

# Rapport de recherche

PROGRAMME ACTIONS CONCERTÉES

## **Obésité, troubles du sommeil et fatigue chez le conducteur professionnel : Effets d'une perte de poids et d'un traitement avec ventilation en pression positive continue sur la performance de conduite**

### **Chercheur principal**

Normand Teasdale, Université Laval

### **Cochercheur(s)**

Denis Laurendeau, Université Laval

Angelo Tremblay, Université Laval

Frédéric Sériès, Université Laval et Institut Universitaire de Cardiologie et de Pneumologie de Québec

### **Établissement gestionnaire de la subvention**

Université Laval

### **Numéro du projet de recherche**

2012-OU-144984

### **Titre de l'Action concertée**

Programme de recherche en sécurité routière FRQSC, SAAQ, FRQS

### **Partenaire(s) de l'Action concertée**

La Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ), le Fonds de recherche en santé du Québec (FRSQ)  
et le Fonds de recherche du Québec - Société et culture (FRQSC)

## **PARTIE A – CONTEXTE DE LA RECHERCHE**

### Problématique

Dans le cadre de ce projet de recherche, notre intérêt portait sur les conséquences des facultés affaiblies par la fatigue et la somnolence chez le conducteur professionnel souffrant d'obésité avec ou sans syndrome d'apnée du sommeil (« SAS »). Le SAS est un trouble du sommeil caractérisé par un arrêt du flux respiratoire (apnée) ou une diminution de ce flux (hypopnée). Ce trouble est souvent très invalidant et provoque entre autres une somnolence diurne excessive ainsi que des symptômes de fatigue. C'est un trouble de santé qui demeure sous-diagnostiqué, particulièrement chez le conducteur professionnel (Dagan et al. 2006). Sans intervention, les symptômes associés au SAS tendent à s'aggraver avec le temps (Somers et al. 2008).

Plusieurs travaux récents démontrent que la présence de SAS augmente considérablement le risque d'accident lors de la conduite d'un véhicule (Ellen et al. 2006; George 2007; Komada et al. 2009; Rodenstein 2009; Tregear et al. 2009). Sassani et al. (2004) ont rapporté qu'aux États-Unis plus de 800,000 conducteurs souffrant de SAS furent impliqués dans un accident pour l'année 2000 uniquement. Ces auteurs ont estimé le coût de ces accidents à 1400 vies et près de 16 milliards de dollars. Vakulin et al. (2009) montrent qu'en comparaison avec des personnes en santé, les patients souffrant de SAS qui ne sont pas traités sont plus vulnérables aux effets du manque de sommeil (limité à 4 heures consécutives) ou de l'alcool (0.05 % g/dl). Dans cette étude utilisant la conduite en simulateur,

les patients souffrant de SAS montraient une augmentation significative de la variabilité latérale du véhicule (40 % supérieure à celle observée pour les personnes en bonne santé). De même, les temps de réaction au freinage étaient plus longs après une restriction du sommeil et les patients souffrant de SAS ont aussi montré plus de collisions que les personnes en bonne santé. Pack et al. (2006) ont aussi rapporté des effets négatifs sur la conduite simulée lorsque des conducteurs souffrant de SAS sont soumis à une diminution des heures de sommeil.

Parmi les différents facteurs associés à la présence et à la sévérité du SAS, l'obésité est un des éléments les plus importants. Selon Sieber et al. (2014) la prévalence de l'obésité parmi les camionneurs de longue distance aux États-Unis (1670 camionneurs) serait deux fois plus élevée que parmi la population (69% vs 31%). Des résultats similaires furent obtenus par plusieurs auteurs. Par exemple, Korelitz et al. (1993) ont évalué 3298 conducteurs et plus de 33 % de ceux-ci étaient obèses (IMC supérieur à 30; IMC = kg/m<sup>2</sup>). De même, Maislin et al. (1997) ont rapporté que 49.6 % de 4826 conducteurs avaient un IMC supérieur à 27.8. Plus récemment, Wiegand et al. (2009) ont étudié 103 conducteurs professionnels et 53.4 % de ceux-ci étaient obèses. Thiese et al. (2015) ont analysé un grand échantillon de données provenant de camionneurs professionnels (N= 88,246) et 53.3% montraient un IMC supérieur à 32 kg/m<sup>2</sup> et 26.6% montraient un IMC supérieur à 35 kg/m<sup>2</sup>. L'incidence de SAS parmi les conducteurs professionnels est aussi très élevée. Par exemple, Dagan et al. (2006) ont montré que parmi 153 conducteurs professionnels ayant un IMC

supérieur à 32 kg/m<sup>2</sup>, 116 souffraient de SAS non diagnostiqué. De plus, même en absence de SAS, les personnes obèses présentent des épisodes de somnolence diurne et de fatigue (Vgontzas et al. 1998). De fait, Wiegand et al. (2009) ont montré que les conducteurs obèses avaient 1.69 fois plus de chances (IC = 1.32-2.18) de montrer des signes de fatigue lors de la conduite (mesurés objectivement avec la mesure PERCLOS) et 1.99 fois plus de chances (IC = 1.02-3.88) que les conducteurs non obèses d'être impliqués dans un événement à risque résultant d'une erreur de conduite. De même, Stoohs et al. (1994) ont montré que des conducteurs ayant un IMC supérieur à 32 kg/m<sup>2</sup> avaient une fréquence d'accidents près de 3 fois plus élevée que ceux ayant un IMC inférieur à 25 kg/m<sup>2</sup> (0.1 vs 0.03 accidents/10, 000 mille parcourus). Les chiffres véhiculés sur certains sites spécialisés sont encore plus alarmants. Par exemple, le site TruckExec indique que 90 % des conducteurs professionnels aux États-Unis seraient obèses et 14 décès/jour sur les autoroutes seraient attribuables à des problèmes de fatigue, dont le SAS ([http://truckexec.typepad.com/truck\\_exec/driver-health/](http://truckexec.typepad.com/truck_exec/driver-health/)). Un constat similaire a été présenté récemment aux États-Unis par un groupe d'experts mandaté par le Federal Motor Carrier Safety Administration (Ancoli-Israel et al. 2008) pour étudier le lien entre le SAS et la sécurité routière chez les conducteurs professionnels. Le mélange obésité, SAS et conduite est donc un cocktail dangereux pour la sécurité routière possiblement aggravé par une condition de restriction de sommeil et de mauvaises habitudes de vie.

Il y a présentement peu d'études montrant l'efficacité d'une intervention médicale pour traiter le SAS sur l'amélioration des performances de conduite et la réduction des périodes de somnolence diurne (George 2001; Hack et al. 2000).

#### Objectifs du projet de recherche

Les objectifs de ce projet de recherche étaient d'évaluer l'efficacité d'un programme de perte de poids et d'un traitement avec ventilation en pression positive continue (PPC) sur les effets du SAS et de l'obésité et sur la conduite sur route et en simulateur. Plus spécifiquement, notre objectif était d'examiner si des événements de conduite associés à des périodes d'hypovigilance pouvaient être identifiés chez le conducteur obèse avec ou sans SAS et si le nombre de ces événements diminuait avec un traitement (perte de poids et PPC pour les conducteurs souffrants de SAS; perte de poids pour les obèses).

#### Hypothèses

Nos hypothèses étaient que les conducteurs obèses avec et sans SAS répondraient positivement au programme de perte de poids (c'est-à-dire, perte de poids d'environ 10% de la masse initiale). De même, notre hypothèse était que les symptômes du SAS diminueraient avec le traitement en PPC (c'est-à-dire, diminution du nombre d'hypopnées). Concernant la conduite sur route et en simulateur, notre hypothèse était qu'avant les traitements offerts, les conducteurs obèses avec et sans SAS montreraient un nombre plus grand de périodes de somnolence diurne lors de la conduite sur route et lors de la conduite simulée qu'après les traitements offerts. Ces

périodes de somnolence pourraient être caractérisées par une plus grande variabilité latérale et un plus grand nombre de freinage brusques et d'accélération latérales plus grandes que 0.5 g. Il est important de mentionner que la relation entre obésité et index d'apnées-hypopnées (IAH) n'est pas linéaire et de petites variations du poids peuvent entraîner des modifications importantes de l'IAH (Orvoën-Frija, 2004; Smith et al. 1985). Ainsi, notre hypothèse était que le programme de perte de poids améliorerait la performance de conduite des participants obèses avec et sans SAS et diminuerait les symptômes du SAS pour les participants avec SAS.

## **PARTIE B – PISTES DE SOLUTION EN LIEN AVEC LES RÉSULTATS, RETOMBÉES ET IMPLICATIONS DES TRAVAUX**

À quels types d'auditoire (décideurs, gestionnaires, intervenants, autres) s'adressent vos travaux ?

Nos travaux s'adressent autant aux scientifiques, aux décideurs, à des gestionnaires de flottes de camion, qu'à des responsables en santé sécurité au travail.

Que pourraient signifier vos conclusions pour les décideurs, gestionnaires ou intervenants ?

