

Association entre conduite de véhicule léger et troubles musculosquelettiques dans les activités de distribution du courrier et des colis

EN RÉSUMÉ

AUTEURS :

A. Radauceanu ¹, S. Boini ¹, M. Grzebyk ¹, M. Dziurla ¹, J.J. Atain-Kouadio ²,

1. département Épidémiologie en entreprise, INRS

2. département Homme au travail, INRS

La conduite professionnelle de véhicule utilitaire léger (VUL) prend une importance croissante dans le secteur de la livraison/messagerie. Les troubles musculosquelettiques (TMS) représentent la principale pathologie rapportée en lien avec la conduite professionnelle pour d'autres activités mais les données de la littérature sont difficilement extrapolables à celles de messagerie/livraison. Une étude a été menée à La Poste afin d'analyser l'effet de la conduite dans les activités de distribution de courrier/colis sur les lombalgies et les TMS des membres supérieurs, ainsi que sur la santé perçue. L'identification de facteurs modifiables ouvre des pistes pour des actions de prévention.

MOTS CLÉS

Trouble musculosquelettique / TMS / Pathologie articulaire / Lombalgie / Conducteur / Manutention manuelle

La conduite de véhicule automobile dans un cadre professionnel est une activité complexe, différente de celle réalisée dans un cadre personnel [1]. Plus de 4 millions de salariés conduisaient pour le travail en 2010, soit 26,5 % de l'ensemble des salariés, cette proportion augmentant chez les employés de commerce et de service, les employés administratifs et les ouvriers qualifiés depuis 2002-2003 et concernant aussi bien la conduite d'un véhicule lourd que celle d'un véhicule utilitaire léger (VUL), conçu pour le transport de marchandises et ayant un poids inférieur à 3,5 tonnes [2]. En 2007, était déjà envisagée une progression continue et durable des effectifs amenés à conduire sur la voie publique [3]. En effet, en dehors des catégories socioprofessionnelles dont la conduite est le

métier, le nombre de salariés pour lesquels la conduite ne représente qu'une partie du temps de travail, tels les cadres du BTP ou les attachés commerciaux, est en progression. La conduite fait alors partie intégrante du travail sans en constituer la mission principale. Par ailleurs, la souplesse d'utilisation des VUL les rend particulièrement adaptés aux nouveaux comportements de commerce et de livraison [4]. En 2012, 91 % des personnes interrogées avaient effectué au moins un achat en ligne et choisissaient une livraison à domicile [5, 6]. Le secteur de la livraison de colis, ou messagerie, fait donc face à de nouveaux modes de consommation auxquels il doit s'adapter. Inscrite dans la chaîne de distribution comme une prestation spécialisée dans le transport et l'acheminement de marchandises, la messagerie traite, par des moyens

Association entre conduite de véhicule léger et troubles musculosquelettiques dans les activités de distribution du courrier et des colis

essentiellement routiers, les envois de moins de 3 tonnes [7]. Ainsi, pour répondre à des besoins de faible volume ou urgents, le transport léger prend une importance croissante dans l'activité de transport [8]. En 2011, 5,8 millions de VUL étaient en service en France, soit 10 fois plus que le parc de véhicules lourds [9]. Derniers maillons de cette chaîne, les coursiers, chauffeurs-livreurs et autres professionnels du transport léger se déplacent souvent en VUL. Ils évoluent dans un contexte parfois difficile, en lien avec la circulation, les clients et les délais. Les activités y sont également caractérisées par un type particulier de déplacement avec de fréquentes sorties du véhicule et des maintenances de charges de poids variable. Les contraintes classiquement associées au secteur de la messagerie sont la charge physique, la pression de temps et la relation au public [10]. En 2012, en France, les accidents de la route représentaient 23 % des décès de travailleurs salariés lors des accidents de travail [11]. En dehors de ce risque d'accident, le conducteur peut être exposé à des contraintes ayant potentiellement des effets sur sa santé, telles les contraintes physiques et posturales, les risques chimiques et les risques psychosociaux [12]. La majorité des études concerne des professionnels de la route, tels les chauffeurs de poids lourds et de transport en commun, les conducteurs de taxis et les représentants de commerce. En revanche, peu de données existent pour les métiers caractérisés par un usage intensif d'un VUL [13]. Quel que soit le type de véhicule, les pathologies les plus rapportées sont les troubles musculosquelettiques (TMS). Les TMS ont une prévalence élevée, aussi bien dans la population générale que dans les populations de sala-

riés, plus de la moitié des populations interrogées rapportant des symptômes au moins un jour dans les 12 mois précédents [14 à 16]. Les TMS sont des pathologies multifactorielles. Deux types de facteurs professionnels jouent un rôle dans leur survenue : les facteurs biomécaniques (mouvement en force ou efforts statiques, postures extrêmes, répétitivité des gestes, vibrations transmises par des outils ou machines...) et les contraintes psychosociales et organisationnelles (forte demande psychologique, faible soutien social, faible latitude décisionnelle, insuffisance ou absence de pauses, contraintes de rythme) [15]. Chez les chauffeurs professionnels, les principaux facteurs de risque identifiés sont les contraintes physiques (position assise, manutention, vibrations), organisationnelles (durée de conduite, trafic, durée de repos), voire psychosociales (exigences psychologiques, faible soutien hiérarchique, faible latitude décisionnelle) [17, 18]. La conduite de véhicule léger dans des métiers particuliers (représentants de commerce, conducteurs de taxi, artisans) est associée aux lombalgies et aux TMS des membres supérieurs (TMS-MS), dont les principaux facteurs de risque rapportés sont la durée hebdomadaire de conduite, la distance annuelle parcourue, le temps journalier de conduite, les mouvements du tronc pendant la conduite, les postures contraignantes liées à la taille limitée de l'habitacle, la faible autonomie [13]. Les résultats de ces travaux sont cependant difficilement extrapolables aux activités de messagerie et livraison, caractérisées par des déplacements segmentés en tournées préétablies avec arrêts fréquents, des rythmes et distances de livraison variables,

la réalisation de manœuvres et les difficultés de stationnement, des postures contraignantes, des pressions temporelles et les relations avec les clients. L'institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles (INRS) a donc décidé d'engager des activités de recherche concernant la santé de ces salariés.

L'objectif était d'analyser, en tenant compte des conditions de travail, l'effet de la conduite de VUL quatre roues motorisé exercée dans le cadre des activités de messagerie sur, principalement, les lombalgies et les TMS-MS, et, secondairement, sur la santé perçue, afin d'identifier les facteurs modifiables en milieu professionnel. Pour cela, une étude a été menée à La Poste.

MÉTHODOLOGIE

TYPE D'ÉTUDE ET POPULATION INCLUSE

Il s'agit d'une étude épidémiologique analytique transversale réalisée dans une population de postiers exposés à la conduite de VUL dans le cadre des activités de distribution du courrier et du colis, comparée à une population de postiers non exposés. L'étude a reçu l'autorisation de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés et s'est déroulée de 2013 à 2017. L'inclusion a été réalisée par les médecins du travail du groupe La Poste lors des visites médicales périodiques au cours des 18 premiers mois de l'étude. Les critères d'inclusion étaient d'avoir une ancienneté d'au moins deux ans dans son activité, travailler à au moins 80 % d'un temps plein. L'ancienneté d'au moins 2 ans permet aux opérateurs d'être « stabilisés » dans leur métier et correspond

au délai présumé des mécanismes physiopathologiques conduisant aux TMS. L'exposition à la conduite de VUL a été définie comme le fait d'avoir une activité quotidienne (au moins 4 fois par semaine) de distribution ou collecte exclusive par VUL. Le groupe de postiers non exposés a été défini comme le fait de ne pas avoir d'activité de conduite. Les sujets non exposés étaient des postiers qui ne bénéficiaient pas d'un reclassement pour raison médicale. Ils avaient soit une activité de manutention manuelle (MM) d'une durée cumulée de 90 minutes à 4 heures par jour (correspondant à la durée estimée des activités de manutention des postiers exposés), sans activité de distribution, soit une activité de manutention manuelle dans le cadre d'une activité de distribution à pied (DP), les tournées n'étant pas aménagées par le médecin du travail.

DONNÉES RECUEILLIES

Le recueil de données a été réalisé par les médecins du travail à partir d'un autoquestionnaire renseigné par les postiers et d'un examen clinique. Les facteurs organisationnels au niveau de l'établissement ont été recueillis par auto-questionnaire auprès des sujets et par l'INRS auprès des directeurs d'établissement à l'aide d'un questionnaire. Le choix des données recueillies est lié aux résultats d'une étude préalable qui a suggéré un risque de TMS spécifique à la conduite de véhicule léger dans les activités de distribution [19].

DONNÉES DE SANTÉ

Lombalgies et TMS-MS

Les TMS ont été étudiés à l'aide d'un autoquestionnaire sur les symptômes musculosquelettiques non spécifiques des membres et du rachis, suivi par un examen cli-

nique standardisé. L'auto-questionnaire est dérivé du questionnaire dit « Nordique » [20] et permet d'évaluer :

- l'existence de courbatures, douleurs, gêne ou engourdissements, au cours des 12 derniers mois et des 7 derniers jours, au niveau des zones du corps suivantes : nuque et cou, épaule et bras, coude et avant-bras, main et poignet, doigts, haut du dos, bas du dos, hanche et cuisse, genou et jambe, cheville et pied, ainsi que le côté affecté ;
- la durée cumulée des troubles au cours des 12 derniers mois ;
- leur intensité au moment de l'interrogatoire sur une échelle visuelle analogique.

Les questions portant sur les lombalgies concernaient la localisation de la pathologie lombaire (sciaticque avec douleurs irradiées au-dessus ou au-dessous du genou, douleur lombaire aiguë localisée), leurs présences au cours des 4 dernières semaines, l'intensité de la douleur, le recours aux soins (consultation médicale, kinésithérapie, rééducation fonctionnelle, examen complémentaire, traitement antalgique) et l'existence d'arrêts de travail en rapport avec elles au cours des 12 derniers mois. Les TMS-MS ont été explorés par les médecins du travail à l'aide d'un outil standardisé retenu par le groupe de consensus européen SALTSA, orienté vers la recherche de troubles infra-cliniques et cliniques précoces [21, 22]. La présence des symptômes et la réponse à des tests cliniques simples et codifiés auxquels s'ajoutent des critères de décours temporel permettent de distinguer trois niveaux de sévérité : forme latente, forme symptomatique et forme avérée. La démarche diagnostique est guidée par les symptômes déclarés par le salarié dans les 12 derniers mois et

doit respecter strictement l'algorithme proposé par les arbres diagnostiques, en explorant séparément le côté gauche et le côté droit et en partant du cou vers l'extrémité des membres supérieurs. Les médecins enquêteurs ont déjà été formés à cette démarche clinique, mais un rappel a été inclus dans le guide opérationnel. Compte tenu des données de prévalence dans la population salariée et de l'étude préalable d'analyse d'activité chez les postiers ayant une activité de distribution par VUL, quatre pathologies ont spécifiquement été étudiées : les tendinopathies de l'épaule (syndrome de la coiffe des rotateurs), l'épicondylite latérale, la ténosynovite de De Quervain et le syndrome du canal carpien [14, 19].

Santé perçue

La santé perçue est définie ici comme la perception de la personne sur son état de santé physique et mentale. Celle-ci a été mesurée par le *Medical Outcome Study Short Form 12*, autoquestionnaire constitué de 12 items dont les réponses peuvent être combinées sous la forme d'un score résumé de santé physique ou *Physical Component Summary* (PCS) et d'un score résumé de santé mentale ou *Mental Component Summary* (MCS) [23]. Un score élevé représente un bon état de santé. Ces deux scores s'interprètent par rapport à une moyenne attendue de 50 et un écart-type de 10 (valeurs pour la population générale américaine). Un score supérieur à 50 traduit un niveau de santé perçue physique ou mentale meilleur que celui de la population auquel on le compare. Cet instrument générique a une validité établie en France [24].

CONTRAINTES DE L'ACTIVITÉ

Ces données ont été recueillies par autoquestionnaire.

Association entre conduite de véhicule léger et troubles musculosquelettiques dans les activités de distribution du courrier et des colis

1. Maisons individuelles dominantes, zones commerciales et/ou industrielles.
2. Immeubles collectifs, maisons individuelles, commerces, entreprises.
3. Collecte des courriers sortants ou des envois à expédier au niveau des entreprises, boîtes aux lettres, bureaux de poste.

Les données collectées concernant la conduite de VUL étaient le type de véhicule (thermique, électrique, type de boîte de vitesses), la distance de la tournée, la durée de la conduite pendant la tournée, le type de tournée (rurale ¹/urbaine ²/mixte, tournées de distribution de courrier ou colis ou de collecte ³). Les facteurs biomécaniques ont été mesurés à partir des indicateurs de fréquence et pénibilité perçue des contraintes posturales (bas du dos, membre supérieur selon le TMS) et de l'intensité de l'effort physique perçu pendant la distribution. Une évaluation subjective de type échelle de Borg [25] a été utilisée pour l'effort global et 4 échelles pour les astreintes locales au niveau du bas du dos, des épaules et des bras, des coudes et des avant-bras, des mains et des doigts.

Les données collectées concernant les contraintes physiques non liées à la conduite de VUL étaient la manipulation de charges, les contraintes posturales, les déplacements à pied, la répétitivité des mouvements du membre supérieur. Les facteurs biomécaniques ont été mesurés à partir des indicateurs de fréquence, de pénibilité perçue et d'intensité de l'effort perçu. Une échelle de Borg a été utilisée pour l'effort global par phase de travail (tri et préparation de la distribution, chargement et organisation du courrier ou des colis, tournée de distribution, activités au retour à l'établissement).

