SOMMEIL ET ACCIDENTS

P. PHILIP, P. SAGASPE

CNRS USR 3413 SANPSY (Sommeil, Attention et Neuropsychiatrie), Université de Bordeaux

Résumé

L'évolution de notre société et l'organisation du travail (7 jours sur 7, 24H sur 24) a significativement augmenté le nombre de travailleurs en dette de sommeil ou en horaires décalés et a changé nos modes de vies. Des populations sont particulièrement exposées au risque de somnolence excessive du fait de leur comportement de privation de sommeil (e.g., obligations professionnelles), des facteurs circadiens (e.g., conduite de nuit) ou des troubles du sommeil (e.g., syndrome d'apnées obstructives du sommeil ou hypersomnie). Au total, la somnolence diurne excessive (i.e., difficulté à rester éveillé) toucherait 5% de la population. Les études de santé publique ont montré que la somnolence au volant et son risque associé à l'endormissement sont responsable de 5 à 30% des accidents de la route en fonction des conducteurs et/ou du réseau routier utilisé. Les stratégies visant à limiter les accidents liés à la somnolence passent par 1) la mise en place d'un réseau fiable de détection et de traitement des maladies du sommeil, 2) la prise en compte des conflits chronobiologiques, 3) la lutte contre la dette de sommeil et 4) le développement de contre-mesures à la somnolence au volant.

I) INTRODUCTION

Certaines maladies ou la privation de sommeil entraînent chez l'homme et chez l'animal une somnolence diurne excessive qui représente un handicap majeur (Roth *et al.* 1994). Cet état qui conduit à des modifications importantes du comportement peut se résumer à « un assoupissement peu profond mais insurmontable ou une tendance irrésistible à s'assoupir» (Jouvet 1993). Dans nos sociétés où la performance est une caractéristique déterminante des individus, on peut y adjoindre une définition plus comportementale qui serait « l'incapacité de soutenir un niveau de veille compatible avec des activités physiques ou intellectuelles ».

II) EPIDEMIOLOGIE DE LA SOMNOLENCE ET DES ACCIDENTS LIES A UNE BAISSE DE LA VIGILANCE

La part de handicap causée par la somnolence est variable selon les types de réseaux routiers et les populations, néanmoins les accidents de la circulation constituent un assez bon reflet de l'impact social de cette symptomatologie.

Une tranche de la population (18-25 ans) est particulièrement exposée puisqu'elle représente à elle seule la moitié des décès causés par des accidents de la circulation (Carre and Zucher 1989).

Si l'alcool et la vitesse ont été identifiés depuis longtemps comme des facteurs de risque en termes d'accidents, depuis quelques années la fatigue semble être également responsable d'accidents.

Il a été montré que 2 heures seulement de conduite prolongée de nuit suffisaient à produire des effets sur la conduite comparables 0.5g d'alcool par litre de sang et que 3 heures de conduite prolongée nocturne correspondait aux effets de 0.8g d'alcool par litre de sang (Verster *et al.* 2011) (Figure 1).

Figure 1. Augmentation de la déviation latérale du véhicule par rapport au centre de la voie durant un trajet prolongé sur autoroute et sa relation avec le taux d'alcool (Verster et al. 2011).

En Angleterre, Horne et col (Horne and Reyner 1995) ont réalisé une étude sur les accidents liés aux endormissements. Ces derniers représentent 16% des accidents sur route nationale et 20% des accidents sur autoroute. Ils surviennent la nuit (2-3 heures, 6-7 heures du matin) mais également en fin de journée (16-17 heures). Les sujets jeunes sont particulièrement touchés. Une étude épidémiologique (Sagaspe *et al.* 2010) (enquête AFSA) a été menée par téléphone sur 4695 conducteurs représentatifs des conducteurs français. La somnolence au volant joue un rôle important dans les accidents de la route mineurs urbains et diurnes dans la population active jeune. Ces récents résultats étendent le domaine de l'accidentologie routière liée à la somnolence au volant pour de longs trajets ou des trajets en milieu de nuit à des trajets plus classiques et fréquents en milieu urbain.