Il est difficile de répondre à cette question. Compte tenu de la position récente de deux sociétés savantes canadiennes sur le sujet (« Canadian Thoracic Society et Canadian Sleep Society », Ayas et al. 2014), il nous apparaît important de promouvoir le développement de programmes efficaces de dépistage ainsi que d'offrir des services permettant aux camionneurs de régulariser leur situation lorsqu'un diagnostic de SAS est confirmé. D'ailleurs, un de nos partenaires nous a sollicités afin de voir si des services similaires à

ceux que nous avons offerts pendant le projet de recherche continueraient d'être accessibles. Malheureusement, nous n'avons pas les budgets nécessaires pour continuer d'offrir ces services.

Quelles sont les retombées immédiates ou prévues de vos travaux sur les plans social, économique, politique, culturel ou technologique ? (renouvellement des pratiques; implantation de façons de faire; élaboration de politiques ou de programmes; développement d'outils; constitution de collections, de corpus, de bases de données; retombées pour l'enseignement et la formation, etc.) ?

Encore une fois, la réponse à cette question relève des décideurs publics. Nos travaux montrent que la prise en charge de conducteurs professionnels souffrant de SAS permet d'atténuer considérablement les symptômes du SAS (voire de les éliminer) et donc de réduire considérablement le risque d'un accident. De même, les résultats montrent que la qualité de vie des conducteurs obèses s'est aussi améliorée. Comme Hoffman (2010) l'a suggéré, l'amélioration du bilan de santé des camionneurs suggère que le traitement des SAS (et de l'obésité) peut être un investissement sans même considérer la réduction des risques d'accident routier.

Quelles sont les limites ou quel est le niveau de généralisation de vos résultats ?

Évidemment, la grosseur de notre échantillon limite la portée immédiate de nos travaux. Par contre, plusieurs travaux récents montrent que le conducteur professionnel souffrant de SAS en raison de son exposition est à risque de collision. Nos travaux n'ont pas permis d'isoler des événements de conduite spécifiques qu'on pourrait associer au SAS. Cette

observation ne fait qu'illustrer la nature sournoise du SAS sur la conduite. Nos travaux montrent qu'il est possible d'entreprendre un programme clinique de perte de poids simultanément à l'utilisation d'un appareil de pression positive continue. Pour tous les participants du projet, ces traitements ont été bénéfiques.

Quels seraient les messages clés à formuler selon les types d'auditoire visés ?

L'apnée du sommeil non diagnostiquée et traitée entraîne une grande fatigue au volant, ce qui peut avoir un effet important sur la conduite d'un véhicule. C'est un problème de sécurité routière car cela représente autant de risques que la conduite avec les facultés affaiblies (Stoohs et al. 1994). Le traitement de l'apnée du sommeil est donc un investissement rentable pour une entreprise; il permet des économies notables sur les plans de la main-d'œuvre (amélioration de la qualité de vie et de la santé des travailleurs), du risque d'accident et de l'absentéisme, notamment.

## **PARTIE C - MÉTHODOLOGIE** (maximum 1 page)

Participants.

Des efforts considérables ont été mis en place afin de solliciter des camionneurs (publicité, lettres et rencontres avec des gestionnaires de flottes de camions, contacts téléphoniques, présence à différents colloques...). Un document en annexe présente quelques exemples de texte promotionnel que nous avons utilisés pour ces sollicitations. Notre échantillon est un échantillon de convenance. Au total, nous avons été en mesure de recruter 17



participants. Un des participants n'a pas complété l'étude parce qu'il a changé d'employeur en cours d'étude. Un objectif initial était d'acquérir des données pour un groupe contrôle (poids santé). Malheureusement, cet objectif n'a pu être atteint. Dans un premier temps, les conducteurs intéressés étaient évalués à l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec (IUCPQ) afin d'établir leur éligibilité pour l'étude. Les critères médicaux d'exclusion utilisés par Ferland et al. (2009) étaient utilisés.

#### Évaluation clinique du SAS

Un test conventionnel de polysomnographie ambulatoire a été administré à tous les participants (acquisition continue de l'EEG, ECG, EOG, débit respiratoire, positions de sommeil). L'enregistrement était effectué pendant la nuit après que le participant ait été appareillé à l'hôpital en fin de journée par un(e) inhalothérapeute du laboratoire de sommeil de l'IUCPQ. Le matériel était rapporté par le patient ou récupéré par la coordonnatrice du protocole le lendemain matin afin que les tracés soient analysés par l'équipe médicale.

Le Québec Sleep Questionnaire, un questionnaire spécifique sur la qualité de vie et les habitudes de sommeil des personnes souffrant de SAS a été utilisé (Lacasse, Bureau, & Sériès, 2004). Ce questionnaire inclut un historique sur l'hygiène et les habitudes de sommeil. L'échelle de somnolence d'Epworth (Johns, 1991) et le Pittsburgh Sleep Quality Index (version française) étaient aussi administrés. Ces mesures furent prises à deux reprises soit **avant** et **après** l'intervention. Finalement, des mesures de

poids, taille et circonférence de la taille étaient prises avant et après l'intervention.

