

> **SOMMAIRE // Contents**

ARTICLE // Article

Estimation de la sous-déclaration des TMS en France : évolution entre 2009 et 2015 // Estimation of MSD underreporting in France: Evolution between 2009 and 2015p. 42

Stéphanie Rivière et coll.

Santé publique France – Occitanie, Toulouse

ARTICLE // Article

Troubles musculo-squelettiques liés au travail : nombre de cas évitables par l'application d'un scénario théorique de prévention // Work-related musculoskeletal disorders: Number of avoidable cases by applying a theoretical prevention scenariop. 49

Natacha Fouquet et coll.

Santé publique France, Univ Angers, Angers

La reproduction (totale ou partielle) du BEH est soumise à l'accord préalable de Santé publique France. Conformément à l'article L. 122-5 du code de la propriété intellectuelle, les courtes citations ne sont pas soumises à autorisation préalable, sous réserve que soient indiqués clairement le nom de l'auteur et la source, et qu'elles ne portent pas atteinte à l'intégrité et à l'esprit de l'oeuvre. Les atteintes au droit d'auteur attaché au BEH sont passibles d'un contentieux devant la juridiction compétente.

Retrouvez ce numéro ainsi que les archives du Bulletin épidémiologique hebdomadaire sur <https://www.santepubliquefrance.fr/revues/beh/bulletin-epidemiologique-hebdomadaire>

Directeur de la publication : Laëtitia Huiart, directrice scientifique, adjointe à la directrice générale de Santé publique France
Rédactrice en chef : Valérie Colombani-Cocuron, Santé publique France, redaction@santepubliquefrance.fr
Rédactrice en chