

Conduite et santé

Une revue de la littérature

L'objectif de ce dossier est de faire le point sur les effets de la conduite sur la santé. Cette approche vient compléter les travaux déjà entrepris par le réseau prévention dans le domaine du risque routier au travail. Après une analyse des publications sélectionnées, cette revue de la littérature propose des pistes de réflexion pour la prévention.



© YVES COUSSON/INRS

En résumé

Pour un grand nombre de salariés, conduire fait partie intégrante du travail. Cette revue de la littérature analyse l'information disponible sur les risques pour la santé inhérents à la conduite. Les conducteurs sont exposés à des risques physiques mais également à des risques chimiques. Des lombalgies sont rapportées et peuvent être invalidantes pour des personnes devant souvent soulever des charges. Par ailleurs, l'organisation du travail est souvent compliquée, avec des horaires irréguliers. L'exposition aux risques psychosociaux est également constatée. Ces professionnels sont soumis à un risque de stress chronique avec ses conséquences sur la santé. Le risque cardio-vasculaire est important, avec une mortalité par infarctus du myocarde ou accidents vasculaires cérébraux non négligeable. En outre, un certain nombre de comportements individuels sont également à risque (tabagisme, alimentation non équilibrée...). Pour certains de ces risques, des mesures de prévention collectives existent, même si elles ne sont pas forcément appliquées (choix d'un siège anti-vibrations, adaptation des postes de conduite, respect de la réglementation concernant le temps de travail, aménagement des horaires...). Les mesures de prévention vis-à-vis des comportements individuels en lien avec la santé devraient également être favorisées.

Introduction

Bien que la sinistralité routière ait montré un infléchissement sensible depuis 3 ans, les accidents routiers restent en 2006 à l'origine de près de 22 % des décès par accident du travail (statistiques de la Caisse nationale de l'Assurance maladie des travailleurs salariés [CNAMTS]). Des recommandations, visant à prévenir le risque routier, ont été faites par la CNAMTS et l'INRS sur les aspects « technologiques » du véhicule et « organisationnels » du travail dans les entreprises (**encadré 1**). Le plan Santé Travail 2005-2009 a également préconisé le développement d'actions. Le fil rouge est représenté par la notion que « conduire est un acte de travail » et, qu'en conséquence, le risque routier encouru par les salariés est un risque professionnel, y compris pour ceux dont la conduite n'est pas l'activité principale. En outre, la conduite prolongée d'un véhicule est source de troubles qui, cumulés à l'échelle d'une carrière complète, peuvent avoir un retentissement délétère sur la santé. Peuvent être cités en premier lieu les atteintes du rachis lombaire (reconnues comme maladies professionnelles chez les chauffeurs-livreurs au titre des tableaux n° 97 et n° 98 du régime général), les troubles musculosquelettiques (TMS) du membre supérieur, la perturbation de la vision et les troubles neuropsychiques liés à la concentration permanente qu'impose la conduite... La nécessité d'explorer cette dimension « santé » a été affirmée lors d'une réunion

S. THIERRY,*
D. CHOUANIÈRE**,
C. AUBRY **

* Interne en santé publique

** Département
Epidémiologie en Entreprise,
INRS



Documents
pour le Médecin
du Travail
N° 113
1^{er} trimestre 2008

Le risque routier en mission Guide d'évaluation des risques

De nombreux salariés passent une partie importante de la journée au volant d'un véhicule, dans le cadre des missions qu'ils effectuent pour leur entreprise.

Du fait de leur activité professionnelle, ces salariés sont exposés à un risque d'accident sur la route. La mission est une activité professionnelle. Le risque d'accident est un risque professionnel. Cet ouvrage doit aider les entreprises à évaluer ce risque professionnel et à mettre en place des mesures de prévention du risque routier adaptées.

Édition INRS, ED 986, 2006, 32 pages



d'experts en charge de la problématique « risque routier », à Paris à l'initiative de l'INRS le 1^{er} septembre 2005 « pour une expertise collective du risque routier ».

Il s'agit donc dans cet article de s'intéresser aux effets de l'action de conduire sur la santé, afin de « développer les connaissances sur les liens entre l'activité de conduite et la santé au travail ». La présente revue de la littérature a pour objectifs de répondre aux questions suivantes :

- Dans le cadre d'une activité professionnelle principalement consacrée à la conduite, quels sont les risques pour la santé établis ou suspectés à ce jour ?

- Est-il possible de les qualifier ?

- Est-il possible de les quantifier ?

Les problèmes spécifiques liés aux relations entre la conduite et des pathologies pré-existantes comme, par exemple, l'épilepsie ou le diabète ne font pas réellement partie de la thématique et ne seront pas abordés dans le cadre de cette recherche bibliographique.

Cette revue de la littérature est large, mais ne prétend pas être exhaustive. Après avoir décrit les différentes catégories de conducteurs de véhicules (conducteurs professionnels tels que les conducteurs de « poids lourds », les conducteurs de transport en commun de voyageurs, les chauffeurs de taxi ainsi que les professionnels ayant une autre mission principale, mais passant beaucoup de temps sur la route tels que les commerciaux, les visiteurs médicaux...), un panorama des principaux risques encourus est détaillé : physiques,

chimiques, biologiques, psychosociaux ou liés à des comportements individuels. Dans une seconde partie sont décrits les principaux effets sur la santé :

- fatigue, troubles du sommeil ;
- stress chronique, problèmes de santé mentale ;
- syndrome métabolique, maladies cardio-vasculaires, atteintes ostéo-articulaires, troubles sensoriels ou digestifs ;
- cancers.

Enfin, des mesures de prévention susceptibles d'améliorer la santé des conducteurs professionnels sont évoquées.

Méthodologie

Dans un premier temps six fiches d'activités professionnelles du site « Bossons Futé » (www.bossonsfute.com), concernant des professionnels de la conduite (conducteur poids lourd de transport de marchandises, conducteur de transport en commun de voyageurs, chauffeur-livreur de produits surgelés, chauffeur de taxi, représentant, visiteur médical), ont été analysées afin d'approcher qualitativement les différents risques et de pouvoir les classer.

Dans un second temps et pour chaque type de risque, une recherche bibliographique a été effectuée sur Medline. Les mots clés utilisés étaient : *driver, occupational driver, taxi, truck et bus*, pour les différentes catégories de conducteurs. Ces mots ont été combinés à ceux des différents risques et pathologies, tels que : *death, health, risk, cardiac risk, myocardial infarct, stroke, stress, sleep, sleepness, dizziness, back pain, knee, obesity, nutrition, cancer, pollution, diesel exhaust, violence, hemorroids, psychology, alcohol, eating...* La recherche a été poursuivie aussi bien en français qu'en anglais sur le moteur de recherche généraliste Google avec la combinaison des mêmes mots clés. D'autres sites consacrés au transport ou au monde du travail ont également été consultés : INRETS (Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité), FMCSA (Federation Motorcarrier Safety and Administration), ECMT (European Conference of Minister of Transport), INRS...

Les articles sélectionnés sont préférentiellement ceux datant de moins de 15 ans, puisque les véhicules, les législations et les conditions de travail ont pu changer depuis. Les articles analysés sont ceux pour lesquels le texte intégral était disponible. Dans certains domaines spécifiques, comme le sommeil, les troubles musculosquelettiques... d'autres articles sont parus, mais dans des revues spécifiques, pour lesquelles le texte intégral n'était pas disponible. Les abstracts de ces articles non disponibles ont été lus afin de vérifier si les informations qu'ils contenaient étaient en accord avec les résultats trouvés par ailleurs.

Classification des conducteurs de véhicule

Les différentes études retrouvées dans la littérature concernent essentiellement les professionnels de la route : chauffeurs de poids lourds, de taxi et de transport en commun. Peu ou pas d'études ont été retrouvées pour les commerciaux ou les ambulanciers. La grande majorité des études publiées ne concerne que les hommes, vu le petit nombre de femmes exerçant ces professions. Les femmes ne représentaient en France en 2002, selon l'INSEE [1], que 7 % des conducteurs professionnels, ce qui constitue tout de même une tendance à la féminisation du métier, puisque la part des femmes en 1990 n'était que de 3,9 %. L'étude de risques éventuels pouvant plus spécifiquement concerner les femmes reste donc à réaliser.

Selon les chiffres de l'INSEE [1], les conducteurs professionnels de véhicules étaient en France au nombre de 691 000 en 2002, parmi lesquels on comptait 42 % de chauffeurs routiers, 32 % de conducteurs livreurs, 12 % de conducteurs de transport en commun, 11 % de conducteurs de véhicules légers et 3 % de conducteurs sur réseaux guidés. Les effectifs étaient en progression régulière depuis le milieu des années 80 (plus 3 % entre 1997 et 2002). C'est une population dont l'âge moyen est de 41 ans, l'ancienneté moyenne de 8 ans, et qui tend à vieillir (en 2002, 13 % avaient moins de 30 ans et 22 % plus de 50 ans, contre respectivement 22 % et 19 % en 1990). Près de la moitié d'entre eux étaient employés par des entreprises comprenant de 20 à 499 personnes. Les chauffeurs professionnels peuvent également au cours de leur carrière changer de type de véhicule conduit : par exemple, passer de conducteurs de poids lourds à chauffeurs de bus. Dans une étude danoise, 15 % des chauffeurs de bus avaient été chauffeurs de poids lourds au cours de leur carrière professionnelle [2]. Ainsi les symptômes exprimés ou les maladies pourraient être liés à l'ensemble de la carrière professionnelle. D'autre part, se pose ici, comme dans de nombreuses études épidémiologiques, la question de l'effet « travailleurs sains » : une personne en moins bonne santé aura tendance à quitter ce travail, souvent éprouvant. Il s'agit donc d'un mécanisme de sélection qui conduit à sous-estimer les effets des risques professionnels sur la santé des travailleurs.

La profession de conducteur professionnel regroupe des personnes qui effectuent des tâches diversifiées. Au sein d'un même groupe, il peut exister de grandes différences, avec des contraintes variées. Parmi les chauffeurs de camions, il y a ceux qui effectuent de longs trajets et sont donc obligés de dormir dans leur camion ou dans des hôtels et d'autres qui, effectuant

des trajets plus courts, peuvent rentrer tous les soirs à leur domicile. Il en est de même en ce qui concerne le chargement-déchargement du camion : certains chauffeurs sont amenés à le faire souvent ou toujours, et d'autres quasiment jamais. Parmi les conducteurs de bus, on peut également distinguer les chauffeurs en zone urbaine, assurant les services de transport en commun des agglomérations et ceux qui assurent des liaisons interurbaines. Dans cette catégorie, peuvent également être séparés, les chauffeurs ayant des horaires plus ou moins réguliers assurant un service de transport en commun entre agglomérations et ceux effectuant des voyages de tourisme. Ces derniers peuvent durer plusieurs jours, avec nuits à l'hôtel et le chauffeur du bus peut avoir d'autres missions : il s'assure des bagages, fait parfois office de guide touristique, répond aux questions des passagers, doit régler le son et l'image des vidéos... Peuvent également être distingués, parmi les conducteurs professionnels, ceux ayant un contact avec la clientèle (chauffeurs de bus, de taxi) et ceux n'en ayant pas (chauffeurs de poids lourds). Pour ceux ayant des passagers à leur bord, il faut pouvoir conduire et mener différentes tâches souvent de front, comme rendre la monnaie, discuter, répondre aux questions... Ils peuvent, de plus, se sentir observés et jugés par leurs passagers dans leur manière de conduire.

Au total, cette multiplicité de situations de travail entraîne de nombreux risques, plus ou moins prégnants selon le type d'exercice professionnel.