Les données collectées concernant les contraintes psychosociales perçues étaient :

- la demande psychologique, la latitude décisionnelle et le soutien social, mesurés par le questionnaire « Job Content » de Karasek ;
- la violence morale interne au collectif de travail tels que les atteintes dégradantes, déni de reconnaissance et comportements

méprisants perçus, mesurée par le questionnaire de Leymann ;

- les exigences émotionnelles et les violences externes tels que les tensions avec le public, la peur au travail, le fait de cacher ses émotions, les agressions physiques et verbales ;
- les conflits éthiques ;
- la reconnaissance du travail ;
- l'insécurité de l'emploi.

Les items utilisés pour explorer ces différentes dimensions sont extraits de différentes enquêtes nationales (*Santé et Itinéraire Professionnel, Conditions de Travail, Changements Organisationnels et Informatisation, SURveillance Médicale des Expositions des salariés aux Risques professionnels*).

FACTEURS ORGANISATIONNELS

Les facteurs organisationnels ont été recueillis :

- auprès des postiers, par autoquestionnaire, les données collectées étant l'ancienneté, le type de contrat (fonctionnaire et CDI car il n'y a pas d'intérimaires ou de personnel temporaire dans cet échantillon), la polyvalence, le fait d'être concerné par de nouvelles organisations de la distribution, les formations (conduite, manutention, risques externes comme risque d'incivilités ou risque canin), l'existence de primes, l'existence de promotions, les objectifs assignés perçus comme difficiles à atteindre, les horaires, le dépassement des horaires théoriques, les pauses, l'affectation des tournées et des véhicules ;
- auprès des directeurs d'établissement, par questionnaire, les données collectées étant l'effectif total et l'effectif par métiers ou postes de travail, les types de contrat de travail, le parc de véhicules, le trafic moyen journalier, les tournées, les horaires, les pauses, les formations, l'organisation pendant les

périodes de pointe (adaptation des horaires ou personnel supplémentaire), les objectifs assignés aux établissements et leur déclinaison en objectifs individuels ou collectifs, l'évolution vers des objectifs plus exigeants au cours des deux dernières années, le contrôle des opérateurs (contrôles exercés par la hiérarchie ou suivi informatisé), les nouvelles organisations du travail mises en place dans l'établissement.

FACTEURS PERSONNELS

Les facteurs personnels recueillis concernaient :

- des données personnelles, recueillies par autoquestionnaire : âge, genre, latéralité, niveau de formation, situation familiale, grossesse en cours, histoire professionnelle avec exposition à la conduite et aux facteurs de risque des TMS, trajet domicile-travail, pratique régulière de sport, bricolage ou jardinage, statut tabagique. La taille et le poids ont été mesurés par le médecin ;
- les antécédents médicaux, recueillis par questionnaire administré par le médecin du travail : diabète, pathologie de la thyroïde, surcharge pondérale, antécédents de maladies de l'appareil locomoteur diagnostiqués depuis plus de 2 ans (TMS, lombalgies, rhumatismes inflammatoires, fractures, antécédents chirurgicaux, malformations, traumatismes, arthrose), antécédents médicaux sévères et maladies chroniques (cancer, maladies systémiques, maladies invalidantes), antécédents psychopathologiques préexistants à la prise du poste (dépression, état anxieux, stress post-traumatique).

MÉTHODES STATISTIQUES

L'analyse descriptive des caractéristiques individuelles et professionnelles a été réalisée pour

l'ensemble de la population et par groupe d'exposition.

Les analyses des variables de santé ont été menées selon le modèle présenté dans la **figure 1**. Les hypothèses ont été l'existence, d'une part, d'effets directs des facteurs personnels et des contraintes de l'activité sur les variables de santé mesurées et, d'autre part, d'effets des facteurs organisationnels. Pour ces derniers, deux hypothèses ont été considérées : un effet direct sur la santé et un effet indirect qui s'exerce par l'intermédiaire des contraintes de l'activité. Dans cette seconde hypothèse, la persistance d'un effet direct a également été testée.

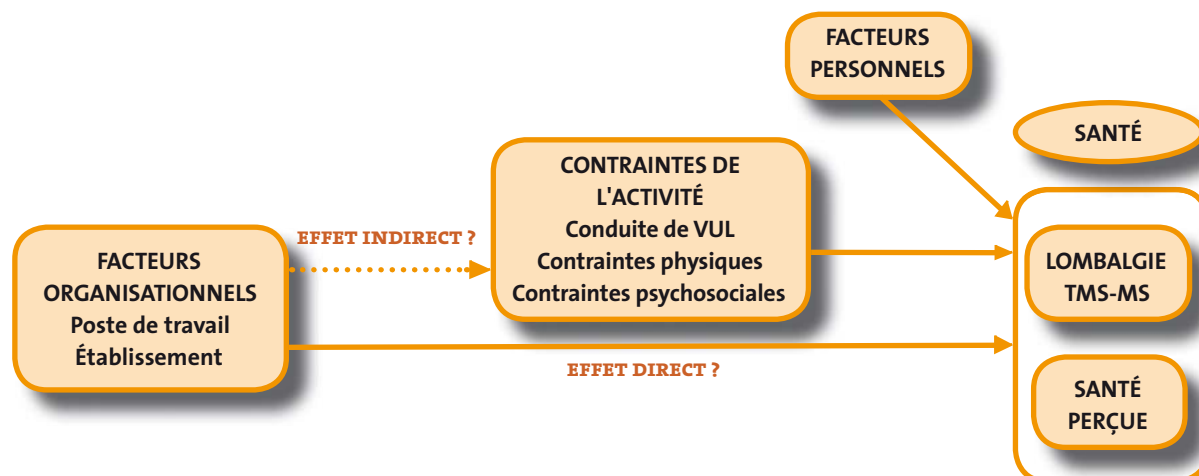
Il n'y a pas de mesure de référence concernant les lombalgies mais un ensemble de variables considérées comme des indicateurs reliés au risque de lombalgies. Ainsi, une variable latente « lombalgies », modélisant la dégradation de la santé au niveau du bas du dos, a été construite à partir des indicateurs suivants : la durée cumulée des symptômes au cours des 12 derniers mois (inférieur à 1 jour, de 1 à

7 jours, de 8 à 30 jours, supérieur à 30 jours mais pas tous les jours, en permanence), la présence de symptômes au niveau du bas du dos au cours des 4 dernières semaines et des 7 derniers jours, la localisation de la douleur et son irradiation dans les membres inférieurs au cours des 12 derniers mois, l'intensité de la douleur au cours des 12 derniers mois et au moment du questionnaire, la consultation de médecin et l'existence d'arrêts de travail au cours des 12 derniers mois en rapport avec les lombalgies. La recherche de facteurs associés aux lombalgies a été réalisée en considérant un modèle linéaire entre la variable latente et ces facteurs [26]. La relation entre chaque variable liée à l'activité et l'apparition de lombalgie est caractérisée par un coefficient linéaire β , avec son intervalle de confiance à 95 % qui quantifie le sens et la force de cette relation. Un facteur dont le coefficient β est positif indique un facteur associé à l'apparition de lombalgies (respectivement, lorsqu'il est négatif, il est associé à un effet protecteur des lombalgies).

L'association entre les contraintes liées à l'activité (conduite de VUL, contraintes physiques, contraintes psychosociales perçues) et l'apparition de lombalgies a été quantifiée en tenant compte des facteurs personnels (**figure 1**).

En ce qui concerne les TMS-MS, les mesures standardisées à partir de la démarche clinique SALTSA permettent la classification selon le niveau de gravité en formes latentes (plaintes seulement), formes symptomatiques (infracliniques) et formes avérées (avec signes cliniques). Les relations entre les TMS-MS et les facteurs explicatifs ont été analysées par des régressions logistiques ordinales selon les quatre modalités (pas de TMS, formes latente, symptomatique ou avérée). Les quatre pathologies spécifiques ont été explorées à gauche et à droite : le syndrome de la coiffe des rotateurs, l'épicondylite latérale, la ténosynovite de De Quervain et le syndrome du canal carpien. Au vu de l'effectif de l'étude et de la fréquence des pathologies, ni la latéralité ni la localisation n'ont été utilisées dans les analyses : la forme

Figure 1 : Hypothèses concernant l'effet de la conduite de véhicule utilitaire léger (VUL) sur les lombalgies et les troubles musculosquelettiques des membres supérieurs (TMS-MS) et sur la santé perçue.



Association entre conduite de véhicule léger et troubles musculosquelettiques dans les activités de distribution du courrier et des colis

la plus sévère à gauche ou à droite est retenue dans les analyses et les quatre pathologies ont été regroupées sous la terminologie « TMS des membres supérieurs ». La force et le sens de la relation entre chaque variable liée à l'activité et les TMS-MS ont été quantifiés par le coefficient β (IC 95 %), un coefficient positif qui indique un facteur associé à l'apparition des TMS-MS (respectivement s'il est négatif, il est associé à un effet protecteur).

Les deux variables mesurant la santé perçue, PCS et MCS, ont été analysées par des régressions linéaires, un coefficient β positif correspondant dans ce cas à une amélioration du score de santé étudié.

Concernant les facteurs organisationnels individuels et au niveau de l'établissement, dans un premier temps, les relations entre les facteurs organisationnels et les marqueurs de santé ont été analysées dans des modèles ajustés sur les facteurs personnels (sans les contraintes d'activité) afin de sélectionner les facteurs organisationnels significatifs à un seuil de significativité de $p < 0,20$. Dans un second temps, les marqueurs de santé ont été modélisés en ajustant sur les facteurs personnels ayant comme facteurs explicatifs les facteurs organisationnels ainsi sélectionnés et les contraintes de l'activité (conduite de VUL, contraintes physiques et facteurs psychosociaux). Les facteurs organisationnels qui restent significatifs à un seuil de $p < 0,05$ dans ces modèles ont un effet direct et propre sur les variables de santé analysées.

Les analyses ont été réalisées avec la version 15 du logiciel STATA, séparément pour les hommes et les femmes, étant données les différences potentielles entre les deux genres en matière d'expositions et de santé musculosquelettique [27].

RÉSULTATS PRINCIPAUX

RÉSULTATS DESCRIPTIFS

Trente médecins du travail ont recruté un effectif total de 406 sujets, 306 exposés à la conduite de VUL et 100 non exposés dont 59 MM et 41 DP. Le nombre moyen de postiers recruté par médecin est de 13, avec une amplitude de 1 à 45 postiers recrutés par médecin. Les postiers recrutés proviennent de 143 établissements. Les caractéristiques sociodémographiques et médicales sont représentées dans l'annexe 1 (p. 75) et les facteurs professionnels dans l'annexe 2 (p. 77). L'âge moyen de l'échantillon est de 44 (± 9) ans et comprend une majorité d'hommes (64 %), de droitiers (87 %) et de non-fumeurs (56 %).

Plus de la moitié des postiers présente des antécédents de TMS-MS et des antécédents de lombalgies, alors que moins de 5 % présentent des antécédents de TMS des membres inférieurs comme la tendinite du genou, la tendinite achilléenne, l'épine calcanéenne, la maladie de Morton. Cependant, la consommation de traitements médicamenteux de manière chronique est relativement faible (environ 5 %), qu'il s'agisse des antalgiques, des antidépresseurs ou des anxiolytiques. Des antécédents de TMS dans d'autres régions corporelles ont été recueillis par les médecins pour moins de 5 % des sujets, telles les aponévrites plantaires, rizarthroses ou tendinopathies fessières.

L'ancienneté moyenne au poste est de 13 ans et environ 2/3 des sujets ont des contrats à durée indéterminée. Dans le groupe exposé, 28 % des postiers conduisent des véhicules électriques ou hybrides et 20 % des véhicules à boîte de vitesses automatique. La plupart des postiers est

titulaire de sa tournée (73 %). Ces tournées sont rurales (39 %), mixtes (35 %) ou urbaines (24 %).

Les facteurs organisationnels ont été recueillis pour 88 établissements (taux de réponse de 62 %) et concernent un sous-échantillon de 296 sujets.

PRÉVALENCE DES SYMPTÔMES MUSCULOQUELETTIQUES

La prévalence des symptômes musculosquelettiques au cours des 12 derniers mois, de plus de 30 jours et 7 derniers jours est présentée dans l'annexe 3 (p. 82), par groupe d'exposition et dans l'annexe 4 (p. 83), en fonction de l'âge et du sexe pour toute la population étudiée.

Plus de la moitié des postiers rapporte l'existence au cours des 12 derniers mois de symptômes de type gêne, courbatures, douleurs ou engourdissement au niveau du bas du dos, jusqu'à environ 60 % chez les exposés à la conduite et chez les DP. Au cours des 4 dernières semaines 31,5 % des postiers (29,9 % hommes et 34,5 % femmes) ont rapporté des lombalgies. Au cours des 12 derniers mois, environ 29 % des postiers ont déclaré une irradiation douloureuse aux membres inférieurs : la plupart au-dessus du genou (21 %) et 8 % en dessous.

Concernant les membres supérieurs et la région cervicale, les localisations les plus fréquentes sont l'épaule ou le bras et la nuque ou le cou (environ un tiers des sujets), suivies par la main ou le poignet et le coude ou l'avant-bras (environ un quart des sujets).

Pour les membres inférieurs, les symptômes sont déclarés plus fréquemment par les DP (plus d'un quart des sujets) et sont localisés notamment au niveau des genoux ou jambes et chevilles ou pieds.

