, Abrams WB, Peiris NA, Odonkor CA, Cohen SP Driving Under the Influence of Cannabis: A Framework for Future Policy. *Anesth Analg*. 2019 Jun ;128(6) :1300-1308.