



© ROLLE - REA

# Le risque de troubles musculosquelettiques chez les chauffeurs de bus : une réalité

*Cet article est une revue de la littérature sur le risque de troubles musculosquelettiques (TMS) chez les chauffeurs de bus. Il fait suite à des demandes de médecins du travail relatives à ce risque.*

## En résumé

Cette monographie étudie le risque de TMS chez les chauffeurs de bus. Elle concerne principalement les chauffeurs de bus intra-urbains. Une vingtaine d'articles a été retenue à partir d'une recherche bibliographique par mots clés sur des bases de données et d'une recherche par auteurs cités. Une grille qualitative d'analyse a permis d'étudier les articles retenus.

Les TMS du rachis chez les chauffeurs de bus résultent d'une combinaison de facteurs de risque biomécaniques chroniques (rotation du tronc, vibrations, etc.) et aigus (faux-mouvement, port de charge) auxquels s'ajoutent des facteurs psychosociaux et la conception de leurs postes de conduite. Ce constat est patent pour la lombalgie et plus contrasté pour les cervico-dorsalgies. De plus, la typologie des facteurs de risque est cohérente avec les modèles de compréhension de TMS.

L'importance du contexte, comme élément déterminant le poids de chaque facteur de risque, justifie la mise en place de réseaux de surveillance épidémiologiques dans ce secteur.

veillance épidémiologique conduite par l'Institut de veille sanitaire (InVS) a confirmé la réalité de ce risque [3]. Parallèlement, les recherches sur la plausibilité biologique du lien entre la sollicitation et les affections résultantes aboutissent à l'élaboration de modèles de compréhension certes complexes mais qui entérinent les données épidémiologiques [4 à 6].

Une des caractéristiques des TMS liés au travail est l'ubiquité. En effet, un grand nombre de secteurs est concerné aussi bien dans l'industrie, le monde agricole que les services. Cette situation qui a longtemps dérouteré les préventeurs est maintenant bien documentée. Pour autant, il demeure difficile de conduire des études épidémiologiques systématiques dans tous les secteurs *a priori* concernés tant leur nombre est élevé et les moyens dont dispose la recherche limités. La conduite d'études épidémiologiques spécifiques à un secteur voire à un type de travail est donc relativement rare. Aussi les monographies permettant de présenter la réalité du risque dans un secteur particulier restent peu nombreuses. Sans en dresser une liste exhaustive, les secteurs les plus étudiés par les épidémiologistes ont été, dans le secteur secondaire, le montage d'appareils électroménagers, le BTP, le textile ou la chaussure et les équipementiers automobiles. Dans le secteur agricole, la transformation de la viande reste une activité où l'incidence des cas est forte et, de ce fait, les études nombreuses. Actuellement, le secteur tertiaire concentre un grand nombre de recherches (travail sur écran, réseaux d'aide à la personne, milieu hospitalier, etc.). Enfin, l'importance des connaissances disponibles entraîne une évolution des recherches vers des questions plus spécifiques portant sur les mécanismes (relation dose-effet) ou sur l'évaluation des actions de prévention, délaissant les études sectorielles qui occupent désormais une place marginale.

M. APTEL,  
A. AUBLET-CUVELIER,  
D. WALDURA.

Laboratoire de biomécanique et d'ergonomie, département Homme au travail, INRS

**L**es TMS sont des maladies multifactorielles à composante professionnelle consécutive à des sollicitations biomécaniques répétées. Les facteurs psychosociaux et le stress concourent à leur survenue en modifiant, notamment, les aptitudes fonctionnelles humaines. Les TMS se traduisent essentiellement par des douleurs musculaires, tendineuses ou nerveuses. Ils constituent un risque professionnel majeur dont la réalité est attestée par de nombreuses études épidémiologiques [1, 2]. En France, la sur-

L'INRS est souvent sollicité pour fournir des informations sur la prévalence du risque de TMS dans l'un ou l'autre des secteurs d'activité suite, par exemple, à l'observation par un médecin du travail au cours de la visite médicale périodique des salariés, d'un nombre important de cas de TMS dans une entreprise. Pour les motifs évoqués ci-dessus, il est souvent difficile d'apporter une réponse scientifiquement probante sur la réalité du risque dans le secteur correspondant à l'activité de l'entreprise faute de données épidémiologiques.

La présente monographie porte sur la prévalence des TMS chez les chauffeurs de bus intra-urbains et inter-urbains. Elle fait suite à des demandes de médecins du travail sur la réalité du risque de TMS dans cette profession et sur la nature de leurs facteurs de risques professionnels. Sa rédaction a été possible grâce à l'existence d'un nombre suffisant de publications.

## Matériels et méthodes

### LE MÉTIER DE CHAUFFEUR DE BUS INTRA-URBAIN OU INTER-URBAIN

L'étude porte sur la population des chauffeurs de bus intra-urbains et inter-urbains. Initialement, elle ne devait concerner que les chauffeurs de bus intra-urbains mais le faible nombre de données épidémiologiques disponibles (cf. ci-dessous) a conduit à élargir le champ de l'étude à ces deux populations de salariés. Un chauffeur de bus intra-urbain, appelé parfois machiniste, conduit son véhicule dans une agglomération sur une ligne préétablie avec des arrêts réguliers et selon une rotation et un horaire fixés à l'avance. L'activité des chauffeurs de bus (appelé souvent autocar ou car) inter-urbain est différente.

Outre la conception différente de leur véhicule, ces derniers ont des tâches plus variées, telles que des trajets plus longs, des circuits moins systématisés, des activités de manutention manuelle. Ils peuvent aussi être affectés au transport scolaire. Les conditions de travail et l'organisation du travail des chauffeurs de bus intra-urbains sont donc différentes de celles des chauffeurs de bus inter-urbains, notamment dans les grandes villes. Cette représentation reste lacunaire pour justifier de la diversité de ces deux métiers qui, par ailleurs, évoluent du fait de l'étalement des villes (rurbanisation), de l'émergence de nouveaux moyens de transports collectifs (tramway) et surtout des politiques de transports publics.

### MODALITÉS DE RECENSEMENT DES DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES

La recherche de la littérature disponible a été conduite au moyen de la base de données « Pub-Med » et de la base de données de INRS Biblio. En complément, une recherche par auteur a été effectuée lors de la lecture des articles recensés dans les deux bases de données.

#### *Les mots clés suivants ont été utilisés :*

- **chauffeur de bus** (bus driver, urban transit operator) ;
- **troubles musculosquelettiques** (musculoskeletal disorders) ;
- **dorsalgie** (back pain) ;
- **cervicalgie** (neck pain) ;
- **lombalgie** (low back pain) ;
- **conduite prolongée** (long duration driving).

Les articles recensés ont d'abord été analysés afin de déterminer si les mots clés choisis étaient pertinents pour représenter la population des chauffeurs de bus. Concrètement, les études doivent :

- concerner en priorité des chauffeurs de bus sans distinction de genre ou d'âge ;
- porter sur la recherche de TMS du corps entier (membres et rachis) ;
- être postérieures à 1990, date à partir de laquelle la notion de TMS a été bien précisée ;
- seules les études utilisant des questionnaires décrits dans le protocole (ou faisant consensus dans le domaine de la santé perçue appliquée aux TMS) ou des méthodes portant sur la santé mesurée (registres d'hospitalisation, examen médical) ont été retenues ;
- la qualité des études épidémiologiques a été appréciée (taille des échantillons, modalités de mise en œuvre du protocole, nature des analyses statistiques, significativité des relations mises en évidence).