Les sujets obèses ont été assignés au groupe sans SAS et un programme de perte de poids leur a été offert. Les participants avec SAS ont été informés de leur condition médicale. Dans le cadre de ce projet, un traitement avec PPC (en anglais, CPAP) et un programme de perte de poids étaient offerts. Une entente a été prise avec un fournisseur d'appareils de PPC afin de ne pas limiter la participation d'un patient pour cause de traitement non couvert par la RAMQ.

#### Suivi nutritionnel

Le plan alimentaire suivi par les participants a été calculé à partir du besoin énergétique quotidien auquel une restriction de 500 kcal/jour a été appliquée. Un journal alimentaire de trois jours a été utilisé comme moyen d'évaluer les apports alimentaires des participants. Le besoin énergétique quotidien a été calculé à l'aide des formules d'estimation du métabolisme de repos de Harris-Benedict et d'un facteur d'activité physique obtenu à partir de l'analyse du journal d'activités physiques (de trois jours) complété préalablement par le participant. Le suivi nutritionnel se faisait à toutes les 2 semaines, et ce pour la totalité du protocole. Les suivis pouvaient se faire à notre laboratoire, mais aussi par téléphone (poids pris au lieu de travail des participants). La durée de chaque suivi nutritionnel était de 30 minutes.

#### Évaluation de la conduite

Pour chacun des conducteurs, des données sur simulateur et sur route (période de 5 à 7 jours) ont été acquises avant et après le début des

traitements. Pour les données sur route, un système automatisé de capture d'images inspiré de ceux utilisés par Wiegand et al. (2009) et Lavallière et al. (2012) a été mis en place. Le système est autonome et s'activait avec la mise en marche du véhicule. Le système permettait la capture d'information en provenance de 2 caméras (une vue du conducteur ainsi qu'une vue de la scène routière). La position du véhicule et sa vitesse étaient enregistrées à l'aide d'un GPS cadencé à 4 Hz. Les images vidéo et les données géospatiales étaient horodatées avec une horloge commune. Un ordinateur était fixé dans une boîte sécurisée positionnée devant le siège du passager. L'équipement était installé par l'expérimentateur dans le véhicule des camionneurs de manière à éviter les interférences possibles avec le champ visuel du conducteur et donc il ne gênait aucunement l'utilisation habituelle du véhicule.

Des données en simulateur ont été acquises avant et après la période de traitement. Après une familiarisation avec le simulateur, les participants devaient conduire avec un simulateur instrumenté (System Technology Inc.) sur une route monotone pour une distance de 55 km. Des mesures de contrôle latéral du véhicule et de la vitesse ont été utilisées pour documenter la présence de somnolence au volant en simulateur (Findley et al. 1989; Moller et al. 2006; Pizza et al. 2004) et pour montrer les effets du SAS sur la conduite (Pack et al. 2006).

## **PARTIE D - RÉSULTATS**

Le projet CAO visait une perte de poids corporel. Le programme de perte de poids a été d'une durée variant entre 15 et 40 semaines et celui-ci

se terminait lorsque le participant développait une résistance à la perte de poids (3 semaines consécutives sans perte de poids) tout en respectant le plan alimentaire prescrit. Le Tableau 1 présente un sommaire des données anthropométriques des participants. Dix des 16 participants ont reçu un diagnostic de SAS (deux d'apnée modérée et 8 d'apnée sévère, parfois très sévère). Aucune des différences entre les deux groupes pour le poids initial, la circonférence de la taille et l'indice de masse corporelle n'était significative (test t pour groupes indépendants,  $p > 0.05$  pour toutes les comparaisons).