Principaux risques

Les principaux risques liés à la conduite et rapportés dans la littérature sont physiques, chimiques, biologiques et psychosociaux. S'y ajoutent des comportements individuels particulièrement délétères pour la santé qui sont favorisés par ce type de métiers.

RISQUES PHYSIQUES

Vibrations

Les conducteurs sont exposés aux vibrations produites par leur véhicule, qui peuvent être différentes selon le type d'engin. Des prédicteurs de l'exposition aux vibrations sembleraient être la vitesse moyenne de conduite, ainsi que le type de véhicule, la motorisation, la période de circulation... Les vibrations, induites par leur camion, auxquelles sont exposés les chauffeurs

routiers pourraient favoriser la survenue de rachialgies. La mesure de ces vibrations chez des routiers canadiens n'a pas montré une exposition moyenne supérieure aux valeurs limites (recommandations ISO 2631-1) [3]. Les vibrations produites par un poids lourd sont principalement fonction du type de véhicule, de sa charge et de l'état de la route empruntée [3, 4]. Les chauffeurs de camion citerne sont également exposés à des risques de vibrations selon un axe avant/arrière [4]. Une étude réalisée au Japon chez 12 chauffeurs de taxi, travaillant 18 heures tous les deux jours, a mis en évidence que les vibrations auxquelles ils sont exposés se trouvent dans la zone « des risques potentiels pour la santé » de la norme internationale ISO 2631-1 [5] alors qu'une très grande majorité des mesures effectuées chez 247 chauffeurs de taxi taiwanais sont inférieures à cette zone [6].

Manutention

Le métier de chauffeur routier peut, dans certains cas, comporter une part de manutention non négligeable, qui serait moins importante pour les chauffeurs longue distance que pour les chauffeurs courte distance (1/3 des chauffeurs interrogés par Hedberg [7] déclare soulever ou transporter des objets lourds une ou plusieurs fois par heure). En plus du risque lié à toute manutention, le passage d'une position longuement assise et immobile due à la conduite, à des mouvements répétés de flexion-extension du tronc, pourrait être délétère pour la colonne vertébrale et entraîner des pathologies rachidiennes. Pour les chauffeurs routiers, l'opération de bâchage-débâchage du camion peut également comporter des risques [8].

Risques liés à une position assise prolongée

Les conducteurs de bus, camions ou autres engins, exercent leur métier dans une position assise prolongée. Cette position sédentaire pendant la totalité ou la plus grande partie du temps de travail expose à des risques connus (TMS affectant principalement le cou, les épaules et le dos, maladies cardio-vasculaires ou digestives).

Bruit

Les chauffeurs sont également exposés au bruit qui peut être causé par différentes sources, liées au camion lui-même, à la vitesse, à la route... En outre, les chauffeurs routiers sont également exposés au bruit lors du chargement et du déchargement du camion. Certaines études relatent une perte auditive chez les routiers, es-

sentiellement sur la fréquence des 4 000 Hz. La perte auditive serait plus importante à gauche qu'à droite [9]. Selon une étude menée au Canada, la radio et l'ouverture de la fenêtre seraient les deux éléments augmentant le plus le bruit de la cabine. La conduite en ville serait moins bruyante que sur des longues distances. L'exposition moyenne au bruit était de l'ordre de 85 dB et dépassait les 89 dB pour 10 % d'entre eux [10].

Ambiances thermiques

Le risque causé par les variations thermiques a été cité dans quelques études parmi les autres risques de la profession, essentiellement pour les chauffeurs de bus [11]. Les chauffeurs de camions sont aussi exposés à des variations thermiques lorsqu'ils passent de leur cabine bien chauffée aux lieux de déchargement souvent non chauffés.

RISQUES CHIMIQUES ET BIOLOGIQUES

Les chauffeurs professionnels, surtout ceux travaillant en ville, sont exposés à l'inhalation permanente des composants de la pollution urbaine et des gaz d'échappement de la circulation automobile : monoxyde et dioxyde de carbone (CO et CO₂), les oxydes d'azote (NO et NO₂), les métaux lourds (comme le plomb), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dont le benzo(a)pyrène, des composés organiques volatiles (formaldéhyde, benzène...). En 1989, le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) considérait que les preuves des effets cancérigènes des effluents de diesel étaient établies chez l'animal, mais limitées chez l'homme (catégorie 2A du CIRC) [12].

Plusieurs études ont été menées chez des chauffeurs de taxi visant à mesurer l'exposition des conducteurs à différentes molécules. En Italie, les chauffeurs de taxi de Gènes seraient plus exposés au benzo(a)pyrène que des témoins, d'après une étude réalisée chez 15 chauffeurs sur une année [13]. En Corée, les concentrations en NO₂ (précurseur de l'ozone, gazeux et témoin des émissions liées au trafic routier) mesurées à l'intérieur de taxis étaient plus importantes que celles mesurées à l'extérieur. L'exposition moyenne des chauffeurs de taxi au NO₂ (n=30) était supérieure à celle mesurée à l'intérieur des habitations ou à l'extérieur [14]. En Suède, les chauffeurs de camions seraient plus exposés au NO₂ que les chauffeurs de taxi (l'exposition des chauffeurs de bus serait intermédiaire) et l'exposition serait plus élevée en cas de conduite en centre ville que dans les périphéries des villes [15]. À Paris, des mesures effectuées en 1997 dans l'habitacle des taxis ont égale-

ment montré des concentrations en polluants (CO, particules et oxydes d'azote) nettement plus élevées que dans l'air ambiant [16]. Une étude réalisée en Suisse chez 15 chauffeurs routiers (local et longue distance) et chez 6 témoins employés de bureau, avec dans chaque groupe des fumeurs et des non fumeurs, a mesuré l'exposition aux HAP et aux particules en suspension. Les chauffeurs travaillant « en local » étaient plus exposés aux particules en suspension et aux HAP que les témoins et leurs collègues effectuant des longues distances mais les niveaux d'exposition retrouvés sont relativement bas [17]. Une étude métrologique sur 6 polluants a été réalisée sur deux lignes de bus à Paris et trois lignes à Bordeaux en 1989-1990, les capteurs étant placés au niveau du poste de conduite. Les concentrations moyennes en polluants étaient inférieures aux normes en vigueur [18].

Les contacts avec les usagers ou les clients peuvent être à l'origine de contaminations susceptibles de causer des pathologies de la sphère ORL. Dans l'étude de Hannerz [19], le taux d'hospitalisation pour maladies infectieuses ou parasitaires serait plus élevé pour des conducteurs ayant des passagers et plus bas pour ceux n'en ayant pas.

RISQUES PSYCHOSOCIAUX

Les deux principaux risques psychosociaux auxquels sont soumis les chauffeurs sont les risques de stress et de violence externe.

Risque de stress

Seront distingués les contraintes de travail connues pour être à l'origine de stress chronique et les facteurs organisationnels qui peuvent expliquer ces contraintes [20].

Les contraintes

Deux types de contraintes principales liées au métier de conducteur peuvent être identifiés. Leur poids varie selon le type d'activité : l'une est très spécifique du métier, les autres sont inhérentes à l'activité et/ou dépendantes de l'organisation du travail. Une contrainte spécifique est la responsabilité de la vie d'autrui qui est permanente. Cela concerne les passagers (quand ils en transportent) ou les autres usagers de la route. Cette contrainte n'a pas fait l'objet, à la connaissance des auteurs, d'étude épidémiologique particulière. Des contraintes inhérentes au métier et/ou dépendantes de l'organisation ont fait l'objet de quelques études. La majorité de leurs résultats s'accorde à dire que le métier de chauffeur professionnel est un métier avec une forte demande psychologique, une faible latitude décision-

nelle et un faible support social. La coexistence de ces trois dimensions dans une situation de travail constitue pour Karasek [cité dans 20] un déséquilibre ou « job strain ». Hedberg ayant interrogé dans son étude des chauffeurs et des témoins sur leur travail a mis en évidence que les chauffeurs seraient plus souvent que les référents dans des situations qualifiées de « high job strain » [7].

La conduite, bien qu'étant une activité répétitive et monotone (cité dans [21]), nécessite une vigilance extrême avec prise d'informations permanente. La charge mentale est donc importante. Elle est associée dans la plupart des métiers concernés à d'autres contraintes psychologiques fortes : respect des horaires, écoute des clients, courtoisie... Chez les commerciaux, le lien salaire-activité peut constituer un élément de stress supplémentaire. Ces contraintes sont donc inhérentes au métier mais peuvent être renforcées ou diminuées par l'organisation.

La latitude décisionnelle est plus ou moins importante selon le métier concerné. Elle est inhérente au métier ou dépendante de l'organisation. Hedberg et Langendoen auraient qualifié la conduite d'un poids lourd comme étant une activité avec une faible latitude décisionnelle [cité dans 22]. En effet, même si le chauffeur routier semble disposé d'une certaine autonomie, il n'exerce en fait que peu de contrôle sur l'organisation de son travail, dictée par l'ordre des livraisons. L'autonomie semble être encore plus faible dans le transport de voyageurs, alors qu'elle paraît être l'une des raisons ayant dicté le choix de la profession [23].

Le travail est souvent isolé, surtout pour les chauffeurs routiers. Ceci peut également être valable pour les chauffeurs de bus, de taxi. En effet, bien qu'au contact de la clientèle, ils n'ont que peu de contact avec leurs collègues et supérieurs. Le travail loin de la hiérarchie et des supérieurs peut aussi être une raison du choix de la profession, mais est en lui-même reconnu par des chauffeurs finlandais comme entraînant une fatigue mentale [23]. Par ailleurs, le chauffeur routier représente, sur le lieu de livraison, son entreprise et doit donc posséder aussi des compétences de communication adaptées [23].

Facteurs organisationnels expliquant ces contraintes

Différents facteurs organisationnels peuvent être à la source de certaines contraintes, ou renforcer des contraintes inhérentes au métier.

Horaires de travail

Les professionnels de la conduite ont souvent des horaires de travail irréguliers, très variables et parfois non prévisibles : ils peuvent travailler de nuit, le week-end ou en horaires postés. Ainsi 70,5 % des conducteurs interrogés par Mc Cartt [21] disent que leurs

horaires de travail/repos changent de jour en jour et 53 % ont dans l'étude de Sabbagh-Ehrlich [24] des horaires diurnes et nocturnes irréguliers. Les chauffeurs de bus des agglomérations assurent souvent un service public de continuité, et les chauffeurs de taxi travaillent aussi bien de jour que de nuit. Il existe souvent une grande amplitude horaire avec des découchers ou des couchers dans le camion. Ces horaires de travail variables constituent, par ailleurs, un obstacle important à l'adoption de comportements favorables à la santé [25].

Durée de travail

Les conducteurs professionnels français ont des périodes de travail plus longues que les ouvriers sédentaires français. Le temps de travail aurait baissé entre 1983 et 1993 puis serait resté stable jusqu'en 1999. La durée de travail hebdomadaire serait plus élevée pour les chauffeurs ne rentrant pas dormir chez eux (54-56 h) que pour ceux rentrant chez eux le soir (47 h) [26]. Le temps de travail des chauffeurs travaillant à leur compte et celui des chauffeurs de bus en agglomération salariés d'une entreprise est probablement différent. Dans l'étude de Sabbagh-Ehrlich [24], 30 % des chauffeurs disent avoir travaillé plus de 68 heures durant la semaine précédente et 22 % ont travaillé plus de 84 heures. Par ailleurs, de nombreuses entorses à la réglementation limitant les heures de conduite ont pu être remarquées [21, 24] et sont fréquemment associées à un endormissement ou à une somnolence au volant. Les deux tiers des chauffeurs routiers interrogés par Mc Cartt [21] avouent parfois violer chacune des trois règles limitant le temps de conduite et un sur cinq le fait souvent ou toujours. Parmi les chauffeurs interrogés par Sabbagh-Ehrlich [24], 42 % disent que leur employeur les contraint à travailler plus que les 12 heures autorisées. Selon l'étude réalisée à Taiwan chez 12 242 chauffeurs de taxi, ceux-ci travaillaient 9,8 heures par jour et 26 jours par mois. [27]. Dans d'autres études, les chauffeurs de taxi travaillaient par durée de 24 heures suivie d'une journée de repos. Les temps de conduite prolongés, associés à une importante charge de travail, à moins de sommeil et moins de temps libre, sont susceptibles d'entraîner une désynchronisation du rythme circadien chez les chauffeurs de poids lourds, avec excès de fatigue et augmentation du risque d'accidents [28].