Cependant, face au faible nombre d'articles publiés sur le sujet (moins d'une vingtaine), il a été décidé de retenir certains articles qui, bien que ne respectant pas tous ces critères, fournissaient des éléments d'information jugés intéressants. Par exemple, en raison de l'absence d'étude épidémiologique portant sur les chauffeurs de bus travaillant en France, il a été décidé de garder les études cliniques nationales. De même, des données relatives aux chauffeurs de camion ou de taxi ont aussi été retenues à des fins de comparaison des conditions de travail. Ensuite, le traitement des articles retenus a été conduit de manière qualitative à partir d'une grille d'évaluation développée par les auteurs. Il ne s'agit donc pas d'une méta-analyse au sens strict mais plutôt d'une évaluation

tion qualitative formalisée des données épidémiologiques retenues qui vise à répondre à 3 questions :

- **le métier de chauffeur de bus est-il susceptible d'accroître le niveau de risque de TMS du corps entier ?**
- **quels sont les facteurs de risque professionnels mis en évidence ?**
- **les données sont-elles suffisamment solides pour conclure de manière indiscutable ?**

## Résultats

### ARTICLES RECUEILLIS

Quatorze articles ont été retenus issus de la base de données « PubMed » ou de la base de données de l'INRS. Ils concernent majoritairement la population des chauffeurs de bus intra-urbains. Douze des quatorze articles sont publiés dans des revues scientifiques éditées en anglais et deux le sont dans des revues françaises. Six de ces quatorze articles sont publiés par le même groupe d'auteurs [7 à 12]. Ces six articles se rapportent au même échantillon composé de près de 1500 chauffeurs de bus intra-urbains de San Francisco, incluant des opérateurs des deux sexes, sans distinction d'âge, et suivi de 1993 à 2001. Cinq articles s'intéressent à une population de chauffeurs de bus de Suède, des États-Unis, du Danemark, de l'Italie et de l'Écosse, [13 à 17]. En particulier, une étude de cohorte [13] compare des populations de chauffeurs de bus des États-Unis à des chauffeurs de bus de Suède, ce qui permet de montrer le rôle du contexte national dans l'incidence du risque de TMS. Une autre étude porte sur les lombalgies et l'exposition aux vibrations des chauffeurs de bus intra-urbains en Italie [16]. Par ailleurs, une étude de laboratoire portant sur l'évaluation de l'inconfort lié à la conduite prolongée a aussi été retenue [18]. Enfin, les deux publications françaises sont relatives aux chauffeurs de bus intra-urbains en région parisienne et à Besançon [19, 20].

### CARACTÉRISTIQUES DES POPULATIONS ÉTUDIÉES

Bien que respectant les critères d'inclusion définis au chapitre précédent, il n'en demeure pas moins qu'il reste encore des différences entre les populations de chauffeurs étudiés. Autrement dit, le métier de chauffeur

de bus à l'étranger n'est pas superposable à celui des chauffeurs de bus français qui, lui-même, n'est pas homogène entre les sociétés municipales de transport urbain. L'étude de Magnusson et al. vient en attester [13].

### PATHOLOGIES OBSERVÉES

La monographie porte sur le risque de TMS. Pourtant, certaines études mettent en évidence d'autres pathologies qui sont donc rapportées.

### Risque de TMS

Parmi les quatorze articles retenus, dix établissent un rapport entre les lombalgies et l'activité de chauffeur de bus. L'étude prospective menée par Krause et al. [11] fait état de 501 pathologies lombaires incidentes survenues au cours des 7,5 années de suivi de 1233 chauffeurs, soit une incidence annuelle de 8,33/100 chauffeurs. Le délai moyen d'apparition des premiers symptômes au cours du suivi est évalué par les mêmes auteurs à 905 jours, soit environ 2 ans et demi. L'étude de Bovenzi [16] porte sur 234 chauffeurs de bus intra-urbains qui sont comparés à un groupe contrôle de 125 agents de maintenance de la même compagnie. C'est une enquête par questionnaire utilisant la version modifiée du questionnaire de type Nordique\* sur les plaintes de TMS. Sont estimées la prévalence des lombalgies au cours de la vie entière, des 12 derniers mois et des 7 derniers jours, en précisant secondairement la nature de la lombalgie (sciatalgie, lombalgie aiguë, lombalgie chronique, lombalgie traitée et protrusion discale). Après ajustement sur l'âge, l'indice de masse corporelle, le niveau d'instruction, l'activité sportive, le tabagisme, le statut marital, la notion de traumatisme lombaire, la charge posturale et les activités professionnelles antérieures à risque de lombalgies, tous les odds ratios (OR) relatifs aux lombalgies chez les chauffeurs de bus par rapport au groupe contrôle sont significativement supérieurs à un. En effet, pour les chauffeurs de bus, la prévalence de lombalgies vie entière est de 83,8 % avec un OR ajusté de 3,12 (IC 95 % : 1,82-5,34), la prévalence de lombalgies des 12 derniers mois est de 82,9 % et l'OR ajusté de 2,99 (IC 95 % : 1,75-5,09). Enfin, la prévalence des lombalgies au cours des 7 derniers jours est de 62,4 % et l'OR ajusté de 2,35 (IC 95 % : 1,47-3,76). De plus, le risque de lombalgies augmente significativement en présence d'antécédents de traumatisme lombaire, susceptible de fragiliser le rachis selon les auteurs. Magnusson et al. [13] rapportent que près de 50 % des chauffeurs de bus de l'échantillon qu'il étudie

\* Ce questionnaire fera l'objet d'une publication dans le prochain numéro des DMT.

en 1996, se plaignent de lombalgies. Dans l'étude de Okunribido et al. [17], 59 % des chauffeurs de bus ont eu des lombalgies au cours des 12 mois précédant l'enquête et parmi eux, la moitié ont eu des lombalgies au cours des 7 derniers jours.

Des cervicalgies, des dorsalgies et d'autres TMS sont également décrits dans sept des publications retenues. Ils concernent différents métiers de chauffeurs (bus, taxis, transport de marchandises). Magnusson et al. [13] évaluent ces TMS au moyen du questionnaire Nordique parmi des salariés des États-Unis et de Suède répartis dans trois groupes : chauffeurs de bus, chauffeurs routiers et travailleurs sédentaires. Ils constatent une prévalence de cervicalgies de 53 % parmi les chauffeurs de bus américains, significativement plus élevée que parmi les chauffeurs routiers et les travailleurs sédentaires. Cette différence n'est pas observée entre ces groupes de professionnels en Suède. De même, les chauffeurs de bus américains souffrent significativement plus de scapulalgies que les autres groupes professionnels alors qu'en Suède, ce sont les chauffeurs routiers qui souffrent le plus de scapulalgies par rapport aux autres groupes. Toutefois, dans les deux pays, les chauffeurs (chauffeurs routiers et chauffeurs de bus) ont significativement plus de scapulalgies que les travailleurs sédentaires. Dans l'étude transversale de Krause et al. [8], la prévalence des cervico-dorsalgies évaluée par auto-questionnaire est de 10 à 14 % au moment de l'enquête. Elle s'élève à 20-28 % si les cervico-dorsalgies survenues au cours des 12 mois précédant l'enquête sont également comptabilisées. Cette prévalence paraît faible si elle est comparée à d'autres résultats d'étude par questionnaire mais la population interrogée exclut les chauffeurs en arrêt maladie ou en reconversion professionnelle, ce qui, selon les auteurs, peut induire un biais de sélection sur l'état de santé de la population interrogée. Dans l'étude par questionnaire de Dartois et al. [20] réalisée en 2002 et portant sur 320 chauffeurs de bus intra-urbains, la fréquence de pathologies cervicales est de 12 %, celle des pathologies lombaires de 27 % (en diminution par rapport à une enquête équivalente menée en 1985 où elle s'élevait à 38 %) et celle des pathologies des épaules de 5 %. Enfin, dans l'étude de Magnusson et al. [13], scapulalgies et cervicalgies sont corrélées aux lombalgies ( $p < 0,0001$ ).