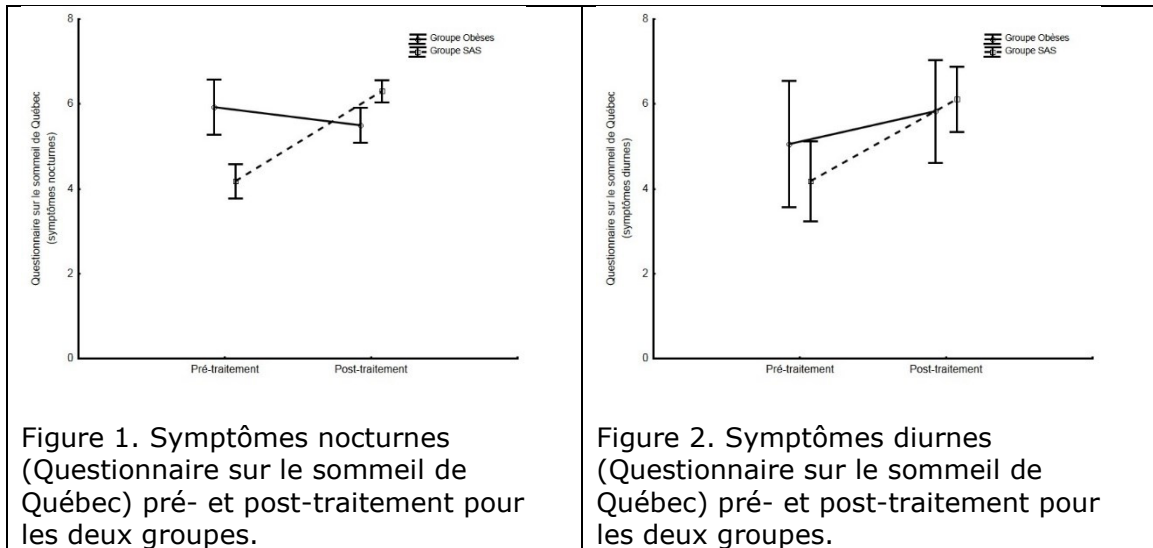
Tableau 1. Valeurs initiales et finales (moyennes et erreur-standards) des données anthropométriques (poids, circonférence de taille, indice de masse corporelle) et des valeurs cliniques du sommeil (Échelle du sommeil d'Epworth, questionnaire sur le sommeil de Pittsburgh-PSQI et les 5 composantes du questionnaire sur le sommeil de Québec-QSQ). Pour le groupe SAS, l'indice d'apnée-hypopnée a été obtenu à l'aide d'une polysomnographie en pré-traitement. L'appareil de PPC a été utilisé pour obtenir les données post-traitement ainsi que les valeurs d'utilisation de l'appareil (temps médian d'utilisation et pourcentage de jours avec une durée d'utilisation de l'appareil supérieure à 4 heures par jour). Les variables anthropométriques et les valeurs des tests cliniques du sommeil furent soumis à des analyses de variance avec mesures répétées (Groupe x Traitement). Les valeurs F sont présentées. La présence d'une étoile indique un effet significatif.

	Groupe SAS		Groupe Obésité		ANOVA		
	Pré-traitement	Post-traitement	Pré-traitement	Post-traitement	Effet Groupe	Effet Traitement	Groupe x Traitement
Poids (kg)	102.7 (5.2)	99.1 (5.3)	95.2 (6.7)	85.0 (6.8)	1.61	27.23*	6.28*
Circonférence de taille (cm)	112.2 (3.7)	108.7 (4.1)	107.7 (4.7)	96.8 (5.2)	1.74	33.05*	8.40*
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	33.3 (1.4)	32.2 (1.6)	32.6 (1.8)	29.2 (2.1)	0.60	32.09*	7.60*
Échelle d'Epworth	8.2 (1.2)	4.1 (0.8)	4.5 (1.9)	3.0 (1.3)	2.22	5.97*	1.28
PSQI	7.1 (1.1)	3.8 (0.9)	8.0 (1.4)	6.0 (1.2)	1.67	5.22*	0.32
QSQ (hypersomnolence)	4.9 (0.4)	6.5 (0.2)	5.9 (0.7)	6.3 (0.3)	0.73	7.35*	2.46
QSQ (diurne)	4.2 (0.4)	6.1 (0.4)	5.0 (0.7)	5.8 (0.5)	0.18	24.06*	4.39
QSQ (nocturne)	4.2 (0.4)	6.3 (0.3)	5.9 (0.6)	5.5 (0.4)	0.80	5.70*	12.85*

QSQ (émotions)	4.9 (0.3)	6.3 (0.2)	5.4 (0.5)	6.1 (0.3)	0.21	19.08*	2.55
QSQ (interactions sociales)	4.8 (0.5)	6.6 (0.1)	6.2 (0.8)	6.6 (0.2)	1.80	7.02*	2.56
Indice d'apnée-hypopnée (n)	35.8 (4.1)	1.1 (0.3)				73.78*	
Temps médian d'utilisation (min)		353(24.1)					
% utilisation > 4 h/j		70.1(6.9)					

Tous les conducteurs traités par un PPC ont connu une amélioration exceptionnelle de leur condition, quand on sait qu'une apnée modérée implique de 15 à 30 anomalies respiratoires à l'heure et qu'une apnée sévère, 30 et plus. Une personne ne souffrant pas d'apnée du sommeil peut avoir de 0 à 5 anomalies respiratoires par heure, ce qui est considéré tout à fait normal.