Le monde du travail n'est pas non plus épargné et aux Etats-Unis, une commission scientifique a démontré que de grandes catastrophes économiques, scientifiques ou écologiques étaient directement en rapport avec une erreur humaine liée à un trouble du sommeil (Harrison and Horne 2000). Le naufrage du pétrolier Exxon Valdez, l'explosion de la navette Columbia ou la catastrophe nucléaire de Three Miles Island figurent sur la liste des drames qui auraient pu être évités par une meilleure gestion de l'organisation du travail.

Devant la gravité des conséquences de la somnolence diurne excessive, des enquêtes ont tenté d'établir une prévalence au sein de la population générale. Selon les types de population (sujets jeunes, sujets âgés, sujets actifs ou sujets à la retraite), le pourcentage d'individus présentant une somnolence diurne excessive se situe entre 0,5% et 8,7%. Ohayon et col (Ohayon *et al.* 1997) en utilisant une technique sophistiquée d'enquête épidémiologique ont montré que 5,5% de la population générale en Angleterre éprouvait une somnolence diurne sévère quotidienne depuis plus d'un mois.

Si l'on additionne les causes intrinsèques de somnolence diurne excessive (syndrome d'apnées obstructives du sommeil (SAOS), mouvements périodiques du sommeil (MPS), narcolepsie, hypersomnie idiopathique), on peut arriver à 6% de prévalence au sein de la population générale (Partinen 1994, Ohayon *et al.* 1997, Philip *et al.* 2010). Les malades atteints de ces pathologies présentent plus d'accidents que des individus contrôles (Aldrich 1989) mais ne peuvent pas rendre compte de l'intégralité des accidents liés à la somnolence. Des études (Ohayon *et al.* 1997, Philip *et al.* 2010) nous donnent à penser qu'un pourcentage important d'individus souffrant de somnolence diurne excessive ne possèdent pas de pathologie intrinsèque du sommeil. Leur altération du sommeil, dite extrinsèque, est liée à un trouble des conduites baptisé "syndrome d'insuffisance de sommeil" défini par un sommeil chroniquement insuffisant pour assurer le maintien d'un parfait niveau d'éveil. L'évolution des modes de vie et de travail dans les sociétés occidentales vont promouvoir le syndrome d'insuffisance de sommeil qui représente déjà une cause majeure de somnolence diurne dans les sociétés occidentales (Leproult *et al.* 2003, National Sleep Foundation 2008).

Une étude épidémiologique (Philip *et al.* 2010) réalisée sur internet (enquête AFSA) a été menée sur 35004 usagers des autoroutes françaises. Les conducteurs déclarant souffrir de narcolepsie ou d'hypersomnie sont plus exposés à la somnolence au volant et aux accidents que les autres patients souffrant de troubles du sommeil, y compris que les conducteurs apnéiques. Le sur-risque attribuable à la somnolence chez ces malades pourrait expliquer le différentiel de risque accidentel.

Malgré le fait que les scientifiques aient mis en évidence les causes et les conséquences de la somnolence diurne, notre société poursuit un processus de contrainte des rythmes veille-sommeil qui ne correspond donc pas nécessairement aux besoins propres de chaque individu. Il existe par exemple un nombre croissant de Français qui travaille à des horaires variables ce qui les force à se resynchroniser en permanence (Leger *et al.* 2011). On estime qu'un travailleur sur quatre varie régulièrement ses horaires de lever et de coucher aux Etats-Unis et ce taux progresse depuis 1986. Ce stress majeur n'est physiologiquement tolérable que par une quantité réduite d'individus. Quera Salva et col (Quera-Salva *et al.* 1996) ont montré par exemple que la susceptibilité individuelle aux changements de rythme est très importante et que la majorité des individus de son étude éprouvaient de grandes difficultés à faire varier rapidement leurs horaires de sommeil du fait de l'inertie des rythmes biologiques. Les individus capables de déplacer rapidement leur pic de sécrétion de mélatonine nocturne tolèrent le travail posté et modifient rapidement leurs performances psychomotrices.