En matière d'absentéisme, les chauffeurs de bus dans l'étude de Magnusson et al. [13] ont des périodes d'arrêt plus longues (18 jours) que les chauffeurs routiers (4 jours) et les travailleurs sédentaires (5 jours), États-Unis et Suède confondus. Il existe toutefois des différences selon les pays considérés. En effet, bien qu'il n'existe pas de différence significative de temps d'arrêt de travail entre les Américains et les Suédois, tous groupes professionnels confondus, la durée d'arrêt de travail pour lombalgies des chauffeurs de bus amé-

ricains est de 38 jours en moyenne alors qu'elle est de 12 jours parmi les Suédois. Cette différence s'explique selon les auteurs par les différences de régimes de sécurité sociale des deux pays. Par ailleurs, les chauffeurs de bus américains ont des périodes d'arrêt de travail significativement plus longues que les chauffeurs routiers et les travailleurs sédentaires, du fait de lombalgies ( $p < 0,0002$ ) de cervicalgies ( $p < 0,02$ ) et de scapulalgies ( $p < 0,02$ ), alors que ces différences entre groupes professionnels ne sont pas observées en Suède. Dans l'étude de Bovenzi [16], les chauffeurs de bus intra-urbains ont une prévalence d'arrêt maladie de plus de 30 jours du fait de lombalgies significativement supérieure à celle du groupe contrôle au cours des 12 derniers mois précédant l'étude (respectivement 7,3 % et 3,2 %). En revanche, la prévalence des arrêts maladie de moins de 30 jours n'est pas significativement différente entre les chauffeurs de bus intra-urbains et le groupe contrôle. Enfin, Krause et al. [8] estiment que, pour les chauffeurs de bus, la lombalgie constitue la principale cause d'absentéisme et de maladie professionnelle ouvrant droit à indemnisation, mais également le motif essentiel de changement d'emploi.

### Autres pathologies recensées

Les pathologies cardiaques ischémiques sont évoquées dans deux publications et attribuées aux facteurs de risque présentés par les chauffeurs (manque d'activité physique, obésité, troubles métaboliques...) ; ces risques sont favorisés par les conditions de travail (repas pris irrégulièrement et mal équilibrés, travail sédentaire, stress) [15, 19]. Les pathologies respiratoires sont citées dans une étude danoise [15] et concernent plutôt les chauffeurs de bus intra-urbain. Le facteur de risque incriminé par les auteurs est la pollution aérienne urbaine engendrée par l'émission de fumées et poussières. Le risque infectieux et parasitaire lié aux contacts avec les passagers est également cité [15].

---

### FACTEURS DE RISQUE DE TMS

Les facteurs de risque seront classés selon deux catégories : les facteurs de risque individuels et professionnels.

### Facteurs de risque individuels

#### Âge

Selon Krause et al. [9, 11], les chauffeurs de bus de plus de 50 ans ont significativement moins de risque d'être atteints de pathologies lombaires que les plus

jeunes (< 40 ans). Le risque diminue de 25 % par tranche de 10 ans d'âge. Cependant, les pathologies sont moins sévères chez les chauffeurs les plus jeunes que chez les chauffeurs les plus âgés. En revanche, Bovenzi [16] constate dans son étude une augmentation de la prévalence des lombalgies avec l'avancée en âge parmi les chauffeurs de bus et parmi les témoins. Concernant les cervico-dorsalgies, l'âge ne constitue pas un facteur de risque selon Krause et al. [8].

### **Morphotype**

Magnusson et al. [13] et Bovenzi [16] se sont intéressés aux relations entre lombalgies et obésité. Ils ne trouvent pas d'association significative. Les relations entre le morphotype et le risque de TMS ont aussi été étudiées pour les cervico-dorsalgies. Ainsi, Krause et al. [8] rapportent un risque de cervico-dorsalgies deux fois moindre parmi les chauffeurs de faible poids (< 64 kg ou < 10<sup>e</sup> percentile) que chez tous les autres chauffeurs (OR=0,5 ; IC 95 % : 0,29-0,8). En revanche, les chauffeurs de bus de poids élevé (> 103 kg ou > 90<sup>e</sup> percentile) ont tendance à avoir un risque plus faible de cervico-dorsalgies. Concernant la taille des chauffeurs de bus, dans l'étude de Krause et al. [8], les chauffeurs de petite taille (< 1,58 m ou < 10<sup>e</sup> percentile) présentent un risque de cervico-dorsalgies deux fois plus élevé que les autres chauffeurs mais le faible nombre de chauffeurs dans cette catégorie de taille ne permet pas d'établir un lien significatif (OR=1,82 ; IC 95 % : 0,72-4,64).

De même, les chauffeurs de grande taille (> 90<sup>e</sup> percentile) ont un risque légèrement accru de cervico-dorsalgies (OR=1,26 ; IC 95 % : 0,86-1,85). Ces résultats ne sont pas significatifs malgré la proportion non négligeable de chauffeurs dans cette catégorie (10 % des chauffeurs). L'ensemble de ces résultats suggère une relation en forme de U entre cervico-dorsalgies et taille, le risque étant accru pour les tailles extrêmes. Au contraire, la relation est en forme de U inversé entre cervico-dorsalgies et poids, le risque étant moindre pour les poids extrêmes. L'analyse de la répartition des chauffeurs de petite taille en fonction de l'ancienneté professionnelle suggère toutefois un phénomène de sélection sur la taille avec l'ancienneté dans l'étude de Krause et al. [8], la proportion de chauffeurs de petite taille étant de plus en plus faible avec l'ancienneté. Une autre hypothèse pourrait reposer sur les pratiques de recrutement avec une tendance à embaucher, dans l'entreprise américaine concernée par l'étude, plutôt des femmes et des salariés d'origine asiatique au cours des années les plus récentes. Enfin, les associations constatées entre taille, poids et TMS sont également à mettre en relation avec l'ergonomie des postes de travail.

Ainsi, Dartois et al. [20] font état de postures inadéquates liées à des difficultés de réglage du siège chez

les opérateurs de petite taille (< 1,60 m) et de grande taille (> 1,90 m).

Concernant l'indice de masse corporelle (IMC), Krause et al. [8] rapportent un risque de cervico-dorsalgies deux fois moindre parmi les chauffeurs qui présentent un faible IMC (< 10<sup>e</sup> percentile) par rapport à tous les autres chauffeurs (OR=0,54, IC 95 % 0,30-0,98) tandis que les chauffeurs ayant un IMC élevé (> 90<sup>e</sup> percentile) ne diffèrent pas des autres chauffeurs.

### **Genre**

Selon Krause et al. [8, 9], les femmes souffrent deux fois plus de cervico-dorsalgies que leurs collègues masculins (OR=2,14 ; IC 95 % : 1,33-1,44). Elles présentent également plus de risques que les hommes d'être atteintes de pathologies lombaires. Les relations entre genre et TMS chez les chauffeurs de bus ne sont pas abordées dans les autres études recensées mais le genre est souvent considéré dans les modèles statistiques comme un facteur d'ajustement.

### **Autres caractéristiques personnelles**

Dans l'étude de Magnusson et al. [13], aucune des caractéristiques personnelles prises en considération (tabagisme, exercice physique et statut marital) n'est associée au risque de cervicalgies, scapulalgies et lombalgies. Bovenzi [16] ne trouve pas non plus d'association significative entre les lombalgies et le niveau d'éducation, les habitudes tabagiques ou l'activité sportive. En revanche, les conditions climatiques difficiles (définition non précisée) sont associées avec les lombalgies dans cette étude [16].

### **Facteurs de risque professionnels**

Les facteurs de risque professionnels sont nombreux et de nature différente.