Bien que la prévalence des TMS

augmente globalement avec l'âge, ce sont des sujets appartenant à la classe d'âge 40-49 ans qui déclarent le plus de TMS-MS et de lombalgies, alors que pour les membres inférieurs l'augmentation avec la classe d'âge est continue à partir de 30 ans et ce sont les sujets de plus de 60 ans qui déclarent le plus de TMS des membres inférieurs. Les prévalences sont globalement plus élevées chez les femmes, particulièrement au niveau des membres supérieurs où la prévalence des symptômes de plus de 30 jours est deux fois plus élevée comparé aux hommes (34 % vs 17 %). Sur une échelle visuelle allant de 0 (aucune douleur ou gêne) à 10 (douleur ou gêne intolérables), l'intensité moyenne des symptômes au niveau des membres supérieurs au moment du questionnaire varie de 3,1 à 4,1 pour les hommes et de 3,4 à 4,5 pour les femmes ; au niveau des membres inférieurs de 2,4 à 3,5 pour les hommes et de 3,9 à 5 pour

les femmes. L'intensité moyenne des lombalgies au moment du questionnaire est de 3,7 pour les hommes et de 4,7 pour les femmes. Au cours des 12 derniers mois, une intensité des lombalgies de 6 ou plus a été rapportée par un tiers des exposés à la conduite de VUL et par un tiers des témoins.

Dans l'ensemble, 16,8 % des postiers ont déclaré un ou plusieurs arrêts de travail au cours des 12 derniers mois en relation avec les lombalgies.

PRÉVALENCE DES TMS DES MEMBRES SUPÉRIEURS DIAGNOSTIQUÉS

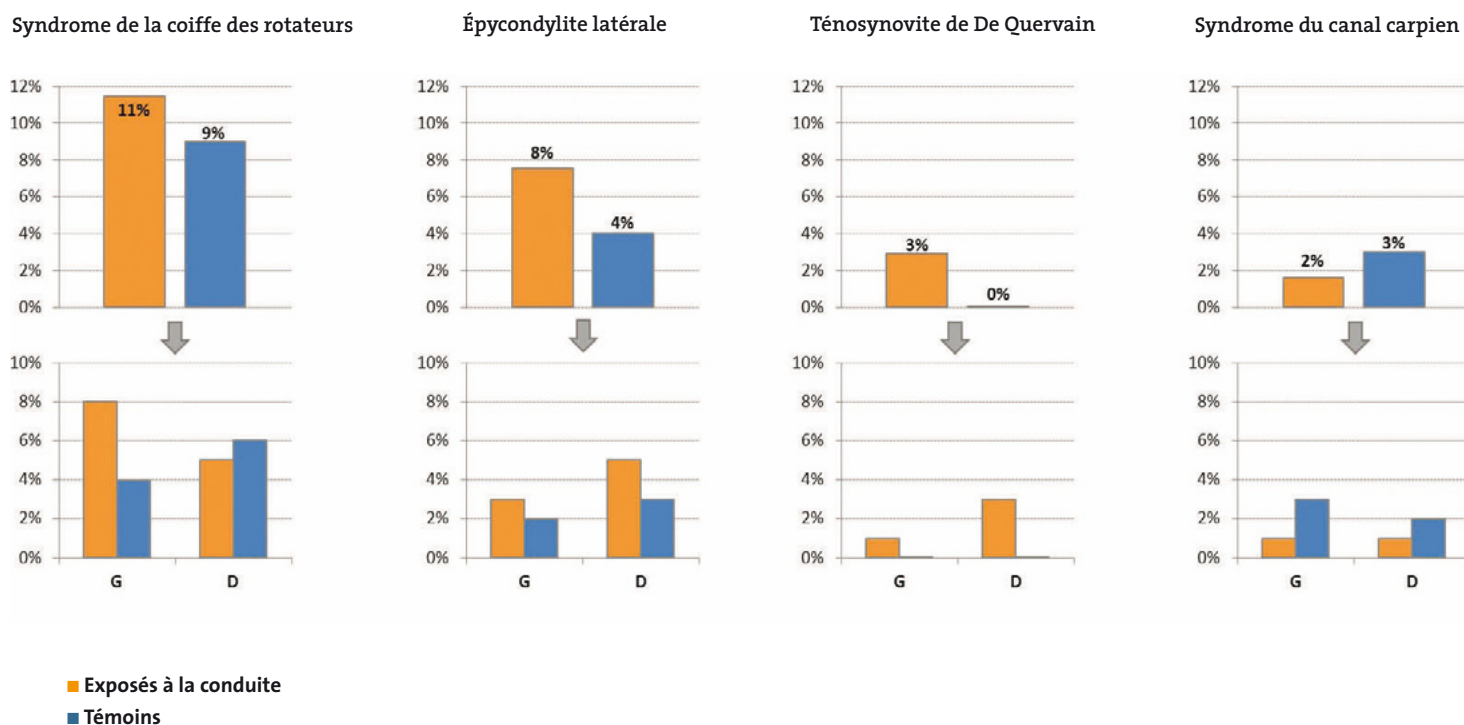
Au total, 150 cas de TMS-MS latents, symptomatiques (infracliniques) et avérés (avec signes cliniques) ont été diagnostiqués chez 71 sujets, en comptabilisant les cas bilatéraux. Les cas avérés les plus fréquents concernent le syndrome de la coiffe des rotateurs, diagnostiqué chez 27 salariés (6,6 %), suivi par l'épicondy-

lite latérale chez 14 sujets (3,4 %), le syndrome du canal carpien chez 6 sujets (1,5 %) et la ténosynovite de De Quervain chez 3 sujets (0,7 %). La prévalence d'au moins une de ces quatre formes avérées de TMS est de 10,5 % chez les exposés et de 9 % chez les non exposés. Le syndrome du canal carpien concerne davantage les sujets non exposés alors que les symptômes d'atteinte de la coiffe des rotateurs concernent surtout les sujets exposés, notamment du côté gauche (figure 2).

SANTÉ PERÇUE

Le PCS moyen de l'échantillon de l'étude est de 49, avec un écart-type de 9,1 (49 (9,1)). Le score le plus élevé a été observé chez les non exposés MM (50 (8,6)) et le plus bas chez les non exposés DP (47 (11,6)), alors que le score chez des exposés à la conduite de VUL était de 49 (8,8). Aucune différence significative n'est à noter entre les groupes.

Figure 2 : Prévalence (en comptabilisant les cas bilatéraux) des symptômes chez les cas avérés et les cas symptomatiques au niveau des membres supérieurs et leur latéralité.



Association entre conduite de véhicule léger et troubles musculosquelettiques dans les activités de distribution du courrier et des colis

Le MCS moyen est de 47 (7) pour toute la population et comparable entre les groupes : 47 (6,9) pour les exposés à la conduite, 46,3 (8,3) pour les non exposés DP et 47,3 (6,5) pour les non exposés MM.

RELATIONS ENTRE LES MARQUEURS DE SANTÉ ET LES FACTEURS PROFESSIONNELS

ASSOCIATIONS ENTRE DES CONTRAINTES DE L'ACTIVITÉ ET LOMBALGIES (figure 3)

Les postiers exposés à la conduite de VUL ont un risque associé de lombalgies plus élevé que les non exposés MM ($\beta = 0,60$, $p = 0,007$), mais pas plus que les non exposés DP. Ce résultat a été retrouvé pour les hommes seulement.

Dans des modèles ajustés sur **les facteurs personnels et les facteurs psychosociaux**, le temps de conduite pendant la tournée ($\beta = 0,29$, $p = 0,007$), la tournée de collecte ($\beta = 0,53$, $p = 0,029$), l'effort global élevé pendant le chargement ($\beta = 0,66$, $p = 0,026$), l'effort local élevé au niveau du bas du dos pendant la tournée ($\beta = 0,77$, $p < 10^{-3}$) et la pénibilité perçue des contraintes posturales en rapport avec la conduite ($\beta = 0,19$, $p = 0,024$) sont les contraintes de l'activité significativement associées avec les lombalgies chez les hommes, alors que la durée de la tournée est inversement associée ($\beta = -0,39$, $p < 10^{-3}$). La manipulation de charges supérieures à 3 kg ($\beta = 0,60$, $p = 0,002$), l'effort global élevé pendant le chargement ($\beta = 1,40$, $p < 10^{-3}$), l'effort local élevé au bas du dos pendant la tournée ($\beta = 1,04$, $p = 0,002$), la pénibilité perçue des contraintes posturales en rapport avec la distribution ($\beta = 0,33$, $p < 10^{-3}$), et la posture debout prolongée ($\beta = 0,28$,

$p = 0,03$) sont les facteurs associés significativement aux lombalgies chez les femmes, alors que la tournée urbaine (vs tournée rurale) et la distribution (vs pas de distribution) sont inversement associées aux lombalgies.

Les facteurs psychosociaux associés aux lombalgies diffèrent aussi entre les hommes et les femmes dans des modèles ajustés sur les facteurs personnels et les contraintes de l'activité. Si le déni de reconnaissance est un facteur commun aux deux genres ($\beta = 1,09$, $p = 0,034$ pour les femmes ; $\beta = 0,75$, $p = 0,005$ pour les hommes), c'est la demande psychologique ($\beta = 0,08$, $p = 0,009$) et le fait de devoir cacher ses émotions ($\beta = 0,28$, $p = 0,033$) qui sont significatifs chez les femmes, alors que la latitude décisionnelle ($\beta = -0,02$, $p = 0,035$), le comportement méprisant perçu (interne au collectif de travail) ($\beta = -0,77$, $p = 0,013$) et les conflits éthiques ($\beta = 0,33$, $p = 0,013$) sont les facteurs significatifs chez les hommes.

ASSOCIATIONS ENTRE DES CONTRAINTES DE L'ACTIVITÉ ET TMS DES MEMBRES SUPÉRIEURS (figure 3)

Le risque de TMS-MS est plus élevé chez les postiers exposés à la conduite de VUL que chez les non exposés MM ($\beta = 2,41$, $p = 0,006$) ainsi que chez les non exposés DP ($\beta = 1,74$, $p = 0,044$). Ce résultat a été retrouvé pour les hommes seulement.

Dans des modèles ajustés sur **les facteurs personnels et les facteurs psychosociaux**, les tournées urbaines et mixtes, ainsi que la durée de conduite et la durée des activités au retour à l'établissement sont associées négativement aux TMS-MS pour les hommes. Seul l'effort

perçu élevé au niveau du coude ou avant-bras pendant la distribution est positivement associé aux TMS-MS ($\beta = 2,22$, $p = 0,001$).

Chez les femmes, la durée du chargement ($\beta = 9,64$, $p = 0,024$) et l'effort perçu élevé lors du chargement ($\beta = 3,58$, $p = 0,026$) sont associés aux TMS-MS.

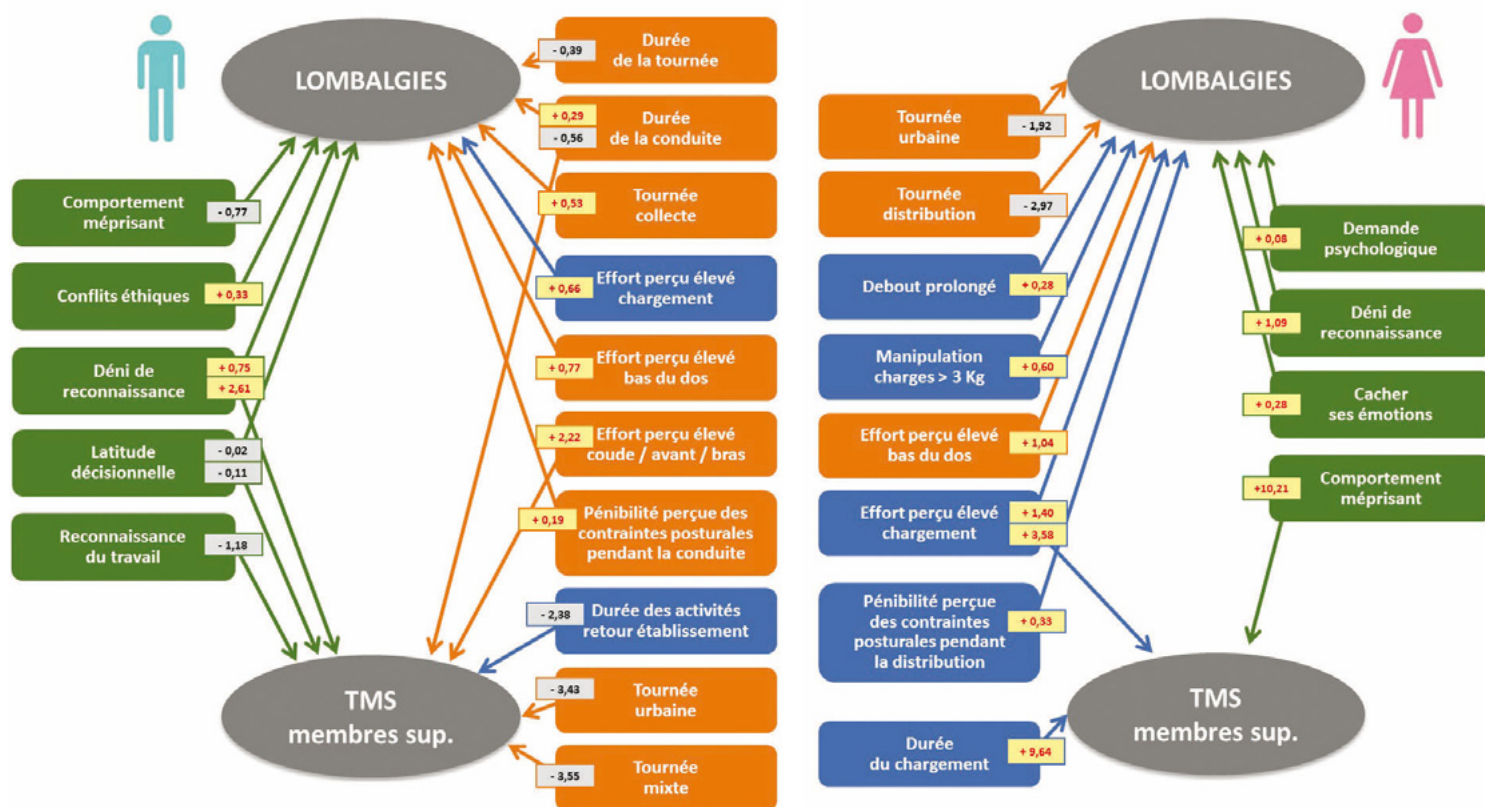
Les facteurs psychosociaux analysés dans des modèles ajustés sur les contraintes de l'activité et les facteurs personnels ont montré, chez les hommes, une association statistiquement significative avec les TMS-MS pour le déni de reconnaissance ($\beta = 2,61$, $p = 0,043$), pour la latitude décisionnelle ($\beta = -0,11$, $p = 0,004$) et pour la reconnaissance du travail ($\beta = -1,18$, $p = 0,01$). Chez les femmes, le comportement méprisant perçu (interne au collectif de travail) est fortement associé aux TMS-MS ($\beta = 10,21$, $p = 0,002$).

RELATION ENTRE LES FACTEURS ORGANISATIONNELS, LES TMS ET LES CONTRAINTES DE L'ACTIVITÉ (tableau I)

Les facteurs organisationnels individuels ont été recueillis pour l'ensemble de l'échantillon de l'étude et décrits dans l'annexe 2, p. 77. Les facteurs organisationnels au niveau des établissements de rattachement des postiers ont été recueillis pour seulement 88 établissements sur un total de 143 et concernent un sous-échantillon de 296 postiers.

Pour analyser l'association entre facteurs organisationnels, TMS et santé perçue, les facteurs organisationnels significatifs au seuil de $p < 0,20$ ont été sélectionnés dans un premier temps dans des modèles ajustés sur les facteurs personnels. Les facteurs organisationnels sélectionnés ont été ensuite analysés dans des modèles ajustés

Figure 3 : Variables significativement associées aux lombalgies et aux troubles musculosquelettiques des membres supérieurs (TMS-MS) chez les hommes et chez les femmes.



Orange : contraintes de l'activité liées à la conduite. Bleu : contraintes physiques non liées à la conduite. Vert : facteurs psychosociaux. Le chiffre paramètre β positif : facteur de risque ; β négatif : facteur protecteur.

Tableau I

FACTEURS ORGANISATIONNELS AVEC UN EFFET DIRECT SUR LES TROUBLES MUSCULOSQUELETTIQUES (TMS)

● facteurs de risque ● facteurs protecteurs

	Lombalgies		TMS membres supérieurs	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
Facteurs organisationnels individuels				
Nouvelles organisations du travail		●	●	●
Objectifs désignés difficiles à atteindre				●
Dépassement des horaires théoriques		●		
Horaires irréguliers/alternés	●			●
Horaires décalés	●		●	
Horaires de nuit	●			
Avoir bénéficié de primes dans les 2 dernières années		●		
Être titulaire de la tournée			●	
Ancienneté au poste			●	
Statut fonctionnaire				●
Prise de pause			●	
Boîte de vitesses automatique			●	
Formation conduite				●
Facteurs organisationnels établissement				
Évolution vers des objectifs plus exigeants	●			
Existence d'objectifs individuels				●
Contrôle des opérateurs par la hiérarchie/informatisé				●
Personnel supplémentaire en période de pointe			●	

Association entre conduite de véhicule léger et troubles musculosquelettiques dans les activités de distribution du courrier et des colis

sur les facteurs personnels et les contraintes de l'activité.

Dans ces modèles, être concerné par les nouvelles organisations du travail est associé aux lombalgies pour les femmes ($\beta = 0,86, p = 0,021$) ainsi que travailler plus longtemps que l'horaire théorique ($\beta = 0,48, p = 0,029$), alors qu'appartenir à un établissement avec une évolution des objectifs plus exigeants au cours des 2 dernières années est associé aux lombalgies pour les hommes ($\beta = 0,71, p = 0,016$). Les horaires irréguliers, décalés et de nuit sont associés à une protection vis-à-vis des lombalgies en particulier chez les hommes (β de $-1,44$ à $-0,52$). Avoir bénéficié de primes au cours des deux dernières années est protecteur des lombalgies chez les femmes ($\beta = -2,08, p = 0,008$).

Concernant les TMS-MS, chez les hommes, avoir des horaires décalés ($\beta = 5,31, p = 0,004$) et être titulaire de la tournée ($\beta = 1,64, p = 0,001$) sont associés aux TMS-MS, alors que la prise de pause pendant le poste de travail ($\beta = -2,88, p = 0,004$) et la conduite avec une boîte de vitesses automatique ($\beta = -3,97, p = 0,019$) sont associés à une protection des TMS-MS. Avoir suivi au moins une formation relative à la manutention est associé à un effet protecteur des TMS-MS quand on ne tient pas compte des contraintes de l'activité ($\beta = -0,95, p = 0,04$), mais n'est plus associé aux TMS-MS lorsque l'on tient compte des contraintes de l'activité (contraintes physiques et psychosociales). Au niveau de l'établissement, les seuls facteurs organisationnels associés aux TMS-MS après ajustement sont les nouvelles organisations ($\beta = 16,83, p = 0,003$), alors que faire appel au personnel supplémentaire est associé à une protection des TMS-MS ($\beta = -7,83, p = 0,026$).

Chez les femmes, les facteurs organisationnels au poste de travail associés significativement à une protection des TMS-MS dans les modèles ajustés sont notamment le fait d'avoir suivi au moins une formation à la conduite des VUL ($\beta = -7,25, p = 0,006$) et le fait d'être concernée par les nouvelles organisations ($\beta = -2,44, p = 0,03$). Au contraire, les objectifs assignés perçus comme difficiles à atteindre sont associés positivement aux TMS-MS ($\beta = 2,14, p = 0,044$).

EFFET DES CONTRAINTES DE L'ACTIVITÉ SUR LA SANTÉ PERÇUE (tableau II)

Un effort perçu élevé pendant le chargement ($\beta = -6,18, p = 0,002$) et pendant la distribution ($\beta = -4,94, p = 0,001$), devoir cacher ses émotions ($\beta = -2,76, p < 10^{-3}$) et les conflits éthiques ($\beta = -2,56, p = 0,006$) sont associés négativement au score de santé physique perçue, PCS, chez les hommes, et une relation positive a été trouvée avec le score de latitude décisionnelle ($\beta = 0,14, p = 0,022$) ainsi qu'avec un effort perçu élevé au retour dans l'établissement ($\beta = 7,74, p = 0,025$). Chez les femmes, une demande psychologique importante ($\beta = -0,54, p = 0,017$) et les agressions physiques ($\beta = -13,85, p = 0,02$) sont associées négativement à PCS, alors que la durée de la phase de tri et préparation de la tournée est associée positivement ($\beta = 2,42, p = 0,046$).

Concernant la santé mentale, la peur de perdre son emploi ($\beta = -2,30, p = 0,046$), devoir cacher ses émotions ($\beta = -2,45, p = 0,005$) et l'effort perçu élevé lors de la phase de préparation/tri de la tournée ($\beta = -6,01, p = 0,017$) sont associés négativement avec le score de santé mentale perçue, MCS, chez les femmes. Devoir cacher ses émotions ($\beta = -3,01, p < 10^{-3}$) et les fréquences élevées des

contraintes posturales au niveau des membres supérieurs pendant la conduite ($\beta = -0,74, p = 0,045$) sont associés négativement à MCS chez les hommes.

RELATIONS ENTRE LES FACTEURS ORGANISATIONNELS, LES CONTRAINTES DE L'ACTIVITÉ ET LA SANTÉ PERÇUE

Dans un premier temps, les facteurs organisationnels associés aux scores de santé perçue, PCS et MCS, significatifs au seuil de $p < 0,20$, ont été sélectionnés dans des modèles ajustés sur les facteurs personnels. Ensuite, dans des modèles ajustés sur les facteurs personnels et les contraintes de l'activité, les facteurs organisationnels ayant un lien direct et positif avec PCS chez les hommes sont appartenir à un établissement ayant des objectifs individuels ($\beta = 12,30, p = 0,010$). Bien qu'à la limite de la significativité statistique, la polyvalence quotidienne est également associée positivement à PCS. Les nouvelles organisations sont associées négativement à PCS ($\beta = -4,47, p = 0,013$). Chez les femmes, appartenir à un établissement avec une évolution vers des objectifs plus exigeants au cours des 2 dernières années est associé négativement à PCS ($\beta = -5,57, p = 0,039$).

Concernant la santé mentale, le contrôle permanent des opérateurs, par la hiérarchie ou par un suivi informatique, est associé négativement à MCS chez les hommes ($\beta = -6,93, p = 0,002$), alors qu'appartenir à un établissement ayant des objectifs individuels est associé positivement ($\beta = 9,47, p = 0,006$). Chez les femmes, être concernée par les nouvelles organisations du travail et avoir des objectifs assignés perçus comme difficiles à atteindre sont associés négativement à MCS, mais ces résultats sont à la limite de la significativité statistique.

↓ **Tableau II**

► **EFFETS DES CONTRAINTES DE L'ACTIVITÉ ET DES FACTEURS ORGANISATIONNELS SUR LES SCORES DE SANTÉ PERÇUE PHYSIQUE (PCS) ET MENTALE (MCS).**

● *facteurs de risque* ● *facteurs protecteurs*

	PCS		MCS	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
Contraintes physiques/conduite				
Effort perçu élevé préparation/tri				●
Effort perçu élevé chargement	●	●		
Effort perçu élevé tournée	●			
Effort perçu élevé retour	●			
Durée de la phase de tri		●		
Contraintes posturales pendant la conduite			●	
Facteurs psychosociaux				
Latitude décisionnelle	●			
Demande psychologique		●		
Cacher ses émotions	●		●	●
Conflits éthiques	●			
Agressions physiques		●		
Peur de perdre son emploi				●
Facteurs organisationnels				
Nouvelles organisations du travail	●			
Existence d'objectifs individuels établissement	●		●	
Contrôle des opérateurs hiérarchie/informatique			●	
Évolution vers des objectifs plus exigeants		●		

DISCUSSION

Cette étude présente plusieurs forces, dont les sources multiples de données et l'utilisation de modèles à équations structurelles. En effet, ces modèles permettent la compréhension des interactions entre différents facteurs de risque [28]. Dans cette étude, les données ont été recueillies par une approche globale de la situation de travail et par un modèle conceptuel multiniveau et multidimensionnel prenant en compte non seulement les facteurs biomécaniques et psy-

chosociaux au poste mais aussi les facteurs liés à l'organisation aux niveaux du poste et de l'établissement. Cette approche place l'organisation du travail comme une cible importante pour la prévention des TMS [29].

Par ailleurs, la démarche clinique standardisée SALTSA a été utilisée pour diagnostiquer les TMS-MS et des questionnaires standardisés pour mesurer la santé perçue et certains facteurs psychosociaux. En revanche, pour les lombalgies, les définitions dans les études de prévalence sont hétérogènes et une approche de consensus et de stan-

dardisation des outils de recueil a été rapportée pour les définitions « minimale » et « optimale » des lombalgies [30]. Cette étude explore la plupart des items utilisés (fréquence au cours des 4 dernières semaines, niveau et irradiation de la douleur, intensité des douleurs), en plus du recours aux soins et des arrêts de travail.

La principale limite consiste en un effectif de l'échantillon inférieur à celui prévu. Le potentiel de recrutement était de 30 postiers par médecin, pour 30 médecins volontaires. Le recrutement s'est avéré inférieur à celui estimé. De plus, le

Association entre conduite de véhicule léger et troubles musculosquelettiques dans les activités de distribution du courrier et des colis

taux de retour des questionnaires adressés aux établissements était relativement faible et les facteurs organisationnels de l'établissement étaient disponibles seulement pour un sous-échantillon. En revanche, les facteurs organisationnels individuels ont été recueillis sur l'ensemble de l'échantillon. Les outils de recueil ont été conçus pour recueillir de nombreuses variables en relation avec l'activité. Cependant, des scores d'exposition synthétiques pour quantifier de façon univoque les contraintes d'exposition n'ont pas été rapportés dans la littérature, d'où la multiplicité des analyses réalisées. De même, la comparaison avec des scores d'exposition aux facteurs de risque de TMS, calculés de manière standardisée pour d'autres populations salariées semble difficile [14]. Le manque de puissance de l'étude a rendu difficile les modélisations et n'a pas permis d'atteindre la significativité statistique pour certains résultats ou une meilleure compréhension de certaines associations. Une autre limite pourrait être l'hétérogénéité du groupe non exposé (manutentionnaires non reclassés et facteurs à pied) mais, pour la plupart, les résultats sont convergents dans les deux sous-groupes. Par ailleurs, le fait que l'étude a été menée dans une entreprise spécifique est à prendre en considération pour l'extrapolation des résultats à d'autres populations. Enfin, une étude transversale permet la mise en évidence d'associations, mais une étude longitudinale est nécessaire pour confirmer les relations de causalité.