En ce qui concerne les chauffeurs de « charter », la saison étant courte, il s'agit d'organiser le plus de voyages possibles, quitte à limiter les temps de repos des chauffeurs. Ceux-ci peuvent parfois également être sollicités par des demandes hors-programme des clients : ils souhaiteraient exécuter ces commandes pour la satisfaction de leur clientèle, mais celles-ci sont rarement compatibles avec le respect des horaires et de la législation.

Respect des horaires

Cette contrainte est valable pour les chauffeurs de bus qui doivent respecter les horaires prévus, mais également pour les chauffeurs routiers qui doivent livrer leur marchandise dans les temps (par rapport aux souhaits des commanditaires, aux heures d'ouverture des entrepôts...).

Délai de prévenance

Dans l'étude de Sluiter [29], les deux tiers des chauffeurs de bus ne connaissaient pas leurs horaires plus d'un jour à l'avance et la prévision des pauses n'était généralement jamais ou seulement parfois possible. Dans un rapport s'intéressant à la fatigue des conducteurs de bus longue distance aux États-Unis [30], les chauffeurs de « charter » ne connaissaient bien souvent leurs horaires pas plus d'une journée en avance et ne pouvaient donc pas s'organiser en fonction.

Outils de contrôle

Pour certains routiers, le côté agréable du métier est le sentiment d'être libre sur la route, sans autorité « derrière son dos », de pouvoir décider de la route à prendre, des moments de pause, de ne pas avoir d'horaires fixes... Cette latitude décisionnelle pourrait être remise en cause par l'apparition des systèmes technologiques de planification d'itinéraires. Dans l'étude de De Croon [31] qui concernait 26 chauffeurs, l'introduction d'ordinateurs de bord affecterait négativement l'autonomie des conducteurs et leur engagement dans le travail. Avec ces nouveaux moyens technologiques, il devient possible de suivre un chauffeur et d'ajuster son itinéraire pour augmenter l'efficacité, ce qui a pour conséquence de limiter son autonomie. En même temps, ces moyens de communication modernes permettent de rompre l'isolement du chauffeur et lui permettent d'être joint par son entreprise, sa famille mais également de contacter son entreprise en cas de problème [23].

Autres tâches interférant avec la conduite

Pour les chauffeurs professionnels, la conduite représente une part importante de l'activité journalière, mais n'est pas leur seule tâche. Ainsi les conducteurs réguliers de bus en France en 1993 auraient passé 73 % de leur temps de travail à conduire, 12 % à attendre, 12 % en maintenance et 3 % en tâches diverses avec la clientèle [32]. Ces tâches diverses telles que rendre la monnaie, renseigner le passager sur les itinéraires et horaires, ont souvent lieu en même temps que la conduite et nécessitent donc une importante concentration. Les chauffeurs de poids lourds, en plus de leur temps de conduite, doivent s'entretenir avec leurs commanditaires mais aussi charger/décharger la marchandise, vérifier celle-ci et

également s'occuper de tâches administratives [32]... Ceci n'interfère pas vraiment avec la conduite, mais diversifie et/ou complexifie leur métier.

Risque de violence ou d'agression

Le risque d'agression n'est pas négligeable chez ces salariés. Chappel et Di Martino ont estimé qu'un chauffeur de taxi est exposé professionnellement à la violence 15 fois plus que la moyenne (cité par [33]). Une autre étude, australienne, estime que le risque d'attaque non sexuelle et le risque de vol sont respectivement 28 et 67 fois supérieurs à ceux en population générale [34]. Aux États-Unis, 9 % des homicides dus au travail concernent des chauffeurs de taxi (cité dans [33]). Ils peuvent être l'objet d'attaques, de menaces, d'agressions verbales, de vandalisme, puisqu'ils travaillent généralement seuls et de nuit, ont de la monnaie sur eux et traversent des zones isolées ou des zones de criminalité importante [34]. Une étude menée aux États-Unis a mis en évidence que les chauffeurs de taxi faisaient partie des professions les plus à risque de vol (cité dans [35]). En Suède, 65 % des chauffeurs de bus, tram, et taxi rapportent avoir eu une altercation avec un client au cours des 12 derniers mois [23]. Les chauffeurs de bus peuvent être agressés verbalement, voire physiquement par leur clientèle, leur véhicule peut faire l'objet de dégradations (bris de vitre, lacérations des fauteuils, lancers de pierres...). Les chauffeurs de poids lourds sont plutôt concernés par le vol de leur camion. Dans un rapport de l'ECMT, le vol de camion aurait augmenté de 21 % entre 1995 et 1999 [23] et selon une étude réalisée en Grande-Bretagne, un chauffeur sur 6 aurait subi une effraction de sa cabine ou une attaque personnelle entre 2000 et 2003 [36].

COMPORTEMENTS INDIVIDUELS

Tabagisme

La consommation de tabac serait plus importante pour les chauffeurs routiers que pour les conducteurs ayant une clientèle à leur bord. En effet, les chauffeurs routiers, seuls dans leur cabine, peuvent donc fumer tout en conduisant, alors que les autres doivent attendre les pauses au cours de leur journée pour pouvoir fumer.

Le nombre de fumeurs parmi les chauffeurs professionnels est élevé, mais varie beaucoup selon les pays et les périodes d'étude : dans l'étude de Bigert



© Patrick ALLARD/REA

à Stockholm en 1992-93 [37], 47 % des chauffeurs de taxi, 49 % des conducteurs poids lourds et 32 % des chauffeurs de bus étaient fumeurs (versus 30 % dans la population générale). En Chine, Lam [38] observe 49 % de fumeurs quotidiens parmi les conducteurs (51,7 % chez les chauffeurs professionnels versus 47,5 % chez les conducteurs non-professionnels). En Israël, 66 % des conducteurs de camions examinés par Sabbagh-Ehrlich étaient des fumeurs réguliers [24]. Cet excès de fumeurs parmi les chauffeurs professionnels par rapport à la population générale est retrouvé dans quasiment toutes les études. Kurosaka [39] a constaté également une prévalence plus élevée du tabagisme chez les chauffeurs de taxi ayant fait un infarctus que chez les témoins (93 % versus 70 %).

Consommation de substances psychoactives

Les chauffeurs consommeraient beaucoup de caféine. Dans l'étude de Philip, 95 % des chauffeurs routiers interrogés disent boire tous les jours du café (avec une moyenne de 4,9 tasses/j) et 15 % en boivent plus de 10 tasses par jour [40]. Dans l'étude de Hedberg, la consommation moyenne de café des chauffeurs était de 6,3 tasses par jour, différence significative d'avec celle des référents (5,5 tasses) [7]. Les chauffeurs de bus de l'étude de Bigert [41] consomment moins d'alcool que la population générale. Hedberg n'a pas retrouvé de différence entre la consommation d'alcool des chauffeurs et celle des témoins [7]. Les commerciaux de l'étude de Royfe [42] consomment plus d'alcool que les témoins. Dans

l'étude réalisée en 2003-2004 chez des transporteurs routiers dans le Nord-Pas-de-Calais, 5% des dépistages urinaires étaient positifs pour l'alcool [cité dans 43]. Les professionnels de la route consommeraient également beaucoup de produits psychoactifs. Royfe, dans son étude sur les commerciaux, trouve que ceux-ci consomment plus de somnifères que des témoins [42]. Dans l'étude réalisée dans le Nord-Pas-de-Calais, 4,1 % des tests étaient positifs aux opiacés, 8,5% aux cannabinoïdes, 1,8 % à la buprénorphine et 0,5 % à la méthadone [cité dans 43]. Une étude en deux phases a été réalisée à Taipei chez les personnes employées par le gouvernement comme conducteurs de bus et chez des chauffeurs de taxi indépendants. Les sujets ont répondu à 4 questionnaires (santé générale, alcoolisme, utilisation de drogues et évaluation des symptômes névrotiques) et ont eu un dépistage urinaire des benzodiazépines et d'amphétamines : 4,6 % des prélèvements urinaires des chauffeurs de bus et 3,7 % des chauffeurs de taxi étaient positifs aux benzodiazépines (1 seul prélèvement l'était pour les amphétamines) [44].

Déséquilibre alimentaire

Les chauffeurs poids lourds reconnaissent leurs difficultés à avoir une alimentation saine et équilibrée. En effet, les pauses ne peuvent souvent pas avoir lieu à des horaires réguliers et prévisibles. Le plus souvent, le repas de midi est pris quand l'occasion se présente, à un endroit où le camion peut être garé (le plus souvent dans les aires d'autoroute, les restaurants routiers...). La nourriture proposée dans ces espaces n'est généralement pas très diététiquement équilibrée. Les routiers ont également fréquemment recours au « casse-croûte » qui leur permet de caler leur faim tout en conduisant. Il s'agit plus souvent d'une barre chocolatée que d'un fruit. En effet, les routiers, n'optant pas pour un réapprovisionnement régulier, auraient tendance à grignoter ce qu'ils possèdent ou emmènent de chez eux, jusqu'à ce qu'ils n'aient plus rien [45].

Sédentarité

La conduite est une activité sédentaire et monotone qui ne favorise guère la pratique sportive. Chez les conducteurs professionnels suédois, la sédentarité professionnelle apparaît associée à des loisirs sédentaires [25]. Les chauffeurs de l'étude de Hedberg pratiquaient moins fréquemment des activités physiques durant leurs loisirs que les témoins, surtout pour un niveau de 1 à 3 heures de sport par semaine ($p < 0,001$) [7]. De plus les horaires irréguliers rendent difficile la participation à une activité sportive organisée [46].

Effets sur la santé

Les effets sur la santé résultant d'une conduite professionnelle prolongée sont variés et sensibles comme en témoignent les indicateurs suivants. L'absentéisme est fréquemment cité comme étant important dans les métiers de la conduite. Dans le secteur du transport routier, le turn-over des employés serait très important (cité dans [34]). En France, l'augmentation du turn-over dans le secteur du transport de personnes serait plus importante que dans celui du transport de marchandises, même si dans l'absolu celui du transport de marchandises reste le plus élevé [23].

FATIGUE, TROUBLES DU SOMMEIL ET SYNDROME D'APNÉES DU SOMMEIL

Les conducteurs professionnels, aux horaires de travail irréguliers, peuvent être sujets à des troubles du sommeil. Ces derniers sont d'une importance capitale pour la sécurité des chauffeurs mais également des autres usagers de la route. L'équipe de De Croon a mis au point un questionnaire, comportant 10 items permettant de mesurer les contraintes au travail chez les chauffeurs routiers (The Trucker Strain Monitor), pour lequel deux études transversales de validité ont été réalisées en 2001 et une étude de reproductibilité a été réalisée en 2004 [22, 47]. Il comporte deux sous-échelles, une pour la fatigue liée au travail (6 items) et une relative aux troubles du sommeil (4 items), évaluées par une échelle de Likert [22, 47].