### **Contraintes physiques**

#### **Posture maintenue et port de charges**

Dans l'étude de Bovenzi [16], la charge posturale perçue, évaluée au moyen d'une échelle allant de 0 (absence de charge posturale) à 4 (charge posturale très dure), est rapportée comme étant l'un des déterminants les plus importants de lombalgies. L'auteur évoque la position assise prolongée, les flexions et rotations fréquentes du tronc au poste de conduite combinées aux vibrations corps entier comme étant susceptibles d'être à l'origine de lombalgies chez ces chauffeurs de bus intra-urbains. Il suggère également que le port de charge ou les changements rapides de posture après un temps de conduite peuvent provoquer des lombalgies du fait notamment d'une fatigue musculaire locale des muscles spinaux. Celle-ci a été

démontrée expérimentalement au cours d'une station assise prolongée, associée à l'exposition à des vibrations dans un axe vertical [16]. L'étude descriptive de Okunribido et al. [17] indique que 13,1 % des chauffeurs de bus portent des charges au cours de leur travail dont la majorité au cours de trajets inter-urbains, afin d'aider certains passagers à charger et décharger leurs bagages. Hannerz et al. [15] rappellent que le port de charge à l'issue d'une longue période en position assise augmente les risques de lésions discales et ligamentaires. Krause et al. [11], qui considèrent que les cervico-dorsalgies chez les chauffeurs de bus résultent d'une exposition combinée de facteurs biomécaniques répétés dans le temps (rotation et flexion du tronc, position assise prolongée) ou physiques (vibrations corps entier) et de facteurs de risque aigus (faux mouvement, port de charges lourdes, contusion), confortent l'analyse de Bovenzi et de Hannerz et al. [15, 16].

Dans l'étude de Magnusson et al. [13], les chauffeurs de bus extra-urbains lombalgiques portent des charges plus lourdes et plus fréquemment que les non lombalgiques. Par ailleurs, la comparaison des groupes professionnels met en évidence qu'aux États-Unis, les chauffeurs de bus portent plus fréquemment et de plus lourdes charges que les chauffeurs routiers tandis qu'en Suède, c'est l'inverse. Dans les deux pays, le port de charges lourdes et le port de charges fréquent ne sont pas associés aux lombalgies chez les moins de 35 ans et les plus de 45 ans, alors qu'ils le sont parmi les 35-45 ans ( $p < 0,01$ ). Il existe par ailleurs une corrélation positive entre les scapulalgies et le port de charges lourdes ( $p < 0,04$ ) et le port de charges fréquent ( $p < 0,03$ ).

### **Vibrations**

Magnusson et al. [13] ont évalué en Suède et aux États-Unis l'exposition aux vibrations corps entier conformément à la norme ISO 2631 sur un échantillon de chauffeurs routiers et de chauffeurs de bus tirés au sort, au cours de conditions de travail représentatives de la réalité, c'est-à-dire conduite à vitesse normale sur les routes habituellement empruntées. Les résultats montrent qu'aux États-Unis, l'exposition quotidienne aux vibrations est significativement supérieure dans le groupe des chauffeurs routiers par rapport au groupe des chauffeurs de bus. En revanche, en Suède, ce sont les chauffeurs de bus qui sont significativement plus exposés que les chauffeurs routiers. À long terme, tous pays confondus, les chauffeurs routiers sont plus exposés aux vibrations que les chauffeurs de bus. Dans cette étude [13], l'exposition quotidienne aux vibrations n'est pas associée aux lombalgies, cervicalgies et scapulalgies. Mais les lombalgiques ont une dose d'exposition aux vibrations à long terme plus élevée que les non lombalgiques. De plus, l'exposition à long terme aux vibrations est le facteur le plus prédictif de la longueur d'arrêt maladie pour lombalgies. La différence d'exposition aux vibrations se-

lon les pays s'explique par les différentes modalités de conduite de bus : les chauffeurs de bus suédois travaillent dans un secteur intra-urbain où ils empruntent des routes pavées et sont plus souvent soumis aux décélérations et accélérations que leurs collègues américains qui conduisent plutôt des bus sur de longs trajets en secteur extra-urbain. Dans l'étude de Okunribido et al. [17], 69 % des chauffeurs de bus rapportent un inconfort lié aux vibrations lors de la conduite. La qualité du revêtement routier est identifiée comme l'une des sources de chocs et de vibrations dans cette étude.

Bovenzi [16] montre que les vibrations mesurées conformément à la norme ISO 2631, sur un échantillon de 11 chauffeurs de bus durant les conditions habituelles de travail, sont significativement associées aux lombalgies. En particulier, pour une exposition aux vibrations à long terme ( $> 4,5$  années  $m^2s^{-2}$ ), l'excès de risque de hernie discale est plus de deux fois supérieur au groupe contrôle, même après ajustement sur les autres facteurs de risque (OR=2,61 ; IC 95 % : 1,01-6,71) et conforte les résultats d'études antérieures. Dans son étude, Bovenzi [16] insiste sur l'amortissement insuffisant des vibrations transmises par le siège (même suspendu), ainsi que sur le rôle prédictif majeur des vibrations dans la survenue de lombalgies, tout en précisant que la physiopathologie n'en est pas totalement connue à ce jour.

Jensen et al. [14] évoquent également le rôle des vibrations, associées aux rotations du cou, chocs et accélérations-décélérations, dans la survenue de cervicalgies parmi les professionnels du transport.

Enfin, la complexité des relations entre les vibrations d'un siège de conduite et ses conséquences tant sur la performance que sur l'évaluation du confort/inconfort est aussi observée dans une étude de laboratoire [18]. En effet, les auteurs observent qu'une longue durée d'exposition en position assise (150 min) sur un siège de véhicule entraîne la perception d'un inconfort d'autant plus marqué que le siège vibre et qu'il est mal adapté. Elle entraîne aussi une baisse de la performance qui est la plus forte en condition de vibration associée à un siège inconfortable. Cependant, ces effets sur la performance ne s'accompagnent pas de signe de fatigue musculaire des muscles posturaux étudiés. Selon les auteurs, il n'est pas exclu que la méthode choisie pour évaluer la fatigue (médiante de la fréquence spectrale des EMG étudiés avec grande variance des données interindividuelles de fréquence médiane) soit une explication mais ils considèrent aussi qu'il est possible que les muscles des sujets ne présentaient aucun signe de fatigue musculaire.

### **Type de véhicule**

Le type de véhicule utilisé est cité parmi les facteurs de risque de TMS. Ainsi l'équipe de Krause [8, 9, 11] rapporte l'exemple des opérateurs des véhicules parti-

culiers que sont les tramways à câble (*photos ci-contre et ci-dessous*) à San Francisco. Ces opérateurs présentent 2 fois moins de risque de cervico-dorsalgies que les autres chauffeurs étudiés (travail debout, absence de vibrations moteur) mais un risque 3 fois supérieur de lésion rachidienne aiguë (maniement difficile des leviers de commandes mécaniques, manœuvres de la voiture elle-même sur les tables tournantes en bout de ligne). Les mêmes auteurs mentionnent un risque moindre de lombalgie dans la conduite du tramway par rapport à celle du bus. En dehors de ces deux exemples spécifiques qui mettent en jeu des véhicules anciens et/ou symboliques, le matériel roulant intra-urbain évoqué dans les différents articles de l'équipe de Krause [7 à 12] est un matériel comparable à celui utilisé en France.