Chez les conducteurs automobiles et les camionneurs, d'autre cas de privation de sommeil on été décrits. Coren S. a publié une étude (Coren 1996) sur le changement d'heures aux Etats-Unis. L'auteur a comparé la fréquence des accidents juste après le passage de l'heure d'hiver et juste après le passage de l'heure d'été. Lors du passage de l'heure d'hiver à l'heure d'été les sujets perdent une heure de sommeil. Les résultats ont clairement mis en évidence qu'une privation d'une heure de sommeil pouvait expliquer un surnombre d'accidents (8%) très significatif. En France, un rapport rédigé par les sociétés d'autoroutes Françaises montre que la première cause de décès sur autoroutes (28%) est attribuable à la à l'endormissement au volant. Une étude américaine sur les accidents mortels liés à la somnolence chez les chauffeurs routiers a montré que la durée moyenne de sommeil dans les 24 heures précédent l'accident était de 6 heures (National Transportation Safety Board 1995).

Cette étude, qui a été confirmée par d'autres enquêtes réalisées auprès de conducteurs professionnels et non professionnels (Philip *et al.* 1997, Philip *et al.* 1999), prouve que l'aspect comportemental est déterminant dans les troubles de la vigilance et ouvre ainsi la porte à des stratégies d'éducation afin de corriger ces désordres.

III) MESURES PREVENTIVES DANS LE DOMAINE DE L'ACCIDENTOLOGIE EN RAPPORT AVEC LA SOMNOLENCE

Quatre grands volets doivent être abordés dans le domaine de la prévention des accidents liés à la somnolence.

1) La mise en place d'un réseau fiable de détection des maladies du sommeil

L'absence d'enseignement systématisé dans les universités de la médecine du sommeil et le nombre encore limité de cliniques du sommeil réalisant des tests de maintien de l'éveil (examen requis par l'arrêté sur l'aptitude à la conduite automobile) par rapport à la prévalence des troubles expliquent les difficultés de prise en charge des malades concernant le problème de la somnolence au volant. Ce retard de développement est particulièrement regrettable car des publications ont montré la valeur prédictive des tests de somnolence sur le risque accidentel automobile (Sagaspe *et al.* 2007a, Philip *et al.* 2008, Drake *et al.* 2010).

2) **La réduction de la composante chronobiologique dans la survenue de la somnolence excessive**

Comme nous l'avons décrit précédemment, des études ont montré des susceptibilités individuelles dans l'adaptation aux variations de rythmes circadiens. Il importe de sensibiliser les employeurs à la difficulté de certains individus à modifier leurs rythmes de sommeil. Une stratégie de régularité des horaires de lever et de coucher peut être obtenue dans certains cas (en particulier en ne variant pas ses horaires de sommeil au cours du week-end). Mais les rythmes de 3/8 interdisent cette pratique. Il faut dès lors se poser la question d'un reclassement professionnel vers un rythme 2/8 ou vers un horaire stable (travail de nuit ou travail du matin). La durée du trajet entre le domicile et le lieu de travail doit être comptabilisée car elle accroît significativement la durée de veille chez les travailleurs postés. Il serait souhaitable de calculer les horaires de travail en fonction de la durée de veille et de sommeil matériellement réalisable par les travailleurs et non en fonction d'indices de productivité. Les tentatives de contraintes excessives des rythmes se matérialisent par un taux accru d'absentéisme et par des accidents en surnombre.

3) Limitation de l'accumulation de la dette de sommeil et de la fatigue associée

Des études ont montré qu'une dette minime de sommeil (moins de deux heures par 24H) répétée plusieurs jours de suite produit le même effet qu'une privation totale de sommeil (Van Dongen *et al.* 2003). Ce paramètre est trop souvent ignoré par la population générale et

conduit à un retard de sommeil important. Privilégier des horaires de lever et de coucher réguliers améliorerait le niveau de vigilance de nombre d'individus. Il est à noter également un facteur cumulatif du manque de sommeil et de la fatigue lors de la conduite étendue (Sagaspe *et al.* 2008). Il est important de fait de limiter la conduite de façon plus importante en période nocturne qu'en période diurne ce qui pour l'heure n'est pris en compte par aucune législation de conduite.

4) Développement de contre-mesures à la somnolence au volant

A cause des conflits existants entre besoins physiologiques, les activités professionnelles et sociales, et de la généralisation de la conduite de nuit dans les pays industrialisés, il est primordial pour les chercheurs d'identifier et de développer des contre-mesures efficaces pour limiter les accidents liés à la somnolence. Les différentes stratégies utilisées de façon intuitive par les conducteurs somnolents (e.g., hausser le volume de la radio, rouler la vitre ouverte) permettent de faire face à la somnolence uniquement pour un temps limité (Horne and Reyner 1999). La sieste (qui ne doit pas excéder 20-30min et qui doit avoir été effectuée 1/2h avant la reprise de la conduite) et la prise de caféine (1/2h avant la reprise de la conduite) semblent être les contre-mesures les plus prometteuses (Figure 2). Cependant, la variabilité inter-individuelle des réponses à ces contre-mesures est importante (Philip *et al.* 2006, Sagaspe *et al.* 2007b), et il convient donc à chaque conducteur de connaître ses propres réactions vis-à-vis de la prise de sommeil ou de la consommation de café.

Figure 2. Nombre cumulé de franchissements inappropriés de lignes latérales chez des conducteurs jeunes et âgés en conduite nocturne sous placebo, café ou après une sieste (Sagaspe *et al.* 2007b).

A côté des traitements, la correction des désordres respiratoires nocturnes a montré une efficacité directe sur le risque accidentel (George 2004, Ellen *et al.* 2006). On peut également imaginer l'apport de médicaments éveillants sur le risque accidentel des malades hypersomniaques, malheureusement aucune étude randomisée n'a montré à ce jour l'efficacité de ces molécules sur le risque accidentel.

IV) Bibliographie

Aldrich, M.S., 1989. Automobile accidents in patients with sleep disorders. Sleep 12 (6), 487-94.

Asfa, Analyse des accidents mortels 2007 sur autoroutes concédées, asfa, 2008., Paris.

Carre, J.R., Zucher, E., 1989. Mortalité et morbidité violente dans les populations 18-24 ans : Accidents de la route et suicides, des causes évitables. La Documentation Française, 150.

Coren, S., 1996. Daylight savings time and traffic accidents. N Engl J Med 334 (14), 924.

Drake, C., Roehrs, T., Breslau, N., Johnson, E., Jefferson, C., Scofield, H., Roth, T., 2010. The 10-year risk of verified motor vehicle crashes in relation to physiologic sleepiness. Sleep 33 (6), 745-52.

Ellen, R.L., Marshall, S.C., Palayew, M., Molnar, F.J., Wilson, K.G., Man-Son-Hing, M., 2006. Systematic review of motor vehicle crash risk in persons with sleep apnea. J Clin Sleep Med 2 (2), 193-200.

George, C.F., 2004. Sleep. 5: Driving and automobile crashes in patients with obstructive sleep apnoea/hypopnoea syndrome. Thorax 59 (9), 804-7.

Harrison, Y., Horne, J.A., 2000. The impact of sleep deprivation on decision making: A review. J Exp Psychol Appl 6 (3), 236-49.

Horne, J., Reyner, L., 1999. Vehicle accidents related to sleep: A review. Occup Environ Med 56 (5), 289-94.

Horne, J.A., Reyner, L.A., 1995. Sleep related vehicle accidents. BMJ 310 (6979), 565-7.

Jouvet, M., 1993. [sleepiness. Experimental models]. Neurophysiol Clin 23 (4), 291-303.

Leger, D., Roscoat, E., Bayon, V., Guignard, R., Paquereau, J., Beck, F., 2011. Short sleep in young adults: Insomnia or sleep debt? Prevalence and clinical description of short sleep in a representative sample of 1004 young adults from france. Sleep Med 12 (5), 454-62.

Leproult, R., Colecchia, E.F., Berardi, A.M., Stickgold, R., Kosslyn, S.M., Van Cauter, E., 2003. Individual differences in subjective and objective alertness during sleep deprivation are stable and unrelated. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol 284 (2), R280-90.