Chauffeurs de camions

L'étude de Sabbagh-Ehrlich [24] publiée en 2005 concerne 160 chauffeurs travaillant dans les ports israéliens et n'effectuant le plus souvent que des courtes distances : les chauffeurs s'étant endormis au volant se souvenaient avoir eu des difficultés à trouver un parking lorsqu'ils étaient fatigués, avoir eu des pressions de la part de leur employeur et de longues heures de travail, mais sans qu'ils aient forcément eu un sommeil de mauvaise qualité. Mc Cartt [21] a, en 1997, interviewé 593 chauffeurs routiers sur des aires de repos (privées, publiques), conduisant depuis au moins 6 mois, effectuant plus de 50 000 miles (soit 80 500 kilomètres) par an, et au moins de temps en temps des voyages de plus de deux jours. Selon elle, les facteurs indépendants de prédiction d'endormissement au volant seraient une plus grande somnolence diurne, des horaires contraignants avec plus

d'heures de travail et peu d'heures de repos, un sommeil sur la route plus court et plus pauvre, des symptômes de troubles du sommeil et une plus grande tendance à la somnolence nocturne au volant. La somnolence au volant serait d'autant plus importante que la durée de conduite augmente [21, 37], que le début de conduite est tôt dans la journée [48], que les périodes de repos sont courtes, que les horaires sont variables [21, 48] et que les chauffeurs travaillent sur des postes du soir [41]. Par ailleurs, la conduite de nuit et à l'aube (citée dans [49]) serait plus fréquemment associée à une somnolence importante et à un risque d'accident plus élevé [32]. Dans l'étude de Adams-Guppy [48], qui a interrogé par auto-questionnaires, dans de multiples pays, 640 chauffeurs de poids lourds et 116 représentants de la direction, 13 % des chauffeurs déclaraient manquer de concentration « souvent » ou « assez souvent » et 7 % rapportaient qu'ils conduisaient fréquemment en étant fatigués. Les chauffeurs fatigués étaient également ceux qui étaient le moins satisfaits de la planification et de l'établissement de l'itinéraire, conduisaient beaucoup sur autoroute et pour lesquels la direction n'encourageait pas les pauses. L'étude de Philip, réalisée en France [40] et consacrée à l'exploration des horaires sommeil/repos et lever/coucher, montre un lever précoce et une réduction du temps de sommeil la nuit du dimanche par rapport aux nuits du week-end, avec un départ le lundi matin ayant souvent lieu très tôt. Selon Philip, 2 % des chauffeurs avaient dormi moins de 4 heures la nuit précédant l'interview, mais 12 % avaient dormi plus de 10 heures, 36 % avaient une dette de sommeil (durée de sommeil désirée – durée sommeil réelle) de 2 heures et 2 % de plus de 6 heures. Dans l'étude de Carter [50], ayant interrogé par auto-questionnaires 827 chauffeurs et 1532 témoins, les chauffeurs avaient une dette de sommeil plus importante que les témoins. Selon une autre étude, réalisée chez 42 chauffeurs « courte distance », qui visait plus à établir un lien entre les incidents et la fatigue mesurée des chauffeurs routiers, ces derniers reconnaissent que la fatigue est un problème mais pensent que leur fatigue serait simplement normale après une journée de travail et serait surtout influencée par leur vie personnelle : la fatigue serait ainsi amenée au travail plutôt que causée par le travail [51]. Dans les deux études [48, 51], des chauffeurs routiers et des représentants de la direction ont été interrogés sur la fatigue des conducteurs. Dans l'étude de Arnold [52], pour 10 % des chauffeurs la fatigue est toujours/souvent un problème, alors que 1 % des représentants de la direction pense que la fatigue est toujours/souvent un problème pour leurs chauffeurs. En revanche, la direction comme les chauffeurs pensent que la fatigue des conducteurs est un problème pour les autres chauffeurs/compagnies.

Chauffeurs de bus

Il existerait une différence entre les conducteurs longue distance, qui dorment sur la route et ceux conduisant sur de plus courtes distances, rentrant dormir chez eux le soir. Le rapport pointe, entre autres comme risque de fatigue, le fait que les chauffeurs de bus doivent dormir à l'hôtel et souvent se partager une chambre, solution qui ne procure pas forcément le meilleur repos [30].

Un cas particulier : le syndrome d'apnées du sommeil (SAS)

La somnolence diurne est souvent liée au syndrome d'apnées du sommeil, au ronflement et au surpoids, relativement fréquent dans la profession [53]. Selon la FMCSA [54], 4,7 % des détenteurs d'un permis de conduire commercial souffriraient d'un SAS sévère, 5,8 % d'un SAS modéré et 17,6 % d'un SAS léger. La prévalence des apnées du sommeil apparaît dans leur étude liée à l'âge et à l'obésité. Dans l'étude de Carter [50], 180 chauffeurs suédois ont été convoqués pour subir un test de dépistage de l'apnée du sommeil, qui s'est révélé positif pour 17 %, alors que cette pathologie concerne 1 à 5 % de la population dans les pays européens, selon le site de la European Lung Foundation [55]. Ces chiffres sont également retrouvés dans l'étude de Howard [56].

ÉTAT DE STRESS CHRONIQUE

L'état de stress chronique résulte de l'épuisement d'un organisme soumis à une hyper stimulation et donc à une sécrétion en excès de glucocorticoïdes et de catécholamines. Ceci se traduit par l'apparition de différents symptômes tant physiques qu'émotionnels, intellectuels et comportementaux (consommation de produits excitants, calmants) [20]. Le stress mesuré chez des chauffeurs de bus au long cours, serait plus élevé avant le début du travail. Il serait lié à l'activité mentale anticipatoire [57]. Chez des chauffeurs de bus longues distances, une réactivité de l'excrétion urinaire d'adrénaline et de noradrénaline à leur occupation professionnelle a été retrouvée. Leurs taux, ainsi que celui du cortisol urinaire, sont augmentés au cours du trajet, mais également pendant la période de repos entre l'aller et le retour [58]. Pour Hedberg, les chauffeurs déclareraient plus souvent que les témoins combien leur métier implique un stress mental [7]. Une enquête réalisée en 1999 par Royfe chez 220 commerciaux et témoins [42], pour laquelle la méthodologie n'est pas détaillée, montrerait que ceux qui bénéficient d'une

plus grande liberté de décision, d'un soutien de leur hiérarchie, qui ont un bon contact avec la clientèle et considèrent leur situation comme stable auraient un niveau de stress moindre.

SANTÉ MENTALE

Troubles anxio-dépressifs

Les chauffeurs de bus au long cours seraient soumis à une anxiété anticipatoire (les scores sont en effet plus élevés avant le début du travail) [57]. Dans l'étude de Sluiter [58], un chauffeur de bus sur trois rapporte une tension psychique leur donnant l'impression de ne pas pouvoir effectuer le prochain voyage. L'enquête réalisée en 1999 chez 220 commerciaux et témoins [42], montrerait qu'il y a trois fois plus de commerciaux à tendance dépressive que les témoins et qu'un sur trois a un niveau d'anxiété élevé. Une part importante de l'anxiété générée serait due au respect des horaires et au contact avec la clientèle. Ainsi, certaines situations peuvent devenir désagréables et facteurs de stress pour les chauffeurs de bus, en lien avec une clientèle agitée, violente, n'ayant pas de tickets, refusant de payer... [11].

Syndrome de stress post-traumatique

Une étude, réalisée au Québec, s'est intéressée à la survenue de trouble de stress post-traumatique chez les chauffeurs de la compagnie de bus de Montréal. L'étude a été réalisée par auto-questionnaires, envoyés à 313 chauffeurs ayant vécu une forme de violence intentionnelle au travail et à 376 autres chauffeurs tirés au sort. Le taux de réponse est de 50 %. Les questionnaires ont été ensuite analysés (il n'y a pas eu d'entretien individuel) et le diagnostic de stress post-traumatique (TPST) a été posé grâce au questionnaire PTST-i. Des événements correspondant à des événements traumatisants, tant dans la vie privée qu'au cours du travail ont été recherchés : 24 % des sujets ne rapportent aucun événement, 40 % rapportent un événement stressant et 36 % un événement traumatisant au travail. Ces événements sont accidentels (36 %), essentiellement traumatiques, intentionnels (57 %) : menaces graves et agressions, naturels (2 %) ou inclassables (5 %). Chez les personnes ayant été exposées à un événement considéré comme traumatisant, 10 % auraient fait un TPST pour un événement lié au travail et 21 % pour un événement lié à la vie privée. Au cours du mois précédant l'enquête, 6 % de l'ensemble des chauffeurs auraient présenté la sympto-

matologie d'un TPST et 9 % des exposés à un événement traumatisant au travail souffriraient d'un TPST [59].

Syndrome métabolique

Le syndrome métabolique se caractérise par l'association d'une :

- obésité abdominale ;
- hyperglycémie à jeun (≥ 100 mg/dl) ;
- hypertension artérielle ($\geq 130/85$ mm Hg) ;
- hypertriglycéridémie à jeun (≥ 150 mg/dl) ;
- hypocholestérolémie HDL (< 50 mg/dl chez les femmes et < 40 mg/dl chez les hommes).

Au Japon, les chauffeurs de taxi étudiés par Kurosaka [39] cumulaient plusieurs de ces risques dont l'excès de poids, le diabète, des taux élevés de LDL-cholestérol et des taux bas de HDL-cholestérol. Selon un travail de thèse réalisé en Suisse [60], les hommes consultant en cabinet de médecine générale pour le renouvellement de leur aptitude sont plus fréquemment en surpoids ou obèses que la population générale de Genève ou les personnes titulaires d'un permis poids lourds mais n'exerçant pas. Le fait que les chauffeurs professionnels soient plus fréquemment obèses est également retrouvé dans de nombreuses autres études [24, 26, 41] (15 % sont obèses et 37 % sont en surpoids) et cité dans un rapport de la FMCSA [30]. Dans l'étude de Howard réalisée en Australie, il apparaît que 84 % des chauffeurs sont soit en surpoids, soit obèses [56]. Dans la cohorte des chauffeurs de taxi à Taïwan, 34 % des chauffeurs sont en surpoids et 25 % sont obèses, 12 % présentent un diabète et 32 % une hypercholestérolémie [61]. La prévalence de l'hypertension artérielle serait plus élevée chez les chauffeurs poids lourds que dans la population générale [60]. Près de 15 % des chauffeurs seraient hypertendus (chiffres cités par la FMCSA [30]). Chez les chauffeurs de taxi taiwanais, Chen retrouve 15 % de chauffeurs hypertendus [61] alors que, dans une étude cas-témoins réalisée en 1990 en Suède, il n'est pas retrouvé de différence entre les cas et les témoins concernant l'hypertension ou ses traitements [7].

MALADIES CARDIO-VASCULAIRES

Par rapport à la population générale, les chauffeurs, du fait de leurs conditions de travail et de leur mode de vie, présentent des facteurs de risque accrus pour les maladies cardio-vasculaires : obésité, sédentarité, déséquilibre alimentaire, tabagisme, hypertension artérielle,

diabète, hypercholestérolémie athérogène. Les pathologies cardio-vasculaires semblent essentiellement liées à ces facteurs de risque. En Chine, une étude a montré que l'effet du tabagisme sur la mortalité des conducteurs professionnels était bien plus important (risque relatif significatif de mortalité toutes causes de 1,24 chez les fumeurs par rapport aux non-fumeurs) que l'effet de la conduite elle-même [38]. Cependant certaines études trouvent un excès de pathologies cardiaques pour cette catégorie de population, y compris après ajustement sur ces principaux facteurs de risque comme si le métier de chauffeur exposait en lui-même à ces pathologies (ce qui peut résulter en particulier de l'effet d'un stress chronique).