Concernant les lombalgies, **des facteurs liés à la conduite et à la tournée** ont été mis en évidence : le temps de conduite, la pénibilité perçue élevée des contraintes posturales en rapport avec la conduite et la collecte pendant la tournée

chez les hommes ainsi que les tournées rurales, la manipulation de charges de plus de 3 kg et la pénibilité perçue élevée des contraintes posturales en rapport avec la distribution chez les femmes. L'effort global élevé pendant le chargement et l'effort local du bas du dos élevé lors de la tournée ont été retrouvés pour les deux genres. La durée totale de la tournée est quant à elle inversement associée aux lombalgies.

Pour les TMS-MS, les résultats n'ont montré d'association avec la conduite pour aucun des genres, mais ont montré une association avec des contraintes physiques liées au chargement et à la distribution : durée du chargement et effort perçu élevé pour les femmes ; effort local coude ou avant-bras élevé lors de la distribution pour les hommes.

Ces résultats suggèrent une association prépondérante avec **les facteurs biomécaniques**, particulièrement le port de charges et les postures contraignantes, pendant la tournée. En effet, les contraintes biomécaniques lors des phases de chargement du courrier ou colis et de distribution ou collecte sont associées aux lombalgies et aux TMS-MS pour les deux genres. L'activité de conduite de VUL pendant la tournée ne semble pas avoir une relation directe forte avec les TMS ; elle est même inversement associée pour certains facteurs. Sous réserve d'une faible puissance de l'étude, les facteurs liés aux tournées (distance, durée, type de tournée) sont globalement non significatifs. Néanmoins, chez les hommes, le temps de conduite (en pourcentage de la durée totale de la tournée) est associé directement aux lombalgies et inversement aux TMS-MS. Par ailleurs, la tournée urbaine et la tournée de distribution sont inversement associées aux

TMS. Ce résultat suggère que c'est plutôt la durée passée à conduire le véhicule pendant la tournée qui est associée au risque de lombalgie. Comparées aux tournées rurales, les tournées urbaines et mixtes sont plus courtes en nombre de kilomètres et, par conséquent, en pourcentage de temps de conduite, ce qui pourrait expliquer les associations négatives des tournées urbaines et de la durée de la distribution aussi bien chez les hommes que chez les femmes. L'effet propre de la durée de conduite de VUL sur le risque de lombalgie a été rapporté pour des durées supérieures à 4 heures par jour [31] ou 20 heures par semaine [32] dans des métiers particuliers (chauffeurs de taxi, représentants de commerce). Les seules données publiées dans les secteurs de la messagerie/livraison concernaient une cohorte rétrospective de postiers anglais retraités où les TMS étaient associés à une durée journalière de conduite supérieure à 4 heures lors de l'activité [33]. L'association prépondérante du port de charges et des contraintes posturales pendant la distribution avec les lombalgies observée dans cette étude, particulièrement chez les femmes, est en accord avec les résultats d'une large étude de cohorte prospective, incluant des postiers. En effet, les résultats montraient un risque plus élevé de lombalgies chroniques chez les femmes exposées au port de charges et aux déplacements à pied [34]. Pour ses auteurs, en plus d'une potentielle différence des tâches entre les hommes et les femmes pour les mêmes activités, une perception différente de la douleur liée aux aspects biologiques, psychologiques et sociaux pourrait en partie expliquer ces différences. En effet, les différences potentielles entre les hommes et les femmes, en matière d'expositions physiques

et psychosociales liées au travail et de santé musculosquelettique, sont reconnues [27]. En plus de facteurs professionnels, le risque plus élevé de TMS du rachis et des membres supérieurs chez les femmes semble lié aux particularités hormonales, aux différences de taille et de force musculaire ainsi qu'aux activités extraprofessionnelles.

La prévalence de lombalgies au cours de l'année écoulée concerne plus de la moitié des sujets, comparable aux résultats de l'Enquête décennale santé (EDS) menée dans la population générale française de 30 à 64 ans (active et non active) [16]. Cependant, dans l'étude présentée ici, la prévalence est plus élevée chez les hommes (60,5 % vs 54 %) et moins élevée chez les femmes (55,2 % vs 57,2 %) comparée à l'EDS. Les prévalences sont comparables, bien que légèrement supérieures à celles du programme de surveillance épidémiologique dans la population salariée des Pays de la Loire (59 % chez les hommes ; 54 % chez les femmes [35]). Les lombalgies d'une durée supérieure à 30 jours au cours de l'année écoulée sont moins élevées comparées à l'EDS et à la population salariée des Pays de la Loire, aussi bien pour les hommes (14,9 % vs respectivement 15,4 % et 28 %) que pour les femmes (13,8 % vs respectivement 18,9 % et 33 %). En revanche, les lombalgies au cours des 7 derniers jours ont été plus fréquemment rapportées dans l'étude à La Poste comparativement à la population salariée des Pays de la Loire (31 % vs 28,4 % chez les hommes ; 31,7 % vs 26,5 % chez les femmes). Une augmentation avec l'âge a été observée seulement chez les hommes pour la prévalence des lombalgies au cours de l'année écoulée, mais pas pour la prévalence des lombalgies d'une durée supérieure à 30 jours comme observé dans l'EDS. Comme dans

la population salariée des Pays de la Loire, les fréquences des lombalgies ont été plus élevées chez les hommes que chez les femmes.

Les prévalences des symptômes des membres supérieurs sont globalement plus élevées que celles de la population salariée des Pays de la Loire [14], 56 % des postiers vs 54 % ayant déclaré des symptômes musculosquelettiques des membres supérieurs au cours de l'année écoulée, 24 % vs 18 % ayant souffert plus de 30 jours et 38 % vs 31 % au cours de la semaine précédant le recueil de données. Les différences entre les prévalences observées dans les deux populations ont été plus importantes pour les épaules ou bras (39 % vs 36 % durant les 12 derniers mois ; 15,3 % vs 11 % pour les durées de plus de 30 jours ; 23,2 % vs 19,3 % durant les 7 derniers jours) et les coudes ou avant-bras (22,4 % vs 16,7 % durant les 12 derniers mois ; 6,9 % vs 6,6 % pour les durées de plus de 30 jours ; 14,3 % vs 8,5 % durant les 7 derniers jours). Contrairement à la population salariée des Pays de la Loire, la prévalence des symptômes est plus importante chez les femmes que chez les hommes, pour tous les indicateurs de prévalence ; elle est même double pour la prévalence des symptômes de plus de 30 jours (34,5 % vs 17,6 %). Les prévalences des symptômes au cours de l'année écoulée augmentent avec les classes d'âge chez les hommes. Pour les moins de 30 ans, des prévalences élevées de symptômes au cours de l'année écoulée ont été observées seulement chez les femmes (50 %) alors que chez les salariés des Pays de la Loire les prévalences supérieures à 50 % ont été observées pour l'ensemble de la population de 20 à 29 ans. Les prévalences des cas avérés de TMS-MS sont globalement inférieures à celles observées dans la population

salariée des Pays de La Loire (10 % vs 13 %), à l'exception de l'épicondylite latérale (3,4 % vs 2,2 %) [14]. Comme dans cette population, le syndrome de la coiffe des rotateurs avéré est la pathologie la plus fréquente (7 % chez les exposés à la conduite et 7,8 % chez les salariés des Pays de la Loire).

Concernant l'effet propre **des facteurs psychosociaux**, la violence interne, notamment le déni de reconnaissance et les comportements méprisants perçus au sein du collectif de travail, est associée aux lombalgies et aux TMS-MS pour les deux genres. Dans cette étude, la faible latitude décisionnelle et la forte demande psychologique sont associées aux TMS chez les postiers des deux genres, en accord avec la littérature [36]. Le rôle des facteurs psychosociaux au travail comme facteurs de risque des lombalgies et de transition vers la lombalgie chronique est bien documenté [37]. Au-delà des modèles de *job strain* (demande psychologique élevée et latitude décisionnelle faible) et déséquilibre efforts-récompenses principalement étudiés, de nouveaux concepts émergents contribuent à explorer l'environnement psychosocial au travail [38]. Dans l'étude à La Poste, les conflits éthiques et le fait de devoir cacher ses émotions sont associés aux TMS. En revanche, aucune relation directe avec les exigences émotionnelles et les violences externes n'a été observée. Comparé à l'ensemble des salariés qui conduisent pour le travail [39], un pourcentage élevé de postiers exposés à la conduite de VUL se trouve en situation de *job strain* (30 % vs 15 %), de même pour l'*isostrain* (*job strain* aggravé par un faible soutien social : 19 % vs 10 %). Dans le même sens, l'analyse des données regroupées d'enquêtes nationales a mis en évidence que

Association entre conduite de véhicule léger et troubles musculosquelettiques dans les activités de distribution du courrier et des colis

les employés de La Poste, hommes et femmes, font partie des familles professionnelles « surexposées aux risques psychosociaux (RPS) » [40]. Ceci est illustré, dans cette étude, par l'expression d'inquiétudes portant sur l'activité du fait de la concurrence du courrier électronique.

Dans cette étude, **les facteurs organisationnels** individuels au poste de travail ont été recueillis pour l'ensemble de l'échantillon et, dans un sous-échantillon, les facteurs organisationnels au niveau de l'établissement de rattachement des postiers. La modélisation des TMS-MS en fonction des facteurs organisationnels après ajustement sur les facteurs personnels et les contraintes des activités a permis de montrer un lien direct entre certains facteurs organisationnels individuels, comme les horaires décalés chez les hommes et les objectifs assignés perçus comme difficiles à atteindre chez les femmes. Les facteurs associés à moins de TMS-MS sont, pour les hommes, la conduite avec une boîte de vitesses automatique et la prise de pauses pendant le poste de travail et, pour les femmes, le fait d'avoir suivi des formations à la conduite.

Au niveau de l'établissement, les nouvelles organisations sont directement associées aux TMS-MS chez les hommes, alors que faire appel aux personnels supplémentaires pendant les périodes de pointe pourrait être un facteur protecteur. Les facteurs organisationnels associés à davantage de lombalgies sont les longs horaires de travail pour les femmes et l'évolution vers des objectifs plus exigeants au niveau de l'établissement pour les hommes. Facteur organisationnel qui représente un marqueur de l'intensification du travail, le dépassement des horaires théoriques de travail a été récemment rapporté

comme un facteur de risque des lombalgies dans une cohorte de salariés appartenant aux différents secteurs industriels [41].

Les facteurs organisationnels associés aux TMS non significatifs dans les modèles ajustés sur les contraintes de l'activité n'ont pas une relation directe avec les TMS : leurs liens sont médiés par les contraintes de l'activité. En effet, comme rapporté dans la littérature, les relations entre les facteurs organisationnels, les facteurs biomécaniques et les facteurs psychosociaux sont complexes. Les variables organisationnelles font partie des déterminants de l'activité et ont des associations fortes avec la plupart des variables biomécaniques et psychosociales [42]. Les modèles conceptuels rapportés dans la littérature ont montré l'effet de facteurs « distaux », tels les facteurs organisationnels sur les facteurs « proximaux » de risque de TMS, tels les facteurs physiques et psychosociaux [28]. Cette hypothèse n'a pas été testée par l'analyse des relations entre les facteurs organisationnels avec les différentes contraintes de l'activité (conduite de VUL, contraintes physiques, contraintes psychosociales) mais l'association de certains facteurs organisationnels avec l'ensemble des contraintes de l'activité a été montrée dans cette étude. Ainsi, par exemple, dans des modèles ajustés sur les contraintes de l'activité, le fait d'être concerné par les nouvelles organisations du travail n'est plus associé de manière statistiquement significative aux lombalgies, alors qu'il l'est lorsqu'on n'ajuste pas sur les contraintes de l'activité. Sa relation est donc indirecte et médiée par les contraintes de l'activité. Récemment, aux États-Unis, des effets délétères statistiquement forts des facteurs biomécaniques sur les facteurs

psychosociaux ont été montrés [43]. Dans la même population, les facteurs organisationnels, comme la rotation des tâches et le dépassement des horaires théoriques, sont associés à des contraintes biomécaniques et psychosociales globalement élevées [42].

Dans une revue récente analysant l'efficacité des interventions sur l'organisation du travail pour la prévention des TMS, il a été montré que les résultats ayant le meilleur niveau de preuve concernent le cycle travail-pauses [44]. En effet, la prise de pauses supplémentaires par rapport à une pause conventionnelle au cours du poste de travail réduit l'intensité des TMS-MS et des lombalgies.

Le mauvais état général de **santé ressenti** est un facteur de risque de passage vers la lombalgie chronique avec un fort niveau de preuve [45]. Les facteurs psychosociaux au travail, classiques ou émergents, sont des facteurs de risque d'une mauvaise santé perçue [38]. Ainsi, la faible latitude décisionnelle, une forte demande psychologique, l'insécurité de l'emploi, les violences psychologiques et les violences verbales ont été rapportées comme des facteurs de risque d'une mauvaise santé perçue. En accord avec ces résultats, l'effet négatif sur la santé perçue de la forte demande psychologique, de la faible latitude décisionnelle, des agressions physiques, de l'insécurité de l'emploi, mais également des conflits éthiques et du fait de devoir cacher ses émotions a été observé. Ces derniers concepts émergents ont été relativement peu étudiés mais représentent des pistes de recherche actuelles [46]. La polyvalence quotidienne a un effet positif sur la santé perçue chez les hommes. Bien que les données concernant les effets de la polyvalence soient contradictoires, surtout sur les TMS, son

association avec une bonne santé perçue semble cohérente avec le concept que la rotation des tâches serait un des moyens de réduire le stress au travail [47]. À noter que les PCS et MCS dans l'étude présentée sont inférieurs à ceux observés en population générale (50 (10)) [48] alors que l'on pourrait s'attendre à des scores équivalents, voire supérieurs, puisqu'il s'agit d'une population de travailleurs. On constate en particulier que les scores sont les plus bas pour le groupe des postiers ayant une activité de manutention manuelle dans le cadre d'une activité de distribution à pied (DP). Cependant l'écart maximum observé reste inférieur à 5 points. Il n'existe pas de consensus sur ce qu'est la valeur d'un écart significatif en population *a priori* saine, contrairement aux populations de malades [49].