National Sleep Foundation, 2008. National sleep foundation. Sleep in america poll: Summary of findings. Available at http://www.Sleepfoundation.Org/sites/default/files/2008%20poll%20sof.Pdf.

National Transportation Safety Board, 1995. Factors that affect fatigue in heavy truck accidents. Safety study NTSB/SS 95/01 Washington DC.

Ohayon, M.M., Caulet, M., Philip, P., Guilleminault, C., Priest, R.G., 1997. How sleep and mental disorders are related to complaints of daytime sleepiness. Arch Intern Med 157 (22), 2645-52.

Partinen, M., 1994. Epidemiology of sleep disorders. In: Principles and Practice of Sleep Medicine (second edition) Kryger, Roth Dement (eds) W.B. Saunders Company, , 437-452.

Philip, P., Ghorayeb, I., Leger, D., Menny, J.C., Bioulac, B., Dabadie, P., Guilleminault, C., 1997. Objective measurement of sleepiness in summer vacation long-distance drivers. Electroencephalogr Clin Neurophysiol 102 (5), 383-9.

Philip, P., Sagaspe, P., Lagarde, E., Leger, D., Ohayon, M.M., Bioulac, B., Boussuge, J., Taillard, J., 2010. Sleep disorders and accidental risk in a large group of regular registered highway drivers. Sleep Med 11 (10), 973-9.

Philip, P., Sagaspe, P., Taillard, J., Chaumet, G., Bayon, V., Coste, O., Bioulac, B., Guilleminault, C., 2008. Maintenance of wakefulness test, obstructive sleep apnea syndrome, and driving risk. Ann Neurol 64 (4), 410-6.

Philip, P., Taillard, J., Guilleminault, C., Quera Salva, M.A., Bioulac, B., Ohayon, M., 1999. Long distance driving and self-induced sleep deprivation among automobile drivers. Sleep 22 (4), 475-80.

Philip, P., Taillard, J., Moore, N., Delord, S., Valtat, C., Sagaspe, P., Bioulac, B., 2006. The effects of coffee and napping on nighttime highway driving: A randomized trial. Ann Intern Med 144 (11), 785-91.

Quera-Salva, M.A., Defrance, R., Claustrat, B., De Lattre, J., Guilleminault, C., 1996. Rapid shift in sleep time and acrophase of melatonin secretion in short shift work schedule. Sleep 19 (7), 539-43.

Roth, T., Roehrs, T., Carskadon, M.A., Dement, W.C., 1994. Daytime sleepiness and alertness. In: Principles and Practice of Sleep Medicine (second edition) W.B. Saunders Company, 40-49.

Sagaspe, P., Taillard, J., Akerstedt, T., Bayon, V., Espie, S., Chaumet, G., Bioulac, B., Philip, P., 2008. Extended driving impairs nocturnal driving performances. PLoS One 3 (10), e3493.

Sagaspe, P., Taillard, J., Bayon, V., Lagarde, E., Moore, N., Boussuge, J., Chaumet, G., Bioulac, B., Philip, P., 2010. Sleepiness, near-misses and driving accidents among a representative population of french drivers. J Sleep Res 19 (4), 578-84.

Sagaspe, P., Taillard, J., Chaumet, G., Guilleminault, C., Coste, O., Moore, N., Bioulac, B., Philip, P., 2007a. Maintenance of wakefulness test as a predictor of driving performance in patients with untreated obstructive sleep apnea. Sleep 30 (3), 327-30.

Sagaspe, P., Taillard, J., Chaumet, G., Moore, N., Bioulac, B., Philip, P., 2007b. Aging and nocturnal driving: Better with coffee or a nap? A randomized study. Sleep 30 (12), 1808-13.

Van Dongen, H.P., Maislin, G., Mullington, J.M., Dinges, D.F., 2003. The cumulative cost of additional wakefulness: Dose-response effects on neurobehavioral functions and sleep physiology from chronic sleep restriction and total sleep deprivation. Sleep 26 (2), 117-26.

Verster, J.C., Taillard, J., Sagaspe, P., Olivier, B., Philip, P., 2011. Prolonged nocturnal driving can be as dangerous as severe alcohol-impaired driving. J Sleep Res.