Infarctus du myocarde et pathologies ischémiques cardiaques

Un risque accru de pathologies ischémiques cardiaques est presque toujours retrouvé chez les conducteurs professionnels. Une étude cas-témoins a été réalisée en Suède en prenant comme cas les personnes ayant eu un premier épisode d'infarctus du myocarde en 1992 et 1993 et âgées de 45 à 70 ans et comme témoins des personnes habitant la même zone géographique. Les infarctus du myocarde en 1992-93 étaient plus fréquents chez les chauffeurs professionnels que dans la population générale, avec un OR brut de 2,14 chez les chauffeurs de bus, 1,88 chez les chauffeurs de taxi et 1,66 chez les conducteurs de camions, cet OR diminuant nettement lors de l'ajustement sur les facteurs de risque cardiovasculaires individuels. L'excès de risque chez les chauffeurs de bus et de taxi serait en partie expliqué par un mode de vie et des facteurs sociaux défavorables, alors que chez les chauffeurs de poids lourds, il semblerait plus lié à la présence de facteurs de risque individuels [41]. Dans une étude cas/témoins ultérieure, prenant cette fois comme cas des hommes de 45 à 69 ans avec un premier épisode d'infarctus du myocarde entre 1977 et 1996 et comme témoins des personnes de la même zone d'habitation (comté de Stockholm), l'incidence des infarctus du myocarde a diminué pendant la période d'étude pour toutes les catégories de chauffeurs et pour la population générale. Le risque relatif d'infarctus du myocarde reste toujours élevé significativement pour les chauffeurs de taxi (RR=1,38) et de poids lourds (RR=1,14) pendant la période 1985-1996 par rapport à d'autres travailleurs manuels, mais pas pour les chauffeurs de bus [37]. En revanche, dans l'étude danoise de Hanerz [19], le taux d'hospitalisation standardisé pour infarctus du myocarde chez les chauffeurs augmente avec le temps. Aux États-Unis, Robinson [62] a réalisé une étude de mortalité proportionnelle par maladies cardio-vasculaires chez les chauffeurs de poids lourds décédés entre 1979 et 1990. Les ratios de mortalité

proportionnelle ont été calculés séparément chez des chauffeurs noirs et blancs, courte et longue distances. Un excès significatif de mortalité d'origine cardiaque a été trouvé chez les chauffeurs longue distance blancs et noirs de moins de 55 ans, qui pourrait être expliqué par le tabagisme de ces professionnels, mais aucune donnée directe n'était disponible concernant la consommation de tabac ou les autres facteurs de risque établis de maladies cardio-vasculaires. Une autre étude cas-témoins suédoise a été publiée en 1996. Les conducteurs, devant avoir eu le même travail pendant au moins 5 ans, ont été divisés en groupes professionnels selon le code d'activité et le type d'entreprise. L'incidence des infarctus du myocarde était plus élevée chez les chauffeurs de bus de Stockholm et chez les chauffeurs de taxi des zones rurales et urbaines mais des informations personnelles sur la consommation de tabac, l'obésité... sont là aussi manquantes. Des comparaisons indirectes montreraient que cet excès d'incidence ne pourrait pas être uniquement expliqué par le tabagisme ou l'obésité [63].

Une question importante est celle de la prévalence des problèmes cardio-vasculaires en fonction de la durée d'exposition. Le risque augmenterait pour les chauffeurs de bus après plus de 10 ans d'exercice de la profession et cette tendance serait retrouvée de façon moindre pour les chauffeurs de taxi [41]. En 1994, Borgia [64] a publié une étude de mortalité sur une cohorte de chauffeurs de taxi romains, inscrits dans l'une des 75 coopératives de taxis. Il a inclus les hommes embauchés à partir du 1^{er} janvier 1965 et les a suivis jusqu'au 31 décembre 1988. Il ne trouve d'excès de mortalité pour aucune pathologie, même cardiaque, à l'exception du diabète. Dans une autre étude, les chauffeurs de taxi souffrant d'une pathologie ischémique cardiaque présentaient une athérosclérose coronarienne plus étendue que les témoins, associée à une prévalence plus élevée du diabète et de l'obésité [39].

Accidents vasculaires cérébraux (AVC)

Alors que le risque de maladies ischémiques cardiaque semble être établi chez les conducteurs professionnels depuis un demi-siècle, les travaux concernant les accidents vasculaires cérébraux (AVC) sont rares. D'après l'étude récente de Tüchsen au Danemark [65], concernant 36 368 conducteurs professionnels hospitalisés pour AVC entre 1994 et 2003, toutes les catégories de conducteurs professionnels auraient un risque accru d'AVC, plutôt de type ischémique qu'hémorragique. Ce risque semble plus élevé chez ceux qui transportent des passagers que chez ceux qui transportent des marchandises, évoquant un possible rôle du stress provoqué par la clientèle.

ATTEINTES OSTÉOARTICULAIRES

Le signe clinique le plus étudié et le plus fréquent est la rachialgie, touchant le plus souvent la colonne lombaire. Cette pathologie semble liée aux vibrations produites par le véhicule, mais également aux efforts physiques demandés lors des chargements-déchargements, à la posture lors de la conduite et à l'adaptabilité du poste de conduite (le siège, l'inclinaison, la hauteur du volant...). Les vibrations, les chocs et les secousses transmises au conducteur par le véhicule pourraient occasionner des douleurs rachidiennes, des hernies discales et des sciatiques [66]. Au Royaume-Uni, Porter et Gyi [67] ont montré que la durée hebdomadaire de conduite automobile dans le cadre professionnel était un facteur de risque d'arrêts maladie pour lombalgies. Cette étude transversale a été faite par interrogatoire de la population générale, en ne gardant que 422 sujets, répartis en deux groupes, ceux conduisant beaucoup ou peu. Les personnes ayant une activité professionnelle de conduite importante (plus de 20 heures par semaine) avaient en moyenne 6 fois plus de jours d'absence pour lombalgies que celles qui avaient une activité professionnelle de conduite de moins de 10 heures. Les douleurs lombaires et cervicales, ainsi que les pathologies de la main et du poignet augmenteraient avec le kilométrage annuel, mais seraient moindres chez les conducteurs ayant un soutien lombaire ou pouvant ajuster leur poste de conduite. Une étude finlandaise cas-témoins s'intéressant aux personnes ayant subi une arthroplastie du genou pour arthrose, a

trouvé qu'il existerait une tendance linéaire entre l'exposition cumulée à la conduite et le risque d'arthrose du genou, mais l'effectif est peu important [68].

Chauffeurs de poids lourds

Au Japon, parmi les 153 chauffeurs de camions d'une usine chimique, la prévalence des lombalgies dans le mois précédant l'étude était de 50 %, information recueillie par auto-questionnaire en 1995 : elle serait corrélée à des horaires de travail irréguliers, des repos trop courts et des journées de conduite trop longues. Les routiers imputent leur mal de dos à leur travail pour 52 % d'entre eux, aux chocs de la route, aux vibrations et au siège [69]. Par ailleurs, une étude transversale nationale menée en Canada chez 10 412 patients arthrosiques a trouvé un excès de prévalence d'arthrose chez les hommes pour les manœuvres et les conducteurs de camions [70].

Chauffeurs de taxi

Dans une étude transversale, réalisée dans une cohorte de 1 242 chauffeurs de taxi taiwanais, la prévalence des spondylolisthésis lombaires acquis est significativement associée à l'ancienneté professionnelle, à l'âge, au surpoids et à des efforts physiques fréquents. L'odds ratio (**encadré 2**) ajusté était de 3,4 pour les per-

ENCADRÉ 2

Risque relatif et odds ratio

Les enquêtes étiologiques reposent sur un principe simple qui consiste à comparer la fréquence de la maladie chez des sujets exposés et non exposés, ou encore la fréquence de l'exposition chez des malades et des non malades.

	Malades M+	Non malades M-	Total
Exposés E+	a	b	a+b
Non exposés E-	c	d	c+d
Total	a+c	b+d	n

f_0 = fréquence de la maladie chez les non exposés = $c/c+d$

f_1 = fréquence de la maladie chez les exposés = $a/a+b$

e_0 = fréquence de l'exposition chez les non malades = $b/b+d$

e_1 = fréquence de l'exposition chez les malades = $a/a+c$

Une mesure de l'association entre le facteur et la maladie est le risque relatif $RR = f_1/f_0 = (a/a+b)/(c/c+d)$. C'est le facteur par lequel le risque de maladie est multiplié en présence de l'exposition. Son estimation n'est possible que dans les enquêtes de cohorte.

En revanche dans les enquêtes cas-témoins, on peut estimer les probabilités d'exposition e_1 et e_0 . On utilise alors une autre mesure de l'association, l'odds ratio noté OR que l'on peut estimer quel que soit le type d'étude. L'OR est défini à partir des probabilités de maladie chez les exposés et non exposés.

$OR = [f_1 / (1-f_1)] / [f_0 / (1-f_0)]$ estimé par ad/bc

Il mesure l'augmentation du risque de maladie chez les sujets exposés par rapport aux non exposés : c'est une mesure de l'intensité du lien entre le facteur d'exposition et la maladie.

Ex : $OR = 2,61 \Rightarrow$ le risque de maladie apparaît 2,6 fois plus élevé chez les exposés que chez les non exposés.

Si l'intervalle de confiance de l'OR recouvre la valeur 1, alors l'OR ne diffère pas significativement de 1 au seuil de risque choisi.

D'après « Epidémiologie : méthodes et pratiques » de C. Rumeau-Rouquette, B. Blondel, M. Kaminski et G. Bréart. Flammarion Médecine-Sciences, 1994.

sonnes ayant une ancienneté dans la profession supérieure à 15 ans [71]. Dans cette étude, 48 % des chauffeurs se plaignaient de lombalgies l'année précédant l'étude [6]. Pour cette même population, Chen a étudié le risque de gonalgies, qui semble lié au temps de conduite [27].

Autres conducteurs

À Turin, Massaccesi [72] a étudié les positions de conduite de 77 chauffeurs des voitures de nettoyage des rues et des véhicules de collecte des déchets, qui souffrent particulièrement de cervicalgies, dues aux conditions de conduite et de nettoyage.

TROUBLES SENSORIELS ET DIGESTIFS

Les troubles sensoriels auxquels seraient exposés les conducteurs sont essentiellement des troubles auditifs en rapport avec le bruit et des troubles visuels dus à la lumière des phares, à leur réfléchissement sur des sols mouillés ou enneigés...

La station assise prolongée caractéristique des métiers de la conduite peut favoriser certaines pathologies, notamment certains troubles digestifs comme la constipation ou les problèmes hémorroïdaires. Dans une étude menée chez des conducteurs travaillant dans les ports israéliens, 13 % se plaignait d'hémorroïdes et 6 % de constipation [26]. Par ailleurs, le taux d'hospitalisation des chauffeurs danois pour gastrite aurait diminué ces dernières années [19]. Selon Netterstrom [73], l'incidence des hospitalisations pour ulcère gastrique chez des jeunes chauffeurs de bus serait deux fois plus importante que celle des danois au même âge. L'incidence des symptômes d'ulcère ne différait cependant pas entre le groupe de chauffeurs et les témoins. L'hospitalisation avec ulcère peptique semblait liée au tabac et à une insatisfaction vis-à-vis du salaire. Un mécontentement par rapport au travail, des symptômes de stress et un manque de tissu social tendraient à augmenter le risque d'hospitalisation.