Dans l'étude présentée, certains résultats nécessitent une interprétation prudente et approfondie. Par exemple, l'utilisation du personnel supplémentaire pendant les périodes de pointe pourrait être intégrée dans une stratégie de prévention globale et complémentaire incluant potentiellement l'adaptation des horaires de travail. L'effet potentiellement protecteur des formations à la conduite observé chez les femmes pourrait être mieux compris à partir d'éléments contextuels propres à La Poste (contenu, calendrier, référentiels des formations...).

L'origine multifactorielle des TMS liés au travail renvoie à un modèle intégratif multidimensionnel prenant en compte les contraintes physiques du travail, les contraintes psychosociales, les facteurs individuels, l'environnement organisationnel ainsi que le contexte social, politique et économique global [29]. Cette vision partagée permet d'étudier, par différents modèles

statistiques, incluant la modélisation par équations structurelles, la complexité des relations médiateurs et modératrices des différentes variables ainsi que la contribution des facteurs de risque aux TMS [27]. La détresse psychologique engendrée par différents facteurs psychosociaux au travail peut avoir un rôle médiateur par des mécanismes physiologiques (surrénales, système nerveux autonome, cytokines), alors que certains facteurs psychosociaux peuvent jouer un rôle modérateur (aggravation ou atténuation de l'effet de l'impact biomécanique). Étant données les relations complexes entre les facteurs individuels et professionnels ainsi que les interactions entre les facteurs biomécaniques et psychosociaux, les stratégies de prévention des TMS doivent cibler les facteurs de risque aux différents niveaux : poste de travail, véhicule, établissement [50].

CONCLUSION

Des associations entre certains facteurs de risque liés aux activités de distribution du courrier et du colis par VUL et les TMS ont été mises en évidence : principalement le temps de conduite chez les hommes, la manipulation de charges, les efforts perçus élevés et les contraintes posturales lors de la distribution chez les hommes et les femmes ainsi que la violence morale interne au collectif de travail et les conflits éthiques.

Certains facteurs organisationnels sont potentiellement protecteurs, comme faire appel à du personnel supplémentaire pendant les périodes de pointe, les pauses, les formations à la conduite et les véhicules équipés de boîte de vitesses automatique, alors que d'autres

semblent délétères, comme les longs horaires de travail et l'évolution vers des objectifs plus exigeants.

Certains résultats pourraient être extrapolés vers des métiers caractérisés par le même type d'activités et d'organisation du travail, impliquant des déplacements découpés en tournée, des phases de chargements et déchargements, une pression temporelle et des relations avec les clients spécifiques (messagerie express, chauffeurs-livreurs...).

Agir sur les facteurs organisationnels modifiables, réduire la charge physique et l'exposition aux facteurs psychosociaux identifiés devraient être les cibles des mesures de prévention, même si les relations de causalité nécessitent d'être confirmées par une étude prospective longitudinale. Par ailleurs, il est nécessaire de rappeler que la prévention des TMS doit être une démarche globale et participative, inscrite de manière durable dans les projets stratégiques, la politique de gestion des risques professionnels et la vie de l'entreprise [51].

Remerciements

Tous nos remerciements vont au groupe La Poste, particulièrement aux membres du comité de pilotage (Drs Bokobza, Miquel, Lefèvre et Rousselet ; Drs Siano et Havette, Mme V. Gabriel) ; aux responsables Métiers, à tous les médecins du travail investigateurs (cf. liste p. 72), aux établissements et aux postiers ayant participé à l'étude, dont l'effort remarquable et l'implication forte ont permis la réalisation cette étude. Nous remercions vivement les techniciennes de recherche de l'INRS, Mmes C. Bertrand et M. Veillé, pour leur participation à chaque étape du recueil, de la validation et de la saisie des données.



Association entre conduite de véhicule léger et troubles musculosquelettiques dans les activités de distribution du courrier et des colis

Les 30 médecins investigateurs

Dr AMIOT Laure-Hélène
 Dr ARSAC Daniel
 Dr BALBZIOUI Anne
 Dr BERQUEZ Christine
 Dr BOKOBZA Miryam
 Dr BRUNEL Laurence
 Dr CHANSON Claire
 Dr CHURET Anne-Marie
 Dr DESLANDES Michèle
 Dr DIAZ-SARMIENTO Rafael
 Dr DOUSSET Michèle
 Dr DUROT Marie-José
 Dr LAGRANGE Valérie
 Dr LANGE Hélène
 Dr LE BAIL Élisabeth
 Dr LE MARCHAND Hervé
 Dr LEFEVRE Sabine
 Dr LOPEZ Daniel
 Dr MARCHAL Fabienne
 Dr MIQUEL Patricia
 Dr NOCENTINI Cécile
 Dr OVESEA Rodica
 Dr PALIX Agnès
 Dr PECAUT Virginie
 Dr PHAM Sylviane
 Dr PICOT DILLY Maryvonne
 Dr ROUJON BONIDAN Séverine
 Dr TOURAINE Isabelle
 Dr WEHRLY Sylvie
 Dr WELTER-REGALADO Juana

POINTS À RETENIR

- Le risque de troubles musculosquelettiques (TMS) spécifique à la conduite de véhicule utilitaire léger (VUL) pour les activités de distribution du courrier et du colis a été étudié dans une population de travailleurs appartenant au groupe La Poste.
- Les associations trouvées dans cette étude transversale nécessitent d'être confirmées par une étude prospective longitudinale pour les relations de causalité.
- Le temps de conduite et les contraintes posturales liées à la conduite sont associés aux lombalgies, mais pas aux TMS des membres supérieurs (TMS-MS) chez les hommes.
- Les contraintes physiques liées aux phases qui encadrent la conduite (manipulation de charges, effort perçu élevé, contraintes posturales lors du chargement et de la distribution) sont associées aux lombalgies et aux TMS-MS.
- Les contraintes physiques liées aux phases qui encadrent la conduite (effort perçu élevé lors du chargement et de la distribution) sont associées à un moins bon score de santé physique perçue.
- La mise en place de nouvelles organisations, les objectifs perçus comme difficiles à atteindre (femmes) et le contrôle des opérateurs (hommes) sont associés à un moins bon score de santé mentale perçue.
- La prise de pauses, l'utilisation de véhicule à boîte de vitesses automatique, l'utilisation de personnel supplémentaire pendant les périodes de pointe et la formation à la conduite sont associés à moins de TMS.
- Ces facteurs « protecteurs » modifiables en situation de travail nécessitent d'être intégrés dans une stratégie de prévention globale et complémentaire.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 | PÉCOT P, VAN BELLEGHEM L - Étude ergonomique pour la prévention du risque routier professionnel dans l'ESS (économie sociale et solidaire). Chorum CIDES (Chorum Initiatives pour le Développement de l'Economie Sociale), 2012 (www.chorum-cides.fr/ressource/etude-ergonomique-pour-la-prevention-du-risque-routier-professionnel-dans-less/).
- 2 | ARNAUDO B, LÉONARD M, SANDRET N, CAVET M ET AL. - L'évolution des risques professionnels dans le secteur privé entre 1994 et 2010 : premiers résultats de l'enquête SUMER. *Dares Anal.* 2012 ; 023 : 1-10.
- 3 | CHARDON O, ESTRADA MA - Les métiers en 2015. Rapport du groupe « Prospective des métiers et qualifications ». Collection « Qualifications et prospective ». Centre d'analyse stratégique, DARES, 2012 (https://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport_metiers_2015.pdf).
- 4 | Étude sectorielle Messagerie/fret express. Évry : Chambre de Commerce et d'Industrie de l'Essonne ; 2004 : 79 p.
- 5 | Les français et la livraison des achats sur internet. Résultats de l'étude Ifop/Get it'lab. Generix Group, 2012 (www.generixgroup.com/fr/publications/francais-livraison-achats-internet).
- 6 | DUCRET R - Livraison de colis et logistique urbaine : quelles recompositions de la messagerie en milieu urbain ? *Rev Fr Gestion Ind.* 2012 ; 31 (3) : 29-48.
- 7 | DUPEYRON M - La messagerie une activité en mutation. Notes de synthèse du SES n° 130. In: Temis (base de données du centre de ressources du développement durable). Ministère de la Transition

- écologique et solidaire ; 2000 (http://temis.documentation.developpement-durable.gouv.fr/docs/Temis/0035/Temis-0035789/NS_130_4.pdf)
- 8 | Le transport léger en France. Monographie. Comité National Routier, 2003 (www.cnr.fr/Publications-CNR/Le-transport-leger-en-France).
- 9 | JASSI M - Les véhicules utilitaires légers au 1^{er} janvier 2011. Chiffres et statistiques. Commissariat général au développement durable, 2012 (http://temis.documentation.developpement-durable.gouv.fr/docs/Temis/0076/Temis-0076102/20247_2011.pdf).
- 10 | Étude chauffeurs livreurs. Entreprise. Manutention. Contraintes de temps pendant la conduite. Rapport AST74. 2007-2009. Annecy Santé au Travail, 2009 (www.ast74.fr/upload/etudes/2007/fogpuknig.pdf).
- 11 | Statistiques sur les accidents du travail. Risque AT 2012 : statistiques de sinistralité tous CTN et par CTN. Étude 2013-253-CTN. Assurance Maladie Risques professionnels, 2013 (www.risquesprofessionnels.ameli.fr/statistiques-et-analyse/sinistralite-atmp/dossier/nos-statistiques-sur-les-accidents-du-travail-par-ctn.html).
- 12 | THIERRY S, CHOUANIÈRE D, AUBRY C - Conduite et santé. Une revue de la littérature. Dossier médico-technique TC 118. *Doc Méd Trav*. 2008 ; 113 : 45-63.
- 13 | GUINCHARD P, CHARBOTEL B, POUGET E, BERGERET A - Exposition professionnelle à la conduite de véhicules légers et risques pour la santé (hors accidents de la route) : Revue de la littérature. *Arch Mal Prof Environ*. 2008 ; 69 (3) : 464-74.
- 14 | ROQUELAURE Y, HA C, SAUTERON M - Réseau expérimental de surveillance épidémiologique des troubles musculo-squelettiques dans les Pays de la Loire. Surveillance en entreprise en 2002. Saint-Maurice : Institut de veille sanitaire (InVS) ; 2005 : 98 p.
- 15 | BRIÈRE J, FOUQUET N, HA C, IMBERNON E ET AL. - Des indicateurs en santé travail. Les troubles musculo-squelettiques du membre supérieur en France. Saint-Maurice : Institut de veille sanitaire (InVS) ; 2015 : 51 p.
- 16 | GOURMELEN J, CHASTANG JF, OZGULER A, LANOË JL ET AL. - Fréquence des lombalgies dans la population française de 30 à 64 ans. Résultats issus de deux enquêtes nationales. *Ann Réadapt Méd Phys*. 2007 ; 50 (8) : 633-39.
- 17 | MAGNUSSON ML, POPE MH, WILDER DG, ARESKOUG B - Are occupational drivers at an increased risk for developing musculoskeletal disorders? *Spine (Phila Pa 1976)*. 1996 ; 21 (6) : 710-17.
- 18 | APTEL M, AUBLET-CUVELIER A, WALDURA D - Le risque de troubles musculosquelettiques chez les chauffeurs de bus : une réalité. Études et enquêtes TF 161. *Doc Méd Trav*. 2007 ; 111 : 335-47.
- 19 | HELIA F, RADAUCEANU A, ATAIN-KOUADIO JJ, PAYET R ET AL. - Démarche multidisciplinaire appliquée à l'analyse d'une activité dans un environnement dynamique : la conduite de véhicules légers à La Poste pour la distribution du courrier et des colis. *PISTES*. 2018 ; 20-2 : 1-32.
- 20 | KUORINKA I, JONSSON B, KILBOM A, VINTERBERG H ET AL. - Analyse des problèmes de l'appareil locomoteur. Questionnaire scandinave. *Doc Méd Trav*. 1994 ; 58 : 167-70.
- 21 | SLUITER JK, REST KM, FRINGS-DRESEN MH - Criteria document for evaluating the work-relatedness of upper-extremity musculoskeletal disorders. *Scand J Work Environ Health*. 2001 ; 27 (Suppl.1) : 1-102.
- 22 | AUBLET-CUVELIER A, HA C, ROQUELAURE Y, D'ESCATHA A ET AL. - Protocole d'examen clinique pour le repérage des troubles musculosquelettiques du membre supérieur. Adaptation française du consensus européen SALTSA. Paris : INRS ; 2010 : 77 p.
- 23 | GANDEK B, WARE JE, AARONSON NK, APOLONE G ET AL. - Cross-validation of item selection and scoring for the SF-12 Health Survey in nine countries: results from the IQOLA Project. International Quality of Life Assessment. *J Clin Epidemiol*. 1998 ; 51 (11) : 1171-78.
- 24 | CASES C, JOUGLA E, DANET S - Indicateurs synthétiques de santé. *Actual Dos Santé Publique*. 2008 ; 64 : 5-10.
- 25 | MEYER JP - Évaluation subjective de la charge de travail. Utilisation des échelles de Borg. Pratiques et métiers TM 33. *Réf Santé Trav*. 2014 ; 139 : 105-22.
- 26 | ACOCK A - Discovering structural equation modeling using Stata. Revised edition. College Station : Stata Press ; 2013 : 332 p.
- 27 | STOCK S, NICOLAKAKIS N, MESSING K, TURCOT A ET AL. - Quelle est la relation entre les troubles musculo-squelettiques (TMS) liés au travail et les facteurs psychosociaux ? Survol de diverses conceptions de facteurs psychosociaux du travail et proposition d'un nouveau modèle de la genèse des TMS. *PISTES*. 2013 ; 15-2 : 1-24.
- 28 | BODIN J, GARLANTÉZEC R, COSTET N, DESCATHA A ET AL. - Risk Factors for Shoulder Pain in a Cohort of French Workers: a Structural Equation Model. *Am J Epidemiol*. 2018 ; 187 (2) : 206-13.
- 29 | ROQUELAURE Y - Promoting a Shared Representation of Workers' Activities to Improve Integrated Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders. *Saf Health Work*. 2016 ; 7 (2) : 171-74.
- 30 | DIONNE CE, DUNN KM, CROFT PR, NACHEMSON AL ET AL. - A consensus approach toward the standardization of back pain definitions for use in prevalence studies. *SPINE (Phila Pa 1976)*. 2008 ; 33 (1) : 95-103.
- 31 | CHEN JC, CHANG WR, CHANG W, CHRISTIANI D - Occupational factors associated with low back pain in urban taxi drivers. *Occup Med (Lond)*. 2005 ; 55 (7) : 535-40.
- 32 | PIETRI F, LECLERC A, BOITEL L, CHASTANG JF ET AL. - Low-back pain in commercial travelers. *Scand J Work Environ Health*. 1992 ; 18 (1) : 52-58.
- 33 | SOBTI A, COOPER C, INSKIP H, SEARLE S, ET AL. - Occupational physical activity and long-term risk of musculoskeletal symptoms: a national survey of post office pensioners. *Am J Ind Med*. 1997 ; 32 (1) : 76-83.