Toutes les mesures cliniques du sommeil ont montré un effet significatif du traitement, indépendamment du Facteur groupe. Ces observations suggèrent que les participants du groupe Obésité ont aussi amélioré la qualité de leur sommeil suite au programme de perte de poids. Les résultats pour l'item « symptômes nocturnes » du questionnaire sur le sommeil de Québec montrent une interaction significative Groupe x Traitement. Cette interaction (Figure 1) montre qu'en pré-traitement, les participants du groupe SAS avaient des symptômes plus marqués et que le traitement a permis d'atténuer ces symptômes. La Figure 2 montre l'évolution des symptômes diurnes. Dans ce cas-ci, une augmentation des scores, et donc une diminution des symptômes est observée pour les deux groupes.



### Données sur la conduite (simulateur)

Au total, plus de 50 paramètres de contrôle du véhicule furent analysés (p. ex., nombre d'événements impliquant un pneu sortant de la voie, nombre d'excès de vitesse, nombre de décélérations excédant .4 g, variabilité latérale, variabilité de la vitesse, positionnement du véhicule, etc...). Aucune des variables mesurées n'a montré un effet Groupe (Obésité vs SAS) ou un effet Traitement (pré- vs post-traitement). À titre d'exemple, la Figure 3 montre les résultats observés pour la variabilité latérale du véhicule. De même, le nombre de sorties de voie n'a pas montré de différences significatives (3.2 et 2.8 pour le groupe Obèse pré et post-traitement, respectivement; 1.9 et 1.4 pour le group SAS). L'absence d'effets significatifs suggère que le contrôle du véhicule n'est pas différent entre les deux groupes. On peut donc présumer que les effets du SAS sur la conduite ne sont pas omniprésents et systématiques. L'absence de relation causale entre le SAS et la performance de conduite a été rapportée par certains

auteurs (e.g., Tippin et al. 2009). Dans d'autres études montrant un effet du SAS sur la conduite, une tâche complexe d'attention divisée où la direction du véhicule était perturbée artificiellement était utilisée (e.g., Pack et al. 2006). Il est possible qu'en présence de fatigue diurne associée à l'obésité et au SAS, une surcharge attentionnelle soit nécessaire afin de perturber le contrôle du véhicule.

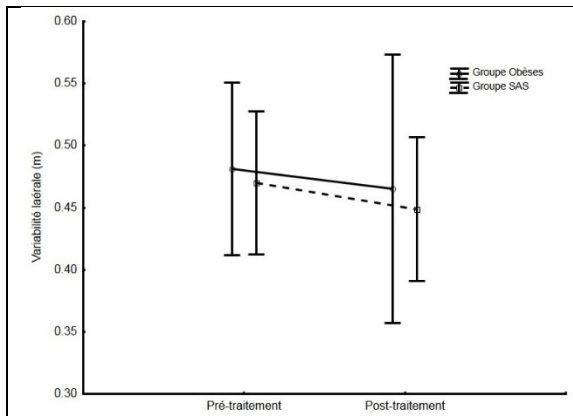


Figure 3. Variabilité latérale (m) dans le contrôle du véhicule lors de la conduite en simulateur.

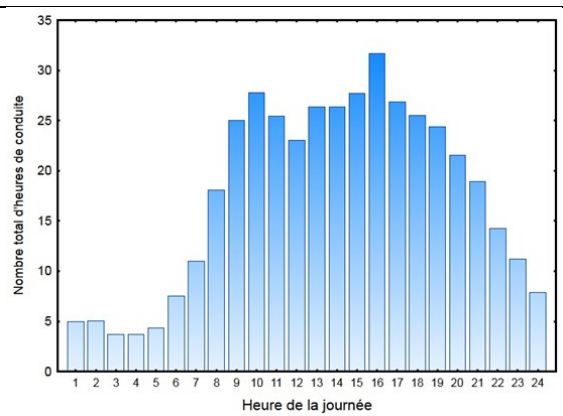


Figure 4. Distribution des heures de conduite sur la route pour l'ensemble des conducteurs.

#### Données sur la conduite (route)

Le système d'acquisition des données permettait de revoir l'ensemble des données acquises (images et séries temporelles des différentes informations). La Figure 4 illustre la distribution des heures de conduite en fonction du moment de la journée pour l'ensemble des données acquises (4 échantillons/sec, au total plus de 400 heures de conduite). Ces observations montrent que, pour les camionneurs étudiés, une faible proportion des heures de conduite était le soir et la nuit (un peu plus de 60 heures entre

21h00 et 7h00).