© TEICHMANN - LIFE REA



© GUITTOT - REA



### **Problèmes ergonomiques rapportés par les chauffeurs**

Krause et al. [8] montrent que les chauffeurs qui déclarent avoir de gros problèmes d'ajustement du siège et de tenue du volant ont significativement plus de risque de cervico-dorsalgies que ceux qui déclarent ne pas avoir de problème (OR=3,86 ; IC 95 % : 2,37-6,28 et OR=3,93 ; IC 95 % : 2,28-6,75, respectivement). Les résultats détaillés suggèrent une relation dose-réponse. Les autres facteurs ergonomiques qui sont significatifs, mais à un moindre degré, sont les problèmes ressentis lors du maniement des commandes, de la direction, de la suspension du siège, des

freins ou en relation avec la visibilité extérieure comportant l'ajustement des rétroviseurs. L'analyse multivariée de l'impact relatif des facteurs de risque biomécaniques de cervico-dorsalgies montre que ce sont les facteurs ergonomiques qui ont le plus d'impact sur la prévalence des cervico-dorsalgies, suivis par le port de charge. Dans ce modèle, la taille, le poids et le genre des chauffeurs ainsi que le type de véhicule ont moins d'impact que les facteurs ergonomiques bien que significativement associés au risque de cervico-dorsalgies. En ce qui concerne les lombalgies, les auteurs constatent également une relation dose-réponse entre le score ergonomique (élaboré à partir des réponses aux questions concernant les problèmes ergonomiques ressentis par les chauffeurs) et le risque de pathologies lombaires. Dans le modèle choisi par les auteurs, l'augmentation de 10 points du score ergonomique est associée à une augmentation de 21 % du risque de pathologies lombaires, sachant qu'une augmentation du score ergonomique correspond à une sévérité accrue des problèmes ergonomiques ressentis. Enfin l'étude de Krause et al. en 2005 [12] met en évidence que si les problèmes ergonomiques étaient réduits au plus bas niveau rapporté par un quart des chauffeurs, la diminution prévisible des pathologies lombaires les moins sévères serait de 28 % et celle des pathologies lombaires les plus sévères de 19 %.

### **Durée de travail**

Krause et al. [8, 9, 11] mettent en évidence une relation dose-réponse entre la durée hebdomadaire de conduite et les cervico-dorsalgies (par tranche de 20 heures : OR=1,96 ; IC 95 % : 1,06-3,63). De plus, ils constatent que la fréquence des cervico-dorsalgies augmente significativement avec le nombre d'années de conduite professionnelle après ajustement sur l'âge, le genre, le type de véhicule et la durée hebdomadaire de conduite (Pour 10 ans, OR=3,43 ; IC 95 % : 1,5-7,81). Cette association suit une relation dose-réponse significative ( $p=0,003$ ). En revanche le nombre

d'heures supplémentaires réalisées au cours de l'année précédant l'enquête est inversement lié au risque de cervico-dorsalgies. Toutefois, cette association n'est pas significative. Ce constat, *a priori* paradoxal, pourrait s'expliquer selon les auteurs par un effet « travailleur sain ». En effet, la réalisation d'heures supplémentaires repose sur la base du volontariat et intéresserait plutôt des sujets indemnes de TMS.

Krause et al. [8, 9, 11] établissent aussi une relation dose-réponse exponentielle entre le temps hebdomadaire de conduite et le risque de pathologies lombaires : dans le modèle statistique retenu après ajustement sur tous les facteurs de confusion potentiels (âge, genre, taille, poids, type de véhicule, problèmes ergonomiques, ancienneté de conduite professionnelle et facteurs psychosociaux), le taux de pathologies lombaires augmente de 12 % par tranche de 10 heures de conduite hebdomadaire. Par ailleurs, dans cette étude, la fraction de risque attribuable (FRA) au fait de travailler plus de 50 heures par semaine par rapport au travail à temps partiel (20-30 heures par semaine) est de 38 % pour les pathologies lombaires les moins sévères et de 82 % pour les pathologies lombaires les plus sévères. En d'autres termes, selon ce modèle, cela signifie que 38 % des pathologies lombaires les moins sévères et 82 % des pathologies lombaires les plus sévères pourraient être évitées parmi les chauffeurs qui travaillent plus de 50 heures par semaine, s'ils travaillaient entre 20 et 30 heures par semaine. De même, la FRA au fait de travailler plus de 30 heures par semaine est de 29 % pour les pathologies lombaires les moins sévères et de 61 % pour les pathologies lombaires les plus sévères, en référence au travail moins de 30 heures par semaine.

En revanche, en ce qui concerne l'ancienneté en termes de conduite professionnelle, Krause et al. [7] montrent que l'ancienneté inférieure à 5 ans est associée à un risque accru de pathologies lombaires comparée à l'ancienneté de 6 à 15 ans, après ajustement sur tous les facteurs de confusion potentiels. Toutefois, le fait de conduire depuis moins de 5 ans est prédictif de pathologies lombaires moins sévères. Les auteurs formulent plusieurs hypothèses pour interpréter ces résultats. D'une part, ils suggèrent que les chauffeurs qui présentent des problèmes de santé changent précocement d'activité professionnelle, à l'origine d'un effet « travailleur sain ». D'autre part, les chauffeurs les plus âgés auraient une plus grande « tolérance » vis-à-vis des pathologies lombaires les moins sévères et auraient donc tendance à les sous-déclarer. Cette dernière hypothèse est confortée par le fait que, dans l'étude, les pathologies lombaires les moins sévères sont plus souvent rencontrées chez les chauffeurs ayant une faible ancienneté.

### **Facteurs psychosociaux**

Krause et al. [7] ont évalué l'influence des facteurs psychosociaux et de l'organisation du travail sur le

risque de cervico-dorsalgies chez les chauffeurs de bus. L'organisation du travail est caractérisée dans l'étude par la répartition des heures de conduite et de repos en considérant le nombre d'heures de conduite hebdomadaires (< 40 heures, 40 heures, > 40 heures), la durée des pauses (0, 15-60 minutes, > 60 minutes) et les plages horaires constitutives des postes (matin après-midi, horaires morcelés...). Les dimensions retenues pour les facteurs psychosociaux concernent la latitude décisionnelle, les exigences psychologiques et le soutien social abordés au moyen du « Job Content Questionnaire de Karasek ». À ces trois dimensions est ajoutée la satisfaction au travail. Concernant l'organisation du travail, aucune des variables prises en considération n'est associée significativement au risque de cervico-dorsalgies, mais celui-ci a tendance à augmenter au-delà de 40 heures de conduite hebdomadaire (OR ajusté 1,32 ; IC 95 % : 0,96-1,81) et en l'absence de pause (OR ajusté 1,29 ; IC 95 % : 0,75-2,21).

En ce qui concerne les facteurs psychosociaux, les exigences psychologiques élevées, l'insatisfaction au travail, le faible soutien de la hiérarchie sont significativement associés aux cervico-dorsalgies (OR = 1,87 ; IC 95 % : 1,35-2,58 ; OR = 1,62 ; IC 95 % : 1,11-2,67 ; OR = 1,67 ; IC 95 % : 1,22-3,63, respectivement). À l'inverse, la faible latitude décisionnelle ou le manque de soutien de la part des collègues ne sont pas significativement associés aux cervico-dorsalgies [7, 9].

Magnusson et al. [13] ont évalué les facteurs psychosociaux à partir de cinq questions issues des travaux de Bigos et al. Ils concluent que dans les deux pays (Suède et États-Unis), les chauffeurs de bus apprécient moins leurs supérieurs hiérarchiques que les chauffeurs routiers et les travailleurs sédentaires. De plus, les chauffeurs de bus suédois sont moins satisfaits de leurs collègues, de leur supérieur hiérarchique et de leurs tâches de travail que les autres groupes suédois, alors que de telles différences n'apparaissent pas aux États-Unis. Enfin, dans cette étude, la variable « stress » est la seule associée significativement à l'absentéisme pour maladie ( $p < 0.05$ ). En revanche, l'association des facteurs psychosociaux avec les TMS n'est pas étudiée.