Association entre conduite de véhicule léger et troubles musculosquelettiques dans les activités de distribution du courrier et des colis

BIBLIOGRAPHIE (suite)

- 34 | HEUCH I, HEUCH I, HAGEN K, ZWART JA - Physical activity level at work and risk of chronic low back pain: A follow-up in the Nord-Trøndelag Health Study. *PLoS One*. 2017 ; 12 (4) : e0175086.
- 35 | FOUQUET N, HA C, BODIN J, CHOTARD A ET AL - Surveillance des lombalgies et de leurs facteurs de risque professionnels dans les entreprises des Pays de la Loire. *Bull Épidémiol Hebd*. 2010 ; 5-6 : 48-51.
- 36 | ROQUELAURE Y, HA C, ROUILLON C, FOUQUET N ET AL - Risk factors for upper-extremity musculoskeletal disorders in the working population. *Arthritis Rheum*. 2009 ; 61 (10) : 1425-34.
- 37 | HOY D, BROOKS P, BLYTH F, BUCHBINDER R - The Epidemiology of low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2010 ; 24 (6) : 769-81.
- 38 | LESUFFLEUR T, CHASTANG JF, CAVET M, NIEDHAMMER I - Facteurs psychosociaux au travail et santé perçue dans l'enquête nationale SUMER. *Santé Publique*. 2015 ; 27 (2) : 177-86.
- 39 | FORT E, NDAGIRE S, GADEGBEKEU B, HOURS M ET AL - Working conditions and occupational risk exposure in employees driving for work. *Accid Anal Prev*. 2016 ; 89 : 118-27.
- 40 | BOUFFARTIGUE P, BOUTEILLER J - Les RPS au regard du genre. Etude pour le compte de l'ANACT à partir des enquêtes SIP et SUMER. LEST-Aix-Marseille-Université/CNRS/ (UMR 7317). Lyon : ANACT ; 2014 : 83 p.
- 41 | RAMOND-ROQUIN A, BODIN J, SERAZIN C, PAROT-SCHINKEL E ET AL - Biomechanical constraints remain major risk factors for low back pain. Results from a prospective cohort study in French male employees. *Spine J*. 2015 ; 15 (4) : 559-69.
- 42 | BAO SS, KAPELUSCH JM, MERRYWEATHER AS, THIESE MS ET AL - Relationships between job organisational factors, biomechanical and psychosocial exposures. *Ergonomics*. 2016 ; 59 (2) : 179-94.
- 43 | THIESE MS, HEGMANN KT, KAPELUSCH J, MERRYWEATHER A ET AL - Associations between Distal Upper Extremity Job Physical Factors and Psychosocial Measures in a Pooled Study. *Biomed Res Int*. 2015 ; 2015 : 643192.
- 44 | STOCK SR, NICOLAKAKIS N, VÉZINA N, VÉZINA M ET AL - Are work organization interventions effective in preventing or reducing work-related musculoskeletal disorders? A systematic review of the literature. *Scand J Work Environ Health*. 2018 ; 44 (2) : 113-33.
- 45 | NGUYEN C, POIRAUDEAU S, REVEL M, PAPELARD A - Lombalgie chronique : facteurs de passage à la chronicité. *Rev Rhum*. 2009 ; 76 (6) : 537-42.
- 46 | GOLLAC M, BODIER M - Mesurer les facteurs psychosociaux de risque au travail pour les maîtriser. Rapport du Collège d'expertise sur le suivi des risques psychosociaux au travail, faisant suite à la demande du ministre du Travail, de l'Emploi et de la Santé. Paris : Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Santé ; 2011 : 223 p.
- 47 | COOPER CL, CARTWRIGHT S - An intervention strategy for workplace stress. *J Psychosom Res*. 1997 ; 43 (1) : 7-16.
- 48 | WARE JE, KOSINSKI M, KELLER SD - SF-36 Physical and Mental Health Summary Scales. A user's Manual. 5th printing. Boston : Health Assessment Laboratory, New England Medical Center ; 1994 : 190 p.
- 49 | PARKER SL, GODIL SS, SHAU DN, MENDENHALL SK ET AL - Assessment of the minimum clinically important difference in pain, disability, and quality of life after anterior cervical discectomy and fusion: clinical article. *J Neurosurg Spine*. 2013 ; 18 (2) : 154-60.
- 50 | PETIT A, BODIN J, DELARUE A, D'ESCATHA A ET AL - Risk factors for episodic neck pain in workers: a 5-year prospective study of a general working population. *Int Arch Occup Environ Health*. 2018 ; 91 (3) : 251-61.
- 51 | BOURGEOIS F, LEMARCHAND C, HUBAULT F, BRUN C ET AL - Troubles musculosquelettiques et travail. Quand la santé interroge l'organisation. Nouvelle édition revue et augmentée. Lyon : ANACT ; 2006 : 308 p.

ANNEXE 1

Caractéristiques sociodémographiques et médicales des postiers

	Ensemble n = 406	Exposés à la conduite de véhicule utilitaire léger n = 306	Non exposés n = 100
Âge en années, moyenne (écart-type)	44 (9,3)	44 (9,4)	47 (8,7)
< 30 ans, %	7	9	4
30-39 ans, %	24	26	17
40-49 ans, %	36	35	41
50-59 ans, %	30	28	35
≥ 60 ans, %	2	2	3
Sexe, n (%)			
Hommes	261 (64)	192 (63)	69 (69)
Femmes	145 (36)	114 (37)	31 (31)
Grossesse en cours, n (%)			
	4 (1)	4 (1)	0 (0)
Situation familiale, %			
Vie maritale	65	66	62
Latéralité, %			
Droitiers	87	88	87
Gauchers	10	11	9
Ambidextres	2	2	3
Taille en cm, moyenne (écart-type)			
	171 (9,2)	171 (9,4)	171 (8,7)
Hommes > 180 cm, %	23	27	14
Femmes > 170 cm, %	12	11	16
Indice de masse corporelle en kg/m², moyenne (écart-type)			
	26 (4,4)	26 (4,6)	25 (3,7)
< 18, %	2	2	0
18 - 24,9, %	48	46	55
25 - 29,9, %	36	36	36
≥ 30, %	15	16	9
Tabac, %			
Non-fumeurs	56	58	51
Anciens fumeurs	14	13	15
Fumeurs	30	28	34
Activités de loisir, %			
Sport aucune activité	52	49	60
< 4 h / semaine	30	33	23
≥ 4 h / semaine	16	16	16
Bricolage/Jardinage aucune activité	44	42	47
< 4 h / semaine	41	42	35
≥ 4 h / semaine	9	9	9



**Association entre conduite de véhicule léger
et troubles musculosquelettiques**

dans les activités de distribution du courrier et des colis

	Ensemble n = 406	Exposés à la conduite de véhicule utilitaire léger n = 306	Non exposés n = 100
Niveau d'étude, %			
Aucun diplôme	5	6	5
CAP/BEP	39	39	39
BAC/BAC pro	36	36	37
BAC+2 et plus	16	16	17
Trajet domicile-travail aller-retour			
En 4 roues motrices, %	78	82	66
Durée en heures, moyenne (écart-type)	0,5 (0,4)	0,5 (0,4)	0,5 (0,4)
Antécédents médicaux, n (%)			
Diabète	8 (2)	7 (2)	1 (1)
Hypothyroïdie	14 (3)	10 (3)	4 (4)
Surcharge pondérale : IMC>25	103 (25)	76 (25)	27 (27)
Rhumatisme inflammatoire	1 (0)	0 (0)	1 (1)
Autres (cancer, maladies systémiques/ neurologiques/invalidantes)	26 (6)	19 (6)	7 (7)
Antécédents psychopathologiques	85 (21)	58 (19)	27 (27)
Antécédents membre supérieur, n (%)			
TMS	215 (53)	165 (54)	50 (50)
Phénomène de Raynaud	17 (4)	12 (4)	5 (5)
Maladie de Dupuytren	1 (0)	0 (0)	1 (1)
Autres (fracture, chirurgie, traumatisme)	118 (29)	86 (28)	32 (32)
Antécédents rachis, n (%)			
Lombalgies	233 (57)	180 (59)	53 (53)
Autres (malformation, fracture, chirurgie, traumatisme)	27 (7)	24 (8)	3 (3)
Antécédents familiaux de lombalgies	76 (19)	57 (19)	19 (19)
Antécédents membre inférieur, n (%)			
Tendinite du genou	16 (4)	13 (4)	3 (3)
Épine calcanéenne	11 (3)	7 (2)	4 (4)
Tendinite achilléenne	18 (4)	15 (5)	3 (3)
Maladie de Morton	1 (0)	1 (0)	0 (0)
Traitements médicamenteux chroniques (> 3 mois), n (%)			
Traitement antalgique	16 (4)	12 (4)	4 (4)
Traitement antidépresseur	24 (6)	17 (6)	7 (7)
Traitement anxiolytique	16 (4)	12 (4)	4 (4)

ANNEXE 2 Description des facteurs professionnels étudiés

	Ensemble n = 406	Exposés à la conduite de véhicule utilitaire léger (VUL) n = 306	Non exposés Manutentionnaires (MM) Et facteurs à pied (DP) n = 100	
1• FACTEURS ORGANISATIONNELS				
Contrat de travail, n (%)				
CDI	254 (63)	201 (66)	53 (53)	
Fonctionnaire	151 (37)	104 (34)	47 (47)	
Ancienneté au poste en années, moyenne (écart-type)				
13 (9,0)	13 (9,0)	11 (9,0)		
2 à 5 ans, %	18	15	27	
5 à 10 ans, %	24	23	27	
≥ 10 ans, %	46	49	37	
Autre activité professionnelle avec exposition aux facteurs de risques des TMS, %				
Actuellement	23	23	23	
Dans le passé (3 dernières années)	11	10	15	
Polyvalence, n (%)				
Jamais	251 (62)	201 (66)	50 (50)	
Parfois	54 (13)	46 (15)	8 (8)	
Régulièrement	91 (22)	51 (17)	40 (40)	
Nouvelles organisations du travail				
Concerné par les nouvelles organisations du travail, %	62	63	59	
Délai en années depuis la dernière réorganisation, moyenne (écart-type)	1 (1,1)	1 (1,0)	1 (1,3)	
Objectifs / Promotions / Primes, %				
Objectifs assignés difficiles à atteindre	37	37	37	
Promotions depuis le début de l'activité au poste actuel	26	25	28	
Primes au cours des 2 dernières années	90	93	80	
Formations au cours des 5 dernières années, %				
Conduite	78	90	41	
Manutention manuelle/mécanique	63	62	64	
Prévention risques externes (incivilités, canin)	29	34	12	
Horaires, %				
Habituels	réguliers	76	78	70
	irréguliers ou alternés	9	10	5
	décalés matin (< 7 h)	11	11	11
	décalés soir (> 20 h)	1	0	3
	nuit (0 h – 5 h)	3	0	11