La visualisation de plus de 400 heures de conduite a permis d'observer de nombreux épisodes de somnolence et de conduite à risque que nos différentes mesures n'ont pas permis de détecter. Par exemple, pour plusieurs conducteurs avec SAS, des oscillations lentes de la tête ainsi qu'une probable diminution de la rigidité musculaire pouvaient être observées à certains moments. Subjectivement, la fréquence de ces événements était diminuée post-traitement. L'absence de données stéréoscopiques et une fréquence d'images trop basse (15 Hz) ne nous ont pas permis d'extraire des paramètres de mouvement permettant d'isoler ces réponses motrices. Des analyses spécifiques du contrôle du véhicule lors de certains de ces événements suggèrent qu'ils n'avaient peu ou pas d'influence systématique et automatique sur le contrôle du véhicule. Plusieurs conducteurs nous ont aussi mentionné adopter différentes stratégies pour contrer ces périodes de somnolence. Les conversations téléphoniques en faisaient partie et nous avons observé plusieurs périodes montrant une utilisation illégale du cellulaire (de manière anecdotique, une de ces conversations a duré plusieurs heures sans interruption). Dans certains cas, de nombreux mouvements corporels étaient aussi observés (mouvements des bras dirigés vers le visage, les cheveux et le tronc; boire de l'eau, s'alimenter, ...). Encore une fois, nous avons développé des techniques d'analyse d'images afin de quantifier la fréquence de ces mouvements d'une manière automatique car l'identification manuelle de ces événements n'était pas envisageable (15 images/sec \* 400 heures). La variabilité importante de la luminosité affecte



notre capacité à analyser ces données et ne permet pas pour le moment de présenter ces résultats.

Finalement, pour les mouvements du véhicule, nous avons utilisé un des critères d'identification d'événements à risque de l'étude américaine *The 100-car-naturalistic-study* (présence d'une décélération supérieure à 0.5 g) afin d'identifier la présence possible d'épisodes de somnolence et d'hypovigilance au volant. Nos analyses n'ont montré aucun événement répondant à ce critère. Un abaissement du seuil de décélération (.4 g) n'a aussi montré aucun événement.

### **PARTIE E - PISTES DE RECHERCHE (maximum 1 page)**

Quelles nouvelles pistes ou questions de recherche découlent de vos travaux (en termes de besoins de connaissances ; de pratiques, d'intervention)?

L'apnée du sommeil demeure un problème important qui est sous-estimé. Il est difficile de faire des relations causales simples entre la présence du SAS et la performance de conduite. Par contre, les données épidémiologiques suggèrent que le problème est majeur. Plusieurs questions demeurent sans réponses. Combien d'accidents routiers chez les camionneurs peuvent être associés au SAS? Quelle est la gravité de ces accidents et est-ce que ces accidents sont plus graves que les accidents qui ne peuvent être associés au SAS?

Quelle serait la principale piste de solution à cet égard?

Le développement de statistiques sur la prévalence du SAS parmi les camionneurs du Québec permettrait d'obtenir un portrait plus objectif de la situation. Le dépistage et le traitement obligatoire de cette maladie pour tous

les conducteurs, principalement les conducteurs professionnels, permettraient d'obtenir des réponses précieuses.