Dans une étude publiée en 2005, Rugulies et al. [12] montrent que le faible soutien social de la part de la hiérarchie et la faible latitude décisionnelle sont prédictifs de la survenue de cervicalgies et à un moindre degré des lombalgies, après ajustement sur les facteurs de confusion potentiels, incluant les caractéristiques individuelles, le statut douloureux initial et l'exposition aux facteurs physiques. Les scores de soutien social (soutien du supérieur hiérarchique, soutien des collègues et soutien total) suivent une relation dose-réponse significative avec les cervicalgies, avec une diminution du risque de cervicalgies respectivement de 7 %, 6 % et 5 % pour chaque augmentation d'un

point du score de soutien social, l'augmentation du score correspondant à un soutien social plus fort. De même, les contraintes psychosociales associant faible latitude décisionnelle et fortes exigences psychologiques sont significativement associées au risque de cervicalgies et suivent une relation dose-réponse, avec une augmentation du risque de cervicalgies de 8 % pour une augmentation du score de contraintes psychosociales de un point.

En complément de l'évaluation des facteurs psychosociaux, Krause et al. [7] ont également évalué la fréquence des problèmes professionnels rencontrés par les chauffeurs de bus, au moyen d'un questionnaire comportant 19 questions. Toutes les réponses sont classées en « jamais », « une fois par an ou moins », « toutes les semaines ou tous les mois », « tous les jours ». Les auteurs ont calculé des OR permettant de comparer les réponses aux questions entre les chauffeurs atteints de cervico-dorsalgies et ceux qui en sont indemnes, la classe de référence pour chaque question étant la réponse « jamais ». Les résultats montrent une association significative entre les cervico-dorsalgies et 14 des 19 problèmes professionnels évoqués, le risque de cervico-dorsalgies augmentant avec la fréquence des problèmes. Parmi eux figurent les problèmes liés à l'équipement du véhicule, au nombre excessif de passagers, au trafic routier difficile, aux agressions envers le chauffeur ou envers les passagers.

B. Chaudron et al. [19] insistent dans leur publication sur la charge mentale du conducteur et notamment sur les comportements agressifs et imprévisibles des usagers qu'ils considèrent comme la principale source de stress, sans évaluer cependant le lien avec les souffrances rachidiennes. Contraintes relationnelles, stress et sentiment d'insécurité sont également évoqués, au même titre que les facteurs environnementaux et organisationnels par Dartois et al. [20] qui concluent à une origine plurifactorielle des TMS dans la population suivie.

## Discussion

L'évaluation du risque de TMS est inévitablement tributaire du nombre de données épidémiologiques disponibles et de leur qualité. Appliquée à un secteur professionnel donné, cette évidence se heurte au nombre des études épidémiologiques disponibles qui ne peut être que réduit. Cette situation peut apparaître comme un obstacle face à des enjeux sanitaires et sociaux qui portent en filigrane la question de la preuve de l'incidence d'un travail ou d'un métier sur la santé des salariés. La présente monographie qui

s'inscrit dans ce contexte tente d'apporter, à partir des données scientifiques disponibles, des éléments de réponse sur la réalité du risque de TMS et de ses déterminants chez les chauffeurs de bus. Il s'avère que les données sont suffisantes et de qualité pour apporter des informations probantes pour ce secteur professionnel.

### CONVERGENCE DES DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES

L'objet de cette monographie est de connaître la réalité du risque de TMS chez les chauffeurs de bus et la nature de leur facteurs de risque professionnels. Cette question s'inscrit naturellement dans une problématique épidémiologique. Sur la vingtaine d'articles retenus, une dizaine sont des études épidémiologiques. Six articles sont issus du même échantillon de 1 500 chauffeurs de bus [7 à 12] à partir duquel plusieurs études, dont certaines sont longitudinales prospectives, ont été menées. Les études prospectives possèdent une valeur supérieure aux études transversales (qui fournissent un cliché de la situation à un instant donné). Elles permettent la mesure directe de l'exposition et de son évolution avant l'apparition de la maladie et consolident ainsi, en respectant la séquence temporelle des événements, la preuve du lien de causalité entre l'exposition et le risque. Il convient donc de considérer cette série d'études comme un travail de référence.

Les études épidémiologiques recensées ne prennent en compte que les TMS suivants : lombalgies, dorsalgies, cervicalgies et scapulalgies. Aucune n'étudie les TMS des extrémités des membres (syndrome du canal carpien, épicondylite par exemple). Aussi, il n'est pas possible de porter un avis sur le lien entre le travail et les TMS des extrémités des membres. En revanche, les articles recensés abordent l'ensemble des facteurs de risque de TMS, aussi bien physiques, biomécaniques que psychosociaux. Cette approche globale respecte donc les modèles de compréhension des TMS qui font consensus et renforce la pertinence de ces études épidémiologiques. Le fait de n'avoir retenu que des articles postérieurs aux années 90 explique en partie ce constat.

Les 6 études de l'équipe de Krause [7 à 12], celles de Bovenzi [16] et de Dartois et al. [20] portent uniquement sur les chauffeurs de bus intra-urbain. Les autres études épidémiologiques [13 à 15, 17] concernent différents métiers de chauffeurs (bus, car, camion, taxi). En conséquence, les données recensées, bien que ne portant pas exclusivement sur le métier de chauffeur de bus intra-urbain, s'appliquent en priorité sur ce type de métier.

## PATHOLOGIES RECENSÉES

La lombalgie est le TMS le plus étudié chez les chauffeurs de bus. Les études épidémiologiques [8, 11, 13, 16, 17] s'accordent sur le fait que c'est un métier à risque de lombalgie. En effet, l'étude longitudinale prospective de Krause [11] montre une incidence de plus de 8 % sur une période de recueil de données de plus de 7 ans. Elle est fondée sur des données médicales de santé mesurée (examen clinique, étude des dossiers médicaux et de demande de réparation). L'étude épidémiologique longitudinale prospective est une méthode robuste qui valide le bien-fondé de la réalité du risque de lombalgie chez les chauffeurs de bus étudiés. Les travaux de Bovenzi [16] et Magnusson [13], issus d'études épidémiologiques transversales portant sur des populations de salariés d'autres pays ou d'autres régions, renforcent ceux de Krause. Force est de constater la synergie des données disponibles et, partant, la pertinence des conclusions qu'il est possible d'avancer. Il est donc légitime de généraliser à l'ensemble des chauffeurs de bus la réalité de ce risque professionnel. Bien que l'on ne dispose d'aucune étude épidémiologique en France, les données statistiques [20] montrent une prévalence élevée de lombalgie chez les chauffeurs de bus intra-urbains cohérentes avec les données internationales. Enfin, les données de Krause [11] montrent que le délai moyen d'apparition des premiers symptômes est de l'ordre de 2,5 années.

Les atteintes cervicales et dorsales font l'objet d'un nombre moins important de publications. De plus, les résultats sont contrastés. Il apparaît difficile, au regard des données recensées, d'affirmer la solidité du lien entre les problèmes cervicaux et dorsaux dans le métier de chauffeur de bus. On doit toutefois retenir une forte présomption de risque que d'autres études doivent confirmer. Cette forte présomption est étayée en particulier par la force du lien observé par Krause [8] entre les cervico-dorsalgies et les facteurs de risque de nature ergonomique. Une vigilance des médecins du travail s'impose donc pour ces deux lésions musculosquelettiques.