**Association entre conduite de véhicule léger
et troubles musculosquelettiques**

dans les activités de distribution du courrier et des colis

		Ensemble n = 406	Exposés à la conduite de véhicule utilitaire léger (VUL) n = 306	Non exposés Manutentionnaires (MM) Et facteurs à pied (DP) n = 100
Horaires, %				
Dépassement des horaires habituels	jamais	23	16	43
	parfois	45	48	37
	régulièrement	31	35	20
Pauses				
Pauses pendant le poste de travail, %		71	68	80
Durée de la pause en min, moyenne (écart-type)		19 (12,1)	17 (10,0)	24 (15,2)
Travail de façon ininterrompue > 4 heures, %		18	18	17
Pause écourtée / Pas de pause		38	41	30
2• CONDUITE VUL				
Véhicules, %				
Électriques et hybrides		-	28	-
Attitré		-	66	-
Boîte de vitesses automatique		-	20	-
Portes coulissantes sur le côté		-	82	-
Tournée				
Type, %	urbaine	-	24	-
	rurale	-	39	-
	mixte	-	35	-
Nature, %	distribution	-	52	-
	remise	-	31	-
	collecte	-	26	-
Tournée titulaire, %		-	73	-
Affectation sur plusieurs tournées, %		-	42	-
Distance de la tournée en km, moyenne (écart-type)		-	42 (25,5)	-
Durée de la tournée, %	< 2 h	-	7	-
	2 à 4 h	-	53	-
	> 4 h	-	36	-
Temps de conduite (% de la durée totale de la tournée), moyenne (écart-type)		-	61 (20,4)	-



ANNEXE 2 (suite)

		Ensemble n = 406	Exposés à la conduite de véhicule utilitaire léger (VUL) n = 306	Non exposés Manutentionnaires (MM) Et facteurs à pied (DP) n = 100
Contraintes posturales liées à l'usage du véhicule, %				
Faire des manœuvres	fréquemment	-	92	-
	pénible (pénibilité perçue)	-	76	-
Descendre/ monter du véhicule ou zone de chargement, se pencher	fréquemment	-	74	-
	pénible	-	82	-
Ouvrir/fermer les portes, saisir le courrier, attraper des objets dans le dos, accéder aux boîtes aux lettres	fréquemment	-	78	-
	pénible	-	82	-
Tirer le frein à main, enclencher la marche arrière	fréquemment	-	74	-
	pénible	-	55	-
Se tourner	fréquemment	-	51	-
	pénible	-	63	-

3• CONTRAINTES PHYSIQUES

Effort perçu élevé pendant les phases de travail (Borg ≥ 14), n (%)			DP uniquement
Tri et préparation de la distribution	51 (15)	40 (13)	11 (27)
Chargement et organisation du courrier/ colis	55 (16)	51 (17)	4 (10)
Tournée de distribution	105 (30)	94 (31)	11 (27)
Activités au retour à l'établissement	15 (4)	11 (4)	4 (10)
Effort perçu élevé lors d'une journée typique de travail (Borg ≥ 14), n (%)			MM uniquement
Manutention manuelle de charges	-	-	17 (29)
Effort local élevé pendant la tournée (Borg ≥ 4), n (%)			
Bas du dos	247 (61)	186 (61)	61 (61)
Épaule / Bras	220 (54)	162 (53)	58 (58)
Coude / Avant-bras	119 (29)	88 (29)	31 (31)
Main / Doigts	99 (24)	70 (23)	29 (29)
Manipulation de charges, n (%)			
Manipulation charges > 3 kg plus de 4 h par jour	55 (14)	28 (9)	27 (27)
Manipulation charges < 3 kg de manière répétitive (plus de 2 à 4 fois par minute) plus de 4 h par jour	68 (17)	38 (12)	30 (30)

Association entre conduite de véhicule léger et troubles musculosquelettiques

dans les activités de distribution du courrier et des colis

		Ensemble n = 406	Exposés à la conduite de véhicule utilitaire léger (VUL) n = 306	Non exposés Manutentionnaires (MM) Et facteurs à pied (DP) n = 100
Posture debout prolongée > 4 h par jour, n (%)		57 (14)	17 (6)	40 (40)
Déplacements à pied, n (%)				
Plus de 4 h par jour		63 (16)	29 (9)	34 (34)
Pénibilité perçue		170 (49)	144 (47)	26 (63) DP uniquement
Contraintes posturales et charge physique liées à l'activité de distribution, n (%)				DP uniquement
Travail mains au-dessus des épaules ou bras éloignés du corps	fréquemment	192 (55)	157 (51)	35 (85)
	pénible	256 (74)	221 (72)	35 (85)
Se tourner	fréquemment	161 (46)	142 (46)	19 (46)
	pénible	224 (65)	202 (66)	22 (54)
Se pencher	fréquemment	165 (48)	149 (49)	16 (39)
	pénible	250 (72)	219 (72)	31 (76)
Monter/ Descendre les escaliers	fréquemment	138 (40)	107 (35)	31 (76)
	pénible	219 (63)	184 (60)	35 (85)
Manipulation d'objets > 3 kg	fréquemment	165 (48)	158 (52)	7 (17)
	pénible	276 (80)	252 (82)	24 (59)
Manipulation de lettres ou d'objets < 3 kg plus de 2 à 4 fois / minute	fréquemment	160 (46)	127 (42)	33 (80)
	pénible	195 (56)	167 (55)	28 (68)



ANNEXE 2 (suite)

	Ensemble n = 406	Exposés à la conduite de véhicule utilitaire léger (VUL) n = 306	Non exposés Manutentionnaires (MM) Et facteurs à pied (DP) n = 100	
4• FACTEURS PSYCHOSOCIAUX				
Modèle de Karasek, scores				
Demande psychologique, médiane (min-max)	22 (9-36)	22 (9-36)	22 (12-34)	
Latitude décisionnelle, médiane (min-max)	63 (28-88)	63 (28-88)	62 (34-88)	
Soutien social, médiane (min-max)	23 (8-32)	23 (8-32)	24 (15-32)	
<i>Job strain</i> : forte demande psychologique et faible latitude décisionnelle, %	29	30	25	
<i>Isostrain</i> : <i>job strain</i> et faible soutien social, %	17	19	14	
Violence morale au travail, %				
Atteintes dégradantes	actuellement	2	3	2
	dans le passé	8	6	12
Déni de reconnaissance du travail	actuellement	10	10	10
	dans le passé	17	15	24
Comportements méprisants	actuellement	11	10	14
	dans le passé	16	15	19
Exigences émotionnelles, %				
Vivre des tensions avec le public	59	59	60	
Avoir peur	36	39	28	
Devoir cacher ses émotions	68	70	62	
Agressions externes, %				
Verbales	41	43	36	
Physiques	13	13	11	
Sécurité de l'emploi, %				
Peur de perdre son emploi	37	39	34	
Conflits éthiques, %				
Devoir faire des choses désapprouvées	62	63	61	
Reconnaissance, %				
Travail utile aux autres	96	97	93	
Travail reconnu à sa juste valeur	80	83	71	

Association entre conduite de véhicule léger et troubles musculosquelettiques

dans les activités de distribution du courrier et des colis

ANNEXE 3 Prévalence des symptômes musculosquelettiques par zone anatomique

Prévalence des symptômes musculosquelettiques [N(%)] par zone anatomique pour l'ensemble des sujets (en noir), chez les exposés à la conduite (en orange) et chez les non exposés (manutentionnaires et facteurs à pied, en bleu)

Prévalence des symptômes	Avoir souffert au cours des 12 derniers mois			Avoir souffert plus de 30 jours au cours des 12 derniers mois			Avoir souffert au cours des 7 derniers jours		
	N	(%)	(%)	N	(%)	(%)	N	(%)	(%)
Nuque/Cou	131 (32,3)	93 (30,4)	38 (38,0)	38 (9,4)	24 (7,8)	14 (14,0)	80 (19,7)	56 (18,3)	24 (24,0)
Épaule/Bras	158 (38,9)	123 (40,2)	35 (35,0)	62 (15,3)	48 (15,7)	14 (14,0)	94 (23,2)	70 (22,9)	24 (24,0)
Coude/Avant-bras	91 (22,4)	69 (22,6)	22 (22,0)	28 (6,9)	24 (7,8)	4 (4,0)	58 (14,3)	44 (14,4)	14 (14,0)
Main/Poignet	100 (24,6)	73 (23,9)	27 (27,0)	26 (6,4)	17 (5,6)	9 (9,0)	60 (14,8)	40 (13,1)	20 (20,0)
Doigts	79 (19,5)	53 (17,3)	26 (26,0)	20 (4,9)	14 (4,6)	6 (6,0)	44 (10,8)	29 (9,5)	15 (15,0)
Membres supérieurs (au moins un symptôme)	227 (55,9)	172 (56,2)	55 (55,0)	96 (23,7)	72 (23,5)	24 (24,0)	154 (37,9)	115 (37,6)	39 (39,0)
Haut du dos	103 (25,4)	75 (24,5)	28 (28,0)	29 (7,1)	18 (5,9)	11 (11,0)	58 (14,3)	41 (13,4)	17 (17,0)
Bas du dos	238 (58,6)	182 (59,5)	56 (56,0)	59 (14,5)	40 (13,1)	19 (19,0)	127 (31,3)	99 (32,4)	28 (28,0)
Dos (haut du dos et/ou bas du dos)	248 (61,1)	190 (62,1)	58 (58,0)	69 (17,0)	48 (15,7)	21 (21,0)	159 (39,2)	124 (40,5)	35 (35,0)
Hanche/Cuisse	80 (19,7)	56 (18,3)	24 (24,0)	18 (4,4)	13 (4,3)	5 (5,0)	39 (9,6)	27 (8,8)	12 (12,0)
Genou/Jambe	104 (25,6)	76 (24,8)	28 (28,0)	24 (5,9)	19 (6,2)	5 (5,0)	61 (15,0)	46 (15,0)	15 (15,0)
Cheville/Pied	92 (22,7)	66 (21,6)	26 (26,0)	26 (6,4)	19 (6,2)	7 (7,0)	50 (12,3)	36 (11,8)	14 (14,0)
Membres inférieurs (au moins un symptôme)	158 (38,9)	116 (37,9)	42 (42,0)	50 (12,3)	37 (12,1)	13 (13,0)	100 (24,6)	73 (23,9)	27 (27,0)

ANNEXE 4 Prévalence des symptômes musculosquelettiques des membres supérieurs et des lombalgies en fonction de l'âge et du sexe

Prévalence des symptômes musculosquelettiques des membres supérieurs et des lombalgies en fonction de l'âge et du sexe au cours des 12 derniers mois (12 DM), de plus de 30 jours (> 30 j) et au cours des 7 derniers jours (7 DJ) dans la population étudiée

PRÉVALENCE DES SYMPTÔMES DES MEMBRES SUPÉRIEURS

Classe d'âge	Hommes						Femmes						Ensemble					
	12 DM		> 30 jours		7 DJ		12 DM		> 30 jours		7 DJ		12 DM		> 30 jours		7 DJ	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
< 30 ans	8	33,3	1	4,2	4	16,7	3	50,0	1	16,7	2	33,3	11	36,7	2	6,7	6	20,0
30-39 ans	30	46,2	6	9,2	16	24,6	21	67,7	8	25,8	13	41,9	51	53,1	14	14,6	29	30,2
40-49 ans	49	58,3	20	23,8	33	39,3	42	65,6	27	42,2	32	50,0	91	61,5	47	31,8	65	43,9
50-59 ans	45	55,6	18	22,2	32	39,5	24	58,5	13	31,7	18	43,9	69	56,6	31	25,4	50	41,0
≥ 60 ans	4	57,1	1	14,3	3	42,9	1	33,3	1	33,3	1	33,3	5	50,0	2	20,0	4	40,0
Ensemble	136	52,1	46	17,6	88	33,7	91	62,8	50	34,5	66	45,5	227	55,9	96	23,7	154	37,9

PRÉVALENCE LOMBALGIES

Classe d'âge	Hommes						Femmes						Ensemble					
	12 DM		> 30 jours		7 DJ		12 DM		> 30 jours		7 DJ		12 DM		> 30 jours		7 DJ	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
< 30 ans	15	62,5	2	8,3	6	25,0	3	50,0	0	0,0	1	16,7	18	60,0	2	6,7	7	23,3
30-39 ans	39	60,0	9	13,9	20	30,8	17	54,8	5	16,1	13	41,9	56	58,3	14	14,6	33	34,4
40-49 ans	55	65,5	15	17,9	31	36,9	37	57,8	11	17,2	21	32,8	92	62,2	26	17,6	52	35,1
50-59 ans	44	54,3	12	14,8	21	25,9	23	56,1	4	9,8	11	26,8	67	54,9	16	13,1	32	26,2
≥ 60 ans	5	71,4	1	14,3	3	42,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	5	50,0	1	10,0	3	30,0
Ensemble	158	60,5	39	14,9	81	31,0	80	55,2	20	13,8	46	31,7	238	58,6	59	14,5	127	31,3

PRÉVALENCE DES SYMPTÔMES DES MEMBRES INFÉRIEURS

Classe d'âge	Hommes						Femmes						Ensemble					
	12 DM		> 30 jours		7 DJ		12 DM		> 30 jours		7 DJ		12 DM		> 30 jours		7 DJ	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
< 30 ans	9	37,5	2	8,3	4	16,7	3	50,0	1	16,7	1	16,7	12	40,0	3	10,0	5	16,7
30-39 ans	19	29,2	4	6,2	11	16,9	11	35,5	3	9,7	6	19,4	30	31,2	7	7,3	17	17,7
40-49 ans	31	36,9	10	11,9	20	23,8	28	43,8	11	17,2	20	31,2	59	39,9	21	14,2	40	27,0
50-59 ans	32	39,5	10	12,4	20	24,7	19	46,3	7	17,1	13	31,7	51	41,8	17	13,9	33	27,0
≥ 60 ans	4	57,1	1	14,3	3	42,9	2	66,7	1	33,3	2	66,7	6	60,0	2	20,0	5	50,0
Ensemble	95	36,4	27	10,3	58	22,2	63	43,4	23	15,9	42	29,0	158	38,9	50	12,3	100	24,6