## **PARTIE F - RÉFÉRENCES ET BIBLIOGRAPHIE**

- Ancoli-Israel S, Czeisler CA, George CFP, et al (2008) Expert panel recommendations: Obstructive sleep apnea and commercial motor vehicle driver safety. Presented to Federal Motor Carrier Safety Administration.
- Ayas N, Skomro R, Blackman A, et al (2014) Obstructive sleep apnea and driving: A Canadian Thoracic Society and Canadian Sleep Society position paper. *Can Respir J* 21:114–123.
- Dagan Y, Doljansky JT, Green A, Weiner A (2006) Body Mass Index (BMI) as a first-line screening criterion for detection of excessive daytime sleepiness among professional drivers. *Traffic Inj Prev* 7:44–48.
- Ellen RLB, Marshall SC, Palayew M, et al (2006) Systematic review of motor vehicle crash risk in persons with sleep apnea. *J Clin Sleep Med* 2:193–200.
- Findley LJ, Fabrizio M, Thommi G, Suratt PM (1989) Severity of sleep apnea and automobile crashes. *N Engl J Med* 320:868–869.
- Ferland A, Poirier P, Sériès F (2009) Sibturamine versus continuous positive airway pressure in obese obstructive sleep apnoea patients. *Eur Respir J* 34:694–701.
- Hack M, Davies RJ, Mullins R, et al (2000) Randomised prospective parallel trial of therapeutic versus subtherapeutic nasal continuous positive airway pressure on simulated steering performance in patients with obstructive sleep apnoea. *Thorax* 55:224–231.
- Hoffman B, Wingenbach DD, Kagey AN, et al (2010) The long-term health plan and disability cost benefit of obstructive sleep apnea treatment in a commercial motor vehicle driver population. *J Occup Environ Med* 52:473–477.
- Johns MW (1991) A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. *Sleep* 14:540–545.
- Korelitz JJ, Fernandez AA, Uyeda VJ, et al (1993) Health habits and risk factors among truck drivers visiting a health booth during a trucker trade show. *Am J Health Promot* 8:117–123.
- Lacasse Y, Bureau M-P, Sériès F (2004) A new standardised and self-administered quality of life questionnaire specific to obstructive sleep apnoea. *Thorax* 59:494 – 499.
- Lavallière M, Simoneau M, Tremblay M, et al (2012) Active training and driving-specific feedback improve older drivers' visual search prior to lane changes. *BMC Geriatr* 12:5.
- Moller HJ, Kayumov L, Bulmash EL, et al (2006) Simulator performance, microsleep episodes, and subjective sleepiness: normative data using convergent methodologies to assess driver drowsiness. *J Psychosom Res* 61:335–342.
- Pizza F, Contardi S, Mostacci B, et al (2004) A driving simulation task: correlations with Multiple Sleep Latency Test. *Brain Res Bull* 63:423–426.
- George CFP (2007) Sleep apnea, alertness, and motor vehicle crashes. *Am J Respir Crit Care Med* 176:954–956.
- George CFP (2001) Reduction in motor vehicle collisions following treatment of sleep apnoea with nasal CPAP. *Thorax* 56:508–512.
- Komada Y, Nishida Y, Namba K, et al (2009) Elevated risk of motor vehicle accident for male drivers with obstructive sleep apnea syndrome in the Tokyo metropolitan area. *Tohoku J Exp Med* 219:11–16.

- Maislin G, Dinges DF, Woodle CE, Pack A (1997) The prevalence of being overweight in commercial motor vehicle operators. *Sleep Research* 26:422.
- Orvoën-Frija E (2004) Rôle du poids et effets de l'amaigrissement dans le syndrome d'apnées du sommeil. *Médecine du Sommeil* 1:29–34.
- Pack AI, Maislin G, Staley B, et al (2006) Impaired performance in commercial drivers: role of sleep apnea and short sleep duration. *Am J Respir Crit Care Med* 174:446–454.
- Rodenstein D (2009) Sleep apnea: traffic and occupational accidents--individual risks, socioeconomic and legal implications. *Respiration* 78:241–248.
- Sassani A, Findley LJ, Kryger M, et al (2004) Reducing motor-vehicle collisions, costs, and fatalities by treating obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep* 27:453–458.
- Sieber WK, Robinson CF, Birdsey J, et al (2014) Obesity and other risk factors: the national survey of U.S. long-haul truck driver health and injury. *Am J Ind Med* 57:615–626.
- Somers VK, White DP, Amin R, et al (2008) Sleep apnea and cardiovascular disease: An American Heart Association/American College of Cardiology Foundation Scientific Statement. *Circulation* 118:1080–1111.
- Smith PL, Gold AR, Meyers DA, et al (1985) Weight loss in mildly to moderately obese patients with obstructive sleep apnea. *Ann Intern Med* 103:850–855.
- Stoohs RA, Guilleminault C, Itoi A, Dement WC (1994) Traffic accidents in commercial long-haul truck drivers: the influence of sleep-disordered breathing and obesity. *Sleep* 17:619–623.
- Thiese MS, Moffitt G, Hanowski RJ, Kales SN (2015) Commercial driver medical examinations. *J Occup Environ Med*, in-press
- Tippin J (2007) Driving impairment in patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Am J Electroneurodiagnostic Technol* 47:114–126.
- Tregear S, Reston J, Schoelles K, Phillips B (2009) Obstructive sleep apnea and risk of motor vehicle crash: systematic review and meta-analysis. *J Clin Sleep Med* 5:573–581.
- TruckExec: Driver Health. [http://truckexec.typepad.com/truck\\_exec/driver-health/](http://truckexec.typepad.com/truck_exec/driver-health/). Accessed 18 Aug 2010.
- Vakulin A, Baulk SD, Catcheside PG, et al (2009) Effects of alcohol and sleep restriction on simulated driving performance in untreated patients with obstructive sleep apnea. *Ann Intern Med* 151:447–455.
- Vgontzas AN, Bixler EO, Tan T-L, et al (1998) Obesity without sleep apnea is associated with daytime sleepiness. *Arch Intern Med* 158:1333–1337.
- Wiegand DM, Hanowski RJ, McDonald SE (2009) Commercial motor vehicle health and fatigue study: Final Report.