## FACTEURS DE RISQUE DE TMS CHEZ LES CHAUFFEURS DE BUS

Les TMS sont consécutifs à des facteurs de risque biomécaniques (efforts, posture maintenue dans le temps, postures inconfortables ou extrêmes, répétitivité des gestes), physiques (vibration, froid) en lien avec l'organisation du travail. L'histoire personnelle et le contexte psychosocial de la personne jouent aussi un rôle [2, 4, 5]. Il est nécessaire alors de retrouver ces fac-

teurs de risque chez les chauffeurs de bus pour pouvoir affirmer la responsabilité de leurs conditions de travail dans la survenue de TMS selon des combinaisons propres à ce métier et à son contexte. Enfin, le fait de retrouver les mêmes facteurs de risque conforte la validité des données épidémiologiques sectorielles face au corpus de connaissance sur les TMS.

Concernant les facteurs de risque individuels, aucun lien n'est trouvé par Bovenzi [16] et Magnusson [13] entre le poids et le risque de lombalgie. En revanche, il est mis en évidence des liens entre la taille, l'âge et le risque de TMS. Ces relations sont compliquées mais c'est avant tout l'inadéquation entre la taille et le poste qu'il convient de mettre en cause. Ainsi les tailles extrêmes (< 10<sup>e</sup> percentile et > 90<sup>e</sup> percentile) seraient pénalisées en raison d'une inadéquation du poste de conduite. L'étude de Krause [8] montre que les évolutions des caractéristiques staturo-pondérales des nouveaux embauchés (plus de femmes et/ou des personnes de petite taille) devraient conduire à revoir la conception ergonomique des postes de conduite.

L'âge est une variable dont le lien avec la lombalgie est complexe. L'effet « travailleur sain » selon lequel seuls les seniors en bonne santé travaillent alors que les malades ont quitté leur emploi influence les données recueillies. Ce processus qui conduit vers l'exclusion des anciens lombalgiques est décrit [11] et doit être pris en compte dans les études épidémiologiques sur les TMS. Mais la relation entre la lombalgie et l'âge est complexe car il s'agit davantage de vivre avec la douleur que d'impotence fonctionnelle physique (de fait, c'est la douleur qui exclut). En conséquence, ceux qui restent dans l'emploi sont ceux qui apprennent ou qui peuvent vivre avec leur douleur. Les études de l'équipe de Krause le montrent. Ainsi, les seniors (> 50 ans) qui restent en place sont souvent ceux qui apprennent à vivre avec des douleurs lombaires et qui ont la capacité de gérer les situations à risque du fait de leur expérience [11]. Enfin, il est aussi observé que certains seniors ont parfois plus de latitude dans le choix des postes et des emplois du temps, ce qui leur permet d'occuper des postes moins pénibles [9].

Les facteurs de risque professionnels sont conformes à ce qui est attendu dans le domaine des TMS. Les vibrations, les efforts, les postures maintenues dans le temps, la durée de conduite, le type de véhicule sont ainsi cités comme facteurs de risque de lombalgies. Plusieurs études abordent la dimension psychosociale et montrent que l'insatisfaction professionnelle, les exigences psychologiques élevées, le faible soutien social sont des facteurs de risque de lombalgie. La durée hebdomadaire de travail semble aussi jouer un rôle important dans la survenue de TMS chez les chauffeurs de bus. Ainsi, l'équipe de Krause [8, 9, 11] montre une relation dose-effet entre la durée hebdomadaire de travail et le risque de cervico-dorsalgies ou de lombalgies. D'autres études seront toutefois nécessaires pour



© GLEIZES - REA

confirmer ces travaux. Ce résultat justifie néanmoins d'être vigilant sur la durée de travail hebdomadaire des chauffeurs car, en l'état des connaissances, une gestion adéquate de la durée hebdomadaire de conduite est une modalité efficace de réduction du risque de TMS du rachis. Enfin, les problèmes ergonomiques tels que ceux évoqués par Krause et al. [8] ainsi que d'autres contraintes de métier (insécurité, tâches annexes) [7] ont vraisemblablement un impact sur le risque de TMS, et doivent être pris en compte dans le cadre des actions de prévention.

La multiplicité des facteurs de risque de TMS auxquels sont exposés les chauffeurs de bus et le nombre infini de combinaisons en découlant qui, en plus, sont variables dans le temps et dans l'espace du fait d'un contexte de travail toujours singulier est commune à de nombreuses situations de travail. Du fait du rôle essentiel du contexte, il est nécessaire, dans le cadre d'un diagnostic de risque, de décrire avec rigueur les éléments qui le composent et qui vont déterminer l'occurrence du risque. L'étude comparative de Magnusson [13] le démontre. L'intitulé du métier, à savoir chauffeur de bus, ne suffit pas à représenter les facteurs de risque de TMS. En effet, toutes les variables contextuelles (organisation du travail, qualité des relations sociales, régime de protection sociale, nature de la route, de l'activité, du matériel, de la formation, etc.) infèrent sur ces facteurs, construisant ainsi le risque de TMS. Ce constat conduit naturellement à mettre en perspective certaines données expérimentales. Par exemple, il est démontré que les vibrations corps entier sont un facteur de risque patent de lombalgies et que ce risque est fréquent dans le monde du transport routier. De nombreux travaux ont été menés sur ce sujet et des sièges antivibratoires sont maintenant disponibles dont l'efficacité intrinsèque est attestée par les travaux de l'INRS\*\*. Pour autant, cette efficacité suppose d'une part, le respect des conditions de mise en œuvre et celui des modalités de réglages prévus par le concepteur et d'autre part, que le siège reste efficace

quel que soit le contexte d'utilisation. Or les contextes sont éminemment variables comme le montrent les données bibliographiques relatives aux chauffeurs de bus. C'est pourquoi il faut considérer qu'un siège efficace contre les vibrations est une condition nécessaire mais pas suffisante pour prévenir les lombalgies des chauffeurs car ce métier n'expose pas uniquement à des vibrations mais une composition de facteurs de risque dont les vibrations. L'étude de El Falou et al. [18] illustre combien il est nécessaire de transférer avec précaution des résultats de laboratoire à des situations réelles de travail par nature composite.

Krause et al. [11] apportent des explications qui, à l'inverse, sont susceptibles d'enrichir le modèle de compréhension des TMS et qui confortent les observations rapportées précédemment. En effet, ils considèrent que les TMS du rachis chez les chauffeurs de bus résultent d'une exposition combinée de facteurs de risque chroniques et de facteurs de risque aigus. Cette hypothèse relative à la combinaison de facteurs de risque de nature différente dans l'espace et le temps ouvre des perspectives très intéressantes de recherche sur les mécanismes physiopathologiques à l'origine d'atteintes du rachis. Celles-ci pourront expliquer à terme les données épidémiologiques obtenues alors que, parfois, un facteur de risque isolément (en particulier les vibrations) n'est pas à l'origine d'atteintes du rachis.

L'incidence des conditions de travail et des atteintes à la santé sur le fonctionnement du service de transport a fait l'objet d'une étude [10]. Selon les auteurs, les enjeux sanitaires chez les machinistes ont un impact sur le système de transport en termes de performance, de présence au travail et de dépenses médicales. Cela est amplifié du fait de contraintes économiques, de pression du donneur d'ordres visant un service attendu qui souvent dépasse les possibilités du service de transport dans un contexte urbain où les conditions de conduite sont difficiles en raison de la congestion du réseau routier. Ces auteurs considèrent aussi qu'un cercle vicieux

\*\* « Évaluation et amélioration des performances d'isolation vibratoire des sièges à suspension » est une étude menée par le département Ingénierie des équipements de travail de l'Institut, entre 2003 et 2005.

 inrs

Documents pour le Médecin du Travail  
N° 111  
3<sup>e</sup> trimestre 2007

se crée qui associe aux mauvaises conditions de travail, la dégradation de l'état de santé des machinistes, la réduction de l'efficacité du service de transport et l'augmentation des dépenses. Ils considèrent [10] que « l'état de santé du service de transport » et le bien être des salariés ne sont pas identiques mais interagissent l'un avec l'autre. Ils affirment « qu'un système de transport portant en lui un déséquilibre entre les attentes et les ressources et qu'une grande part de la population considère comme inopérant et inefficace, induit des conditions de travail qui affectent défavorablement la santé et le bien être des salariés ». Cette mise en liaison des effets sur la santé des chauffeurs et des macro-déterminants économiques et sociaux justifie une prise en compte globale des causes et une vision ample des remèdes potentiels. En terme de prévention, l'évaluation des conséquences des combinaisons de risque ainsi que l'amélioration et l'adaptation du poste de conduite aux différentes tâches des chauffeurs de bus voire son appropriation (sens des fonctions ou des dispositifs composant le poste, maîtrise de leurs réglages, information sur les risques encourus, etc.) sont des éléments essentiels de prévention comme l'atteste une étude [8] et cela quel que soit le poids des autres facteurs de risque.

## Conclusion

Le travail de chauffeur de bus expose à des risques de TMS du rachis, particulièrement la lombalgie. Cette monographie montre combien les risques de TMS du rachis sont présents dans ce milieu professionnel et confirme la multiplicité des facteurs de risque de TMS en cause. Les données épidémiologiques indiquent aussi combien il est indispensable de rechercher dans chaque contexte de travail les modalités propres de combinaison de ces facteurs. Le suivi médical professionnel des chauffeurs de bus en est un moyen, associé à une surveillance épidémiologique et à une évaluation de l'ensemble des facteurs de risque auxquels sont exposés les salariés des entreprises de transport. Les actions en milieu de travail permettront de dresser une représentation pertinente des facteurs de risque. Par ailleurs, certains médecins du travail évoquent un risque de TMS des membres supérieurs [20]. Aucune donnée épidémiologique ne vient le confirmer. Cela pourrait aussi faire l'objet d'un programme de surveillance épidémiologique.

### Points à retenir

**Il y a un risque de TMS chez les chauffeurs de bus, principalement un risque pour le rachis.**

**Pour prévenir ce risque, il est indispensable d'avoir une vision globale des facteurs de risque car c'est leur intrication qui fait le risque.**

**Le contexte de travail des chauffeurs de bus est à considérer avec attention car il détermine la réalité du risque.**

**Sauf à multiplier à l'infini les études épidémiologiques sectorielles, il sera difficile de proposer des monographies argumentées pour tous les secteurs professionnels à risque de TMS. Ce constat doit conduire à réfléchir à des hypothèses de validation plus souples mais probablement plus fragiles.**

## Bibliographie

- [1] BERNARD BP (Ed) - Musculoskeletal disorders and workplace factors: a critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity and low back. DHSS (NIOSH) Publication 97-141. Cincinnati : NIOSH ; 1997 : 590 p.
- [2] BUCKLE P, DEVEREUX J - Work-related neck and upper limb musculoskeletal disorders. Research. Bilbao : European Agency for Safety and Health at Work ; 1999 : 114 p.
- [3] La surveillance épidémiologique des troubles musculosquelettiques. *Bull Epidémiol Hebd.* 2005 ; 44-45, 15 novembre 2005 : 217-28.
- [4] APTEL M, GAUDEZ C - Affections de l'appareil locomoteur en rapport avec l'exercice d'une profession. Encyclopédie médico-chirurgicale. Appareil locomoteur 15-912-A-10. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson ; 2006 : 17 p.
- [5] APTEL M - Etat de la recherche sur les TMS du membre supérieur et prévention durable. In : DOUILLET P, SCHWEITZER JM (Eds) - Les conditions d'une prévention durable des TMS. Actes du Séminaire. 7-8 juillet 2004. Etudes et documents. Lyon : ANACT ; 2005 : 16-20, 123 p.
- [6] APTEL M, GAUDEZ C - Santé mentale et activité musculaire : le cas des troubles musculo-squelettiques du membre supérieur (TMS-MS). In : FOUQUET B, LASFARGUES G, ROQUELAURE Y, HÉRISON C (Eds) - Santé mentale, appareil locomoteur et pathologies professionnelles. Collection de pathologie locomotrice et de médecine orthopédique. Issy-les-Moulineaux : Masson ; 2005 : 49-58, 170 p.
- [7] KRAUSE N, RAGLAND DR, GREINER BA, SYME L ET AL. - Psychosocial job factors associated with back and neck pain in public transit operators. *Scand J Work Environ Health.* 1997 ; 23 (13) : 179-86.
- [8] KRAUSE N, RAGLAND DR, GREINER BA, FISHER JM ET AL. - Physical workload and ergonomic factors associated with prevalence of back and neck pain in urban transit operators. *Spine.* 1997 ; 22 (18) : 2117-2126 ; discussion : 2127.
- [9] KRAUSE N, RAGLAND DR, FISHER JM, SYME L - Psychosocial job factors, physical workload, and incidence of work-related spinal injury : a 5-year prospective study of urban transit operators. *Spine.* 1998 ; 23 (23) : 2507-16.
- [10] RAGLAND DR, KRAUSE N, GREINER BA, FISHER JM - Studies of health outcomes in transit operators : policy implications of the current scientific database. *J Occup Health Psychol.* 1998 ; 3 (2) : 172-187.
- [11] KRAUSE N, RUGULIES R, RAGLAND DR, SYME L - Physical workload, ergonomic problems, and incidence of low back injury : a 7.5-year prospective study of San Francisco transit operators. *Am J Ind Med.* 2004 ; 46 (6) : 570-85.
- [12] RUGULIES R, KRAUSE N - Job strain, iso-strain, and the incidence of low back and neck injuries. A 7.5-year prospective study of San Francisco transit operators. *Soc Sci Med.* 2005 ; 61 (1) : 27-39.
- [13] MAGNUSSON ML, POPE MH, WILDER DG, ARESKOU B - Are occupational drivers at an increased risk for developing musculoskeletal disorders ? *Spine.* 1996 ; 21 (6) : 710-17.
- [14] JENSEN MV, TUCHSEN F, ORHEDE E - Prolapsed cervical intervertebral disc in male professional drivers in Denmark, 1981-1990. A longitudinal study of hospitalizations. *Spine.* 1996 ; 21 (20) : 2352-55.
- [15] HANNERZ H, TUCHSEN F - Hospital admissions among male drivers in Denmark. *Occup Environ Med.* 2001 ; 58 (4) : 253-60.
- [16] BOVENZI M - Low back pain disorders and exposure to whole-body vibration in the workplace. *Semin Perinatol.* 1996 ; 20 (1) : 38-53.
- [17] OKUNRIBIDO OO, SHIMBLES SJ, MAGNUSSON M, POPE M - City bus driving and low back pain: a study of the exposures to posture demands, manual materials handling and whole-body vibration. *Appl Ergon.* 2007 ; 38 (1) : 29-38.
- [18] EL FALOU W, DUCHÈNE J, GRABISCH M, HEWSON D ET AL. - Evaluation of driver discomfort during long-duration car driving. *Appl Ergon.* 2003 34 (3) : 249-55.
- [19] CHAUDRON B, KNAB A, BORTOLAMEOLLI C, DUSSAUSOY P ET AL. - Le conducteur receveur d'autobus en milieu urbain région parisienne. Fiche médico-professionnelle 24. *Cah Méd Interprof.* 1997 ; 37 (4) : 93-94.
- [20] DARTOIS MF, GANDIBLEUX V - Troubles musculosquelettiques (TMS) et pathologies du rachis dans une population de conducteurs-receveurs d'une entreprise de transport urbain de voyageurs. *Arch Mal Prof Env.* 2006 ; 67 (3) : 545-46.