CANCERS

Certaines études montrent un excès de risque de cancer du poumon chez les conducteurs professionnels, qui pourrait être en lien avec l'exposition au diesel, à la pollution atmosphérique... mais généralement il n'existe pas des mesures d'exposition. La question de l'excès de cancer du poumon et du rôle de l'expo-

sition à des polluants reste donc un sujet à controverse. La durée d'emploi est parfois considérée comme un marqueur d'exposition. Une limitation de certaines des études cas-témoins est le fait que la consommation individuelle de tabac n'est généralement pas connue et que, si ajustement il y a, celui-ci se fait donc de manière indirecte.

Tout type de conducteurs

En Allemagne, Brüske [74], en utilisant les données de deux études cas-témoins, a trouvé une incidence plus élevée de 40 % du cancer du poumon chez les salariés exposés aux émissions de diesel, après ajustement sur le tabagisme et sur l'exposition à l'amiante. Curieusement, l'excès de risque chez les conducteurs professionnels (OR global = 1,25) était constaté en RFA mais pas en RDA.

D'autres auteurs ont mis en évidence une augmentation du risque de cancer du poumon en fonction de la durée d'activité professionnelle [75 à 77]. L'étude déjà citée, réalisée en Suisse, chez 15 chauffeurs routiers (local et longue distance) et chez 6 témoins employés de bureau avec des fumeurs et des non-fumeurs, signale une surmortalité due au cancer du poumon dans cette profession non explicable par les niveaux d'exposition en particules et HAP retrouvés relativement bas [17]. En Chine, Lam [38] n'observe pas de différence de mortalité entre les conducteurs professionnels et non-professionnels. En revanche, il trouve un excès significatif de mortalité toutes causes chez les chauffeurs professionnels fumeurs de 35 % par rapport aux non-fumeurs. Jakobsson [78] a pris comme population les conducteurs professionnels âgés de 20 à 64 ans en 1970 (n = 96 438), qu'il a séparés en groupes selon le lieu de résidence et le type de conducteur (obtenu par le code de l'entreprise). Les données ont été croisées avec le registre national des cancers, l'ajustement pour le tabac a été effectué à partir de chiffres obtenus par deux études en 1963 et 1980. Après ajustement sur le tabac, il persistait un risque plus élevé de cancer du poumon pour les chauffeurs des grandes villes (sauf pour les chauffeurs de bus), surtout ceux effectuant des courtes distances (RR = 1,7). Dans les zones rurales, aucune augmentation du RR n'a été retrouvée quelles que soient les catégories de conducteur. Une méta-analyse sur 29 études [79] suggère aussi une légère augmentation de la survenue de cancer de la vessie chez les travailleurs exposés au diesel (RR de l'ordre de 1,1-1,3), compatible avec les connaissances sur le métabolisme des composants concernés. Dans une étude cas-témoins comportant 235 cas de cancer du larynx, aucune association n'a, en revanche, été observée entre l'exposition aux effluents de diesel et les cancers du larynx [80].

Chauffeurs de camions

Järholm [81] en Suède observe également chez les conducteurs de camions un risque accru de cancer du poumon avec un risque relatif de 1,3 (à la limite de la signification statistique) ainsi qu'un excès de cancer de la prostate. Robinson a observé un excès de mortalité par cancer du poumon chez les conducteurs de camions longue distance uniquement, mais l'ajustement sur le tabac est indirect [62].

Chauffeurs de bus

Une importante étude de cohorte rétrospective, basée sur le croisement du registre danois des cancers avec le fichier des compagnies de transport en commun, concernant plus de 18 000 chauffeurs de bus et employés de tramway de Copenhague sur la période 1900-1994 [2] a trouvé un excès global de risque de cancers de 25 %. Le résultat le plus remarquable concerne les cancers du poumon, avec un excès de risque de 60 % chez les hommes et 160 % chez les femmes. Les autres localisations, avec un risque significativement accru chez les hommes, sont le larynx, le pharynx, le foie, le rein, la vessie, la peau. L'effet de l'exposition professionnelle à la pollution urbaine est évoqué mais les auteurs ne disposaient d'aucune donnée sur les facteurs de risque individuels de ces cancers, notamment les consommations de tabac et d'alcool. Une étude cas-témoins « nichée » dans la première, prenant en compte les facteurs de confusion éventuels (dont le tabagisme et l'exposition à la pollution évaluée selon l'itinéraire emprunté), ne semble pas attribuer au travail l'excès de risque de cancer du poumon et de la vessie [82]. Dans l'étude suédoise réalisée par Jakobsson, aucun excès de risque de cancer du poumon pour les chauffeurs de bus n'est retrouvé [78]. Une étude réalisée en région Aquitaine [83], suite à 6 cas de cancers du poumon survenus en 6 ans au sein d'une société de transport bordelais, n'a pas retrouvé, par le calcul d'un ratio standardisé d'incidence, d'excès de survenue de cancer du poumon, même s'il a été établi que les personnes travaillaient dans un environnement défavorable du point de vue de l'exposition à la pollution atmosphérique.

Chauffeurs de taxi

Borgia, dans son étude de mortalité des chauffeurs de taxi romains [64], retrouve un léger excès de mortalité par cancer du poumon, en appliquant comme taux de référence, les taux nationaux (si le taux de référence utilisé est romain, alors le SMR diminue). L'excès de cancer du poumon est retrouvé pour ceux embauchés le plus récemment entre 1965-1975.

Prévention

RISQUES PHYSIQUES

Les risques physiques sont essentiellement dus aux vibrations, à la posture que doivent prendre les chauffeurs lors de la conduite et aux manutentions qu'ils peuvent exécuter. Porter et Gyi recommandent donc aux responsables de parcs automobiles de choisir les véhicules en fonction du confort et des critères posturaux [67]. Massaccesi recommande d'évaluer l'ergonomie des postes de conduite et de les équiper de sièges ajustables, confortables et absorbant les vibrations, afin de prévenir les risques de troubles musculosquelettiques [72].

Pour diminuer les risques liés aux vibrations, il est conseillé à l'achat de choisir le véhicule le moins vibrant possible et le plus adapté à la tâche (équipements de contrôle, manettes...) ayant une cabine ou un châssis suspendu (la suspension doit être adaptée au type de véhicule). Il faut également veiller au bon état du matériel, au gonflage des pneus. Le siège anti-vibrations doit être choisi en fonction de la fréquence des vibrations auxquelles l'opérateur est soumis et doit répondre à certains critères ergonomiques. Il faut que le siège soit réglable et ajustable en fonction de la taille, du poids et du confort du conducteur et ait un appui lombaire. Le chauffeur doit bien sûr veiller à ajuster son siège à chaque prise de poste pour que celui-ci puisse fonctionner correctement. Il est également nécessaire d'effectuer les réglages inhérents au poste de conduite (hauteur, inclinaison volant, réglage avant/arrière du siège, inclinaison du dossier...), si cela est possible, pour l'amélioration de l'ergonomie du poste de conduite. De plus, il est nécessaire de s'assurer du bon entretien de ces différents éléments [8, 84]. L'accessibilité du poste de conduite doit également être la plus aisée possible.

Pour les chauffeurs de poids lourds, il faut adapter le poste de conduite, limiter les vibrations et répartir le chargement sur toute la longueur du convoi [4]. Pour les chauffeurs conduisant des camions citerne, le remplissage et la vidange de la citerne doivent être effectués de telle sorte que les vibrations avant-arrière produites par le liquide en mouvement soient les moindres possibles (remplissage préférentiel des cuves extérieures et vidange en premier de la cuve centrale [4]). Par ailleurs, après une longue période assise et immobile, imposée par la conduite, il est recommandé de ne pas sauter de la cabine (pour éviter les entorses et fractures de cheville) et de

s'étirer avant de sortir de véhicule et avant de procéder aux opérations de manutention [8].

L'amélioration de l'ergonomie du poste de travail et la diminution des vibrations (citées plus haut), mais aussi des modifications de l'organisation et du management et des mesures de sensibilisation [32, 85], permettent la réduction de l'incidence des lombalgies chez les conducteurs professionnels.

RISQUES CHIMIQUES

La prévention des risques chimiques potentiels semble surtout le fait d'actions collectives. Un effort a tout de même été fait dans la conception des véhicules, qui a permis de diminuer l'exposition des chauffeurs à leurs propres émissions polluantes.

RISQUES PSYCHOSOCIAUX

Violence et risques d'agression

Pour les chauffeurs de bus, comme pour les chauffeurs de taxi, l'installation d'éléments de protection pourrait limiter le risque d'agression : cabine du chauffeur isolée, vitre de séparation entre le conducteur et ses passagers. Cela crée un poste de conduite fermé mais limite alors les échanges qui pourraient se créer entre le chauffeur et sa clientèle. Certains dispositifs permettent simplement une remontée rapide de la vitre de séparation uniquement en cas de problème. Il existe de même des moyens technologiques, tels que l'installation de caméras de surveillance..., qui pourraient avoir un effet dissuasif [35]. L'implantation de tels dispositifs ne doit pas se faire sans une discussion préalable avec les employés. Pour les chauffeurs de bus, sur les trajets difficiles, la présence d'une tierce personne à bord, ayant un rôle de surveillance, pourrait limiter les agressions et avoir un effet dissuasif [86]. D'autre part, il semble nécessaire de former les conducteurs à gérer les conflits et de mettre à leur disposition des moyens d'appel à l'aide (voyant sur le toit, alarme, radio...) [87]. La gestion du stress généré par la conduite peut faire l'objet de démarches proposées individuellement aux conducteurs, mais cette modalité préventive à elle seule n'est pas suffisante et elle doit s'accompagner d'une réflexion et d'une analyse des facteurs de stress liés à l'organisation. Pour ces professions, limiter les sommes d'argent dont disposent les conducteurs, de bus comme de taxi, pourrait également limiter les agressions pour vol (dépôt fréquent de l'argent à un endroit précis par exemple) [35].

Organisation du travail

Le respect de la réglementation concernant les temps de repos et les temps de travail est essentiel. L'organisation du travail doit idéalement permettre une vie familiale satisfaisante ainsi qu'une certaine régularité dans la prise des repas [8]. Les temps de pauses doivent être suffisants et respectés. Les temps de veille/sommeil doivent également être respectés, afin d'éviter les accidents, souvent dus à une trop grande fatigue et d'améliorer la qualité de vie des conducteurs. Concernant les chauffeurs de bus, il semblerait que, pour le respect du sommeil, le roulement des horaires de travail doive plutôt se faire dans le sens montant que dans le sens descendant. Selon Adams-Guppy [53], la fatigue des chauffeurs routiers pourrait être moindre si les plannings étaient pensés avec des pauses, si les chauffeurs routiers avaient plus d'autonomie pour décider des horaires et de l'ordre dans lequel effectuer les livraisons.

Permettre plus d'implication des conducteurs dans l'organisation de leurs itinéraires de livraison semble également être un point important, qui permettrait d'augmenter leur autonomie. Concernant la satisfaction, selon l'étude d'Adams-Guppy [53], 20 % des chauffeurs étaient peu satisfaits de l'itinéraire programmé et 30 % de l'ordre des livraisons. Ceux ayant des horaires variables étaient le plus souvent insatisfaits. La non satisfaction des chauffeurs routiers était aussi associée au sentiment que les horaires imposés par la direction limitaient leur latitude à prendre des pauses.

RISQUES LIÉS À DES COMPORTEMENTS INDIVIDUELS

La prévention des facteurs de risque individuels est identique à celle recommandée pour tout individu, dans un objectif global de promotion de la santé. Les conducteurs professionnels ayant plus de comportements à risque dans le domaine cardio-vasculaire que la population générale, il semble important d'insister sur les mesures d'arrêt du tabac, sur l'équilibre alimentaire et les bienfaits d'une activité sportive régulière et d'organiser le travail de façon à permettre l'adoption de ses comportements bénéfiques à la santé. En ce qui concerne le tabagisme passif, le risque d'exposition pour les chauffeurs ayant des voyageurs diminue, puisque les transports en commun sont des espaces non-fumeurs. Les chauffeurs de taxi parisiens peuvent interdire de fumer dans leur véhicule par l'apposition d'une affichette. Par ailleurs les établissements de restauration et les lieux de pause sont dorénavant non fumeurs (sauf pour ceux disposant d'un fumoir). Une étude d'intervention nutritionnelle, réalisée en Suède

par l'introduction dans un restaurant routier particulier d'un menu plus diététique avec éducation du personnel, avait été couronnée de succès [88]. Des programmes de réduction des risques cardio-vasculaires ont été développés en Suède [24], axés sur les changements positifs du mode de vie (équilibre alimentaire et activité physique). Bigert [37] insiste sur l'importance d'une démarche de prévention pour diminuer le risque d'infarctus du myocarde, en particulier pour les chauffeurs de poids lourds et de taxi. Il est également essentiel d'informer les conducteurs sur les dangers que peuvent représenter la consommation de drogues et de médicaments pendant leur travail, pour eux comme pour les autres usagers de la route.

Conclusion

La plupart des études présentées dans cette analyse bibliographique ayant été menées à l'étranger, leurs résultats ne sont peut-être pas directement transposables à la France, en raison de législations et de types de véhicules différents. Le métier de professionnel de la

conduite regroupe des personnes ayant des contraintes physiques et organisationnelles diverses, dont le travail présente de multiples facettes et semble influencer grandement sur leur état de santé.

Les six problèmes de santé les plus fréquemment rapportés dans la littérature sont : les atteintes ostéoarticulaires, les maladies cardio-vasculaires, les cancers, les atteintes à la santé mentale, les troubles sensoriels et digestifs. Par ailleurs, l'organisation des rythmes de travail/repos ainsi que la répartition des tâches effectuées dans une journée semble avoir également des répercussions importantes sur l'état de santé des professionnels de la route. Certains points sont encore peu sûrs (lien entre l'exposition à la pollution et aux effluents de diesel et la survenue de cancers) et mériteraient d'être clarifiés. De nombreux troubles engendrés par l'activité professionnelle de conduite pourraient bénéficier d'actions préventives, telles que l'aménagement et l'ergonomie du poste de conduite, le respect des temps veille/sommeil, une plus grande autonomie par exemple dans la gestion du temps de travail et des itinéraires, l'amélioration de l'hygiène de vie, afin de limiter l'apparition de pathologies et d'améliorer la qualité de vie au travail.

Points à retenir

Au-delà du risque d'accident de la route encouru par les professionnels de la conduite, de nombreuses études dans différents pays se sont intéressées aux liens entre l'activité de conduite et la santé au travail.

Les professionnels concernés par ces études sont essentiellement des hommes, chauffeurs de poids lourds, de taxi ou de transport en commun.

Les principaux risques rapportés sont physiques (exposition aux vibrations, au bruit, manutention, position assise prolongée), chimiques (inhalation de polluants urbains), psychosociaux (contraintes organisationnelles, risques de stress, de violence ou d'agression). Ces risques peuvent être associés à des comportements personnels défavorables à la santé : tabagisme, consommation de substances psychoactives, déséquilibre alimentaire, sédentarité.

Les effets de ces risques sur la santé peuvent être divers : fatigue, troubles du sommeil, état de stress chronique, troubles anxio-dépressifs, syndrome métabolique, survenue d'un infarctus du myocarde, atteintes ostéoarticulaires (lombalgies principalement), troubles sensoriels, digestifs. Un excès de risque de cancer du poumon est discuté.

L'amélioration de l'ergonomie du poste de conduite et de l'organisation du travail, associée à des mesures de promotion de comportements individuels plus favorables, semble susceptible de limiter l'apparition de pathologies chroniques invalidantes.

Bibliographie

- [1] Conducteurs de véhicules. Portrait statistique 1982-2002. DARES, 2005 (www.travail-solidarite.gouv.fr/IMG/pdf/2002_3.pdf).
- [2] SOLL-JOHANNING H, BACH E, JENSEN SS - Lung and bladder cancer among Danish urban bus drivers and tramway employees: a nested case-control study. *Occup Med* (Lond). 2003; 53 (1) : 25-33.
- [3] CANN AP, SALMONI AW, EGER TR - Predictors of whole-body vibration exposure experienced by highway transport truck operators. *Ergonomics*. 2004; 47(13):1432-53.
- [4] BOULANGER P, DONATI P, GALMICHE JP, CHRIST E ET AL. - L'environnement vibratoire au poste de conduite des camions. Note documentaire ND 1869. *Cah Notes Doc*. 1992; 146 : 35-42.
- [5] FUNAKOSHI M, TAODA K, TSUJIMURA H, NISHIYAMA K - Measurement of whole-body vibration in taxi drivers. *J Occup Health*. 2004; 46 (2) : 119-24.
- [6] CHEN JC, CHANG WR, SHIH TS, CHEN CJ ET AL. - Predictors of whole-body vibration levels among urban taxi drivers. *Ergonomics*. 2003; 46 (11) : 1075-90.
- [7] HEDBERG GE, JACOBSSON KA, JANLERT U, LANGENDOEN S - Risk indicators of ischemic heart disease among male professional drivers in Sweden. *Scand J Work Environ Health*. 1993; 19 (5) : 326-33.
- [8] AUMAS M, GIRAUD B, GOULLON B, HERAUD W ET AL. - Transport routier de marchandises. Vigilant à l'arrêt comme au volant. 2^e édition. Edition INRS ED 826. Paris : INRS; 2006 : 57 p.
- [9] VAN DEN HEEVER DJ, ROETS FJ - Noise exposure of truck drivers: a comparative study. *Am Ind Hyg Assoc J*. 1996; 57 (6) : 564-66.
- [10] SESHAGIRI B - Occupational noise exposure of operators of heavy trucks. *Am Ind Hyg Assoc J*. 1998; 59 (3) : 205-13.
- [11] KOMPIER MAJ - Bus drivers: Occupational stress and stress prevention. Working Paper CONDI/TWP/21996. Geneva: International Labour Office (ILO); 1996 : 44 p.
- [12] Diesel and gasoline engine exhaust. In: Diesel and gasoline engine exhausts and some nitroarenes. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Vol. 46. Lyon : IARC ; 1989 : 41-185, 458 p.
- [13] PICCARDO MT, STELLA A, REDAELLI A, BALDUCCI D ET AL. - Personal daily exposures to benzo(a)pyrene of taxi drivers in Genoa, Italy. *Sci Total Environ*. 2004; 330 (1-3) : 39-45.
- [14] SON B, YAN W, BREYSE P, CHUNG T ET AL. - Estimation of occupational and nonoccupational nitrogen dioxide exposure for Korean taxi drivers using a microenvironmental model. *Environ Res*. 2004; 94 (3) : 291-96.
- [15] LEWNÉ M, NISE G, LIND ML, GUSTAVSSON P - Exposure to particles and nitrogen dioxide among taxi, bus and lorry drivers. *Int Arch Occup Environ Health*. 2006; 79 (3) : 220-26.
- [16] ZAGURY E, LE MOULLEC Y, MOMAS I - Exposure of Paris taxi drivers to automobile air pollutants within their vehicles. *Occup Environ Med*. 2000; 57 (6) : 406-10.
- [17] GUILLEMIN MP, HERRERA H, HUYNH CK, DROZ PO ET AL. - Occupational exposure of truck drivers to dust and polynuclear aromatic hydrocarbons: a pilot study in Geneva, Switzerland. *Int Arch Occup Environ Health*. 1992; 63 (7) : 439-47.
- [18] DIEBOLD F, HUBERT G, LIMASSET JC, ATTIA J ET AL. - Autobus urbains. Exposition des conducteurs à la pollution produite par les gaz d'échappements des autres véhicules. Note documentaire ND 1900. *Cah Notes Doc*. 1992; 149 : 515-23.
- [19] HANNERZ H, TÜCHSEN F - Hospital admissions among male drivers in Denmark. *Occup Environ Med*. 2001; 58 (4) : 253-60.
- [20] CHOUANIÈRE D - Stress et risques psychosociaux : concepts et prévention. Dossier médico-technique TC 108. *Doc Méd Trav*. 2006; 106 : 169-86.
- [21] MCCARTY AT, ROHRBAUGH JW, HAMMER MC, FULLER SZ - Factors associated with falling asleep at the wheel among long-distance truck drivers. *Accid Anal Prev*. 2000; 32 (4) : 493-504.
- [22] DE CROON EM, BLONK RW, VAN DER BEEK J, FRINGS-DRESEN MH - The trucker strain monitor: an occupation-specific questionnaire measuring psychological job strain. *Int Arch Occup Environ Health*. 2001; 74 (6) : 429-36.
- [23] HOUTMAN ILD, VAN DEN BOSSCHE S, HESSELINK JK, VAN DEN BERG R ET AL. - EU road freight transport sector: work and employment conditions. Dublin : European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions; 2004 : 74 p.
- [24] SABBAGH-EHRILICH S, FRIEDMAN L, RICHTER ED - Working conditions and fatigue in professional truck drivers at Israeli ports. *Inj Prev*. 2005; 11 (12) : 110-14.
- [25] HEDBERG GE, WIKSTRÖM-FRISÉN L, JANLERT U - Comparison between two programmes for reducing the levels of risk indicators of heart diseases among male professional drivers. *Occup Environ Med*. 1998; 55 (8) : 554-61.
- [26] HAMELIN P - Etudes de cas. Le transport par route. *BTS Newsl*. 2001; (15-16) : 42-51.
- [27] CHEN JC, DENNERLEIN JT, SHIH TS, CHEN CJ AL. - Knee pain and driving duration: a secondary analysis of the Taxi Drivers' Health Study. *Am J Public Health*. 2004; 94 (4) : 575-81.
- [28] STOYNEV AG, MINKOVA NK - Circadian rhythms of arterial pressure, heart rate and oral temperature in truck drivers. *Occup Med* (London). 1997; 47 (3) : 151-54.
- [29] SLUITER JK, VAN DER BEEK AJ, FRINGS-DRESEN MH - The influence of work characteristics on the need for recovery and experienced health: a study on coach drivers. *Ergonomics*. 1999; 42 (4) : 573-83.
- [30] HANLEY P - Bus Driver Fatigue and Stress Issues Study. DTGH61-99-Z-00027. Final report. Falls Church : Arrowhead Space & Telecommunications; 1999 : 117 p.
- [31] DE CROON EM, KUJER PP, BROERSEN JP, FRINGS-DRESEN MH - Information technology and road transport industry: how does IT affect the lorry driver. *Appl Ergon*. 2004; 35 (4) : 313-20.
- [32] European Conference of Ministers of transport (ECMT) - Social aspects of road transport. Paris : OECD Publications Service; 1999 : 170 p.
- [33] MAYHEW C - Violent Assaults on Taxi Drivers: Incidence Patterns and Risk Factors. Australian Institute of Criminology, 2000 (www.aic.gov.au/publications/tandi/ti178.pdf).
- [34] MACHIN MA, DE SOUZA JMD - Predicting health outcomes and safety behaviour in taxi drivers. *Transp Res Part F : Traffic Psychol Behav*. 2004; 7 (4-5) : 257-70.
- [35] SMITH MJ - Robbery of taxi drivers. Problem-Oriented Guides for Police. Problem Specific Guides Series n° 34. US Department of Justice, Office of Community Oriented Policing Services, 2005 (www.cops.usdoj.gov/files/ric/CDROMs/POP_I_60/Problem-Specific/RobberyTaxiDrivers.pdf).
- [36] ECMT and IRU re-launch survey on attacks against international truck drivers. European Conference of Ministers of transport (ECMT), 2005 (www.cemt.org/events/PressReleases/Crime2005.pdf).
- [37] BIGERT C, KLERDAL K, HAMMAR N, HALLQVIST J ET AL. - Time trends in the incidence of myocardial infarction among professional drivers in Stockholm 1977-96. *Occup Environ Med*. 2004; 61 (12) : 987-91.
- [38] LAM TH, JIANG CQ, HO SY, ZHANG WS ET AL. - Smoking and mortality in 81,344 drivers in Guangzhou, China. *Occup Environ Med*. 2002; 59 (2) : 135-38.
- [39] KUROSAKA K, DAIDA H, MUTO T, WATANABE Y ET AL. - Characteristics of coronary heart disease in Japanese taxi drivers as determined by coronary angiographic analyses. *Ind Health*. 2000; 38 (1) : 15-23.
- [40] PHILIP P, TAILLARD J, LÉGER D, DIEFENBACH K ET AL. - Work and rest sleep schedules of 227 European truck drivers. *Sleep Med*. 2002; 3 (6) : 507-11.
- [41] BIGERT C, GUSTAVSSON P, HALLQVIST J, HOGSTEDT C ET AL. - Myocardial infarction among professional drivers. *Epidemiology*. 2003; 14 (3) : 333-39.



[42] ROYFE MH, TICHADOU P - Profession commerciale. Stress et état dépressif chez les professionnels de la vente. Relation santé - travail (enquête transversale, 1999), 2001 (www.caducee.net/DossierSpecialises/psychologie/commercial-sante.asp).

[43] DURAND E - Conduites addictives et travail. Journées de l'Institut national de médecine agricole. Lille, 6-7 octobre 2005. Notes de congrès TD 146. *Doc Méd Trav*. 2006 ; 106 : 203-15.

[44] LIN SK, LEE CH, PAN CH, HU WH - Comparaison de la prévalence de substance use and psychiatric disorders between government and self-employed drivers. *Psychiatry Clin Neurosci*. 2003 ; 57 (4) : 425-31.

[45] JACK FR, PIACENTINI MG, SCHRÖDER MJ - Perception and role of fruit in the workday diets of Scottish lorry drivers. *Appetite*. 1998 ; 30 (2) : 139-49.

[46] WANDEL M, ROOS G - Work, food and physical activity. A qualitative study of coping strategies among men in three occupations. *Appetite*. 2005 ; 44 (1) : 93-102.

[47] DE CROON EM, BLONK RW, SLUITER JK, FRINGS-DRESEN MH - Occupation-specific screening for future sickness absence: criterion validity of the trucker strain monitor (TSM). *Int Arch Occup Environ Health*. 2005 ; 78 (1) : 27-34.

[48] ADAMS-GUPPY J, GUPPY A - Truck driver fatigue risk assessment and management: a multinational survey. *Ergonomics*. 2003 ; 46 (8) : 763-79.

[49] WILLIAMSON AM, FEYER AM, FRISWELL R - The impact of work practices in fatigue in long distance truck drivers. *Accid Anal Prev*. 1996 ; 28 (6) : 709-19.

[50] CARTER N, ULFBERG J, NYSTRÖM B, EDLING C - Sleep debt, sleepiness and accidents among males in the general population and male professional drivers. *Accid Anal Prev*. 2003 ; 35 (4) : 613-17.

[51] HANOWSKI R, WIERWILLE W, DINGUS TA - An on-road study to investigate fatigue in local/short haul trucking. *Accid Anal Prev*. 2003 ; 35 (2) : 153-60.

[52] ARNOLD PK, HARTLEY LR, CORRY A, HOCHSTADT D ET AL - Hours of work, and perceptions of fatigue among truck drivers. *Accid Anal Prev*. 1997 ; 29 (4) : 471-77.

[53] MAYCOCK G - Sleepiness and driving: the experience of heavy goods vehicle drivers in the UK. *J Sleep Res*. 1997 ; 6 (4) : 238-44.

[54] A Study of Prevalence of Sleep Apnea among Commercial Truck Drivers. Federal Motor Carrier Safety Administration (FMCSA), 2002 (www.fmcsa.dot.gov/facts-research/research-technology/tech/Sleep-Apnea-TechBrief.pdf).

[55] European lung foundation. Site web : <http://www.freuropean-lung-foundation.org/>

[56] HOWARD ME, DESAI AV, GRUNSTEIN RR, HUKINS C ET AL - Sleepiness, sleep-disordered breathing, and accident risk factors in commercial vehicle drivers. *Am J Respir Crit Care Med*. 2004 ; 170 (9) : 1014-21.

Comment in: *Am J Respir Crit Care Med*. 2004 ; 170 (9) : 927-8.

[57] RAGGAT PT, MORRISSEY SA - A field study of stress and fatigue in long-distance bus drivers. *Behav Med*. 1997 ; 23 (3) : 122-29.

[58] SLUITER JK, VAN DER BEEK AJ, FRINGS-DRESEN MH - Work stress and recovery measured by urinary catecholamines and cortisol excretion in long distance coach drivers. *Occup Environ Med*. 1998 ; 55 (6) : 407-13.

[59] BOYER R, BRUNET A - Prévalence du trouble de stress post-traumatique chez des chauffeurs d'autobus. *Santé Ment Qué*. 1996 ; 21 (1) : 189-208.

[60] FONTAINE P - Chauffeurs poids-lourds : une profession à risque. Recherche des facteurs de risques médicaux lors d'examen périodiques au cabinet, concernant l'aptitude à conduire des chauffeurs poids-lourds. Université de Genève, thèse de doctorat en médecine. 2003 : 62 p (www.unige.ch/cyberdocuments/theses2003/FontaineP/these.html)

[61] CHEN JC, CHEN YJ, CHANG WP, CHRISTIANI DC - Long driving time is associated with haematological markers of increased cardiovascular risk in taxi drivers. *Occup Environ Med*. 2005 ; 62 (12) : 890-94.

[62] ROBINSON CF, BURNETT CA - Truck drivers and heart disease in the United States, 1979-1990. *Am J Ind Med*. 2005 ; 47 (2) : 113-19.

[63] GUSTAVSSON P, ALFREDSSON L, BRUNNBERG H, HAMMAR N ET AL - Myocardial infarction among male bus, taxi, and lorry drivers in middle Sweden. *Occup Environ Med*. 1996 ; 53 (4) : 235-40.

[64] BORGIA P, FORASTIERE F, RAPTI E, RIZZELLI R ET AL - Mortality among taxi drivers in Rome: a cohort study. *Am J Ind Med*. 1994 ; 25 (4) : 507-17.

[65] TÜCHSEN F, HANNERZ H, ROESPSTORFF C, KRAUSE N - Stroke among male professional

drivers in Denmark, 1994-2003. *Occup Environ Med*. 2006 ; 63 (7) : 456-60.

[66] LEFÈBVRE M - Conducteurs d'engins mobiles : vibrations, plein le dos. Edition INRS ED 864. Paris : INRS ; 2001 : 11 p.

[67] PORTER JM, GYI DE - The prevalence of musculoskeletal troubles among car drivers. *Occup Med (Lond)*. 2002 ; 52 (1) : 4-12.

[68] MANNINEN P, HELIÖVAARA M, RIIHIMÄKI H, SUOMA-JAINEN O - Physical workload and the risk of severe knee osteoarthritis. *Scand J Environ Health*. 2002 ; 28 (1) : 25-32.

[69] MIYAMOTO M, SHIRAI Y, NAKAYAMA Y, GEMBUN Y ET AL - An epidemiologic study of occupational low back pain in truck drivers. *J Nippon Med Sch*. 2000 ; 67 (3) : 186-90.

[70] ROSSIGNOL M, LECLERC A, HILLIQUIN P, ALLAERT FA ET AL - Primary osteoarthritis and occupations: a national cross sectional survey of 10 412 symptomatic patients. *Occup Environ Med*. 2003 ; 60 (11) : 882-86.

[71] CHEN JC, DENNERLEIN JT, CHANG CC, CHANG WR ET AL - Seat inclination, use of lumbar support and low-back pain of taxi drivers. *Scand J Work Environ Health*. 2005 ; 31 (4) : 258-65.

[72] MASSACCESI M, PAGNOTTA A, SOCCETTI A, MASALI M ET AL - Investigation of work-related disorders in truck drivers using RULA method. *App Ergon*. 2003 ; 34 (4) : 303-07.

[73] NETTERSTROM B, JUEL K - Peptic ulcer among urban bus drivers in Denmark. *Scand J Soc Med*. 1990 ; 18 (2) : 97-102.

[74] BRÜSKE-HOHLFELD I, MÖHNER M, AHRENS W, POHLABELN H AL - Lung cancer risk in male workers occupationally exposed to diesel motor emissions in Germany. *Am J Ind Med*. 1999 ; 36 (4) : 405-14.

[75] HANSEN J, RAASCHOU-NIELSEN O, OLSEN JH - Increased risk of lung cancer among different types of professional drivers in Denmark. *Occup Environ Med*. 1998 ; 55 (2) : 115-18.

[76] MENNELLE G, LUCE D, FÉVOTTE J, BUGEL I ET AL - Occupational exposures and lung cancer in New Caledonia. *Occup Environ Med*. 2003 ; 60 (8) : 584-89.

[77] STEENLAND K, DEDDENS J, STAYNER L - Diesel exhaust and lung cancer in the trucking industry: exposure-response analyses and risk assessment. *Am J Ind Med*. 1998 ; 34 (3) : 220-28.

[78] JAKOBSSON R, GUSTAVSSON P, LUNDBERG I - Increased risk of lung cancer among male professional drivers in urban but

not rural areas of Sweden. *Occup Environ Med.* 1997 ; 54 (3) : 189-93.

[79] **BOFFETTA P, SILVERMAN DT** - A meta-analysis of bladder cancer and diesel exhaust exposure. *Epidemiology.* 2001 ; 12 (1) : 125-30.

[80] **MUSCAT JE, WYNDER EL** - Diesel exhaust, diesel fumes, and laryngeal cancer. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1995 ; 112 (3) : 437-40.

[81] **JÄRVHOLM B, SILVERMAN D** - Lung cancer in heavy equipment operators and truck drivers with diesel exhaust exposure in the construction industry. *Occup Environ Med.* 2003 ; 60 (7) : 516-20.

[82] **SOLL-JOHANNING H, BACH E, JENSEN SS** - Lung and bladder cancer among Danish urban bus drivers and tramway employees: a nested case-control study. *Occup Med (Lond).* 2003 ; 53 (1) : 25-33.

[83] Signalement de cancers pulmonaires parmi le personnel d'une compagnie d'autobus à Bordeaux, 2004-2005. Saint-Maurice : InVS ; 2006 : 36 p.

[84] **MALCHAIRE J** - Vibrations corps total. Stratégie d'évaluation et de prévention des risques. Bruxelles : ministère fédéral de l'Emploi et des Transports ; 1998 : 64 p.

[85] **FLASPOLER E, REINERT D, BRUN E** - Expert forecast on emerging physical risks

related to occupational safety and health. Bilbao : European Agency for safety and Health at Work ; 2005 : 76 p.

[86] Site web: www.bossons-fute.com .

[87] Department of transport. Protecting bus and coach crews A Practical Guide for Bus and Coach Operators and Staff. Department for Transport, 2003 (www.dft.gov.uk/pgr/regional/buses/buscrime/coll_protectingbusandcoachcrewsa/protectingbusandcoachcrewsaq3537)

[88] **GILL PE, WIJIK K** - Case study of a healthy eating intervention for Swedish lorry drivers. *Health Educ Res.* 2004 ; 19 (3) : 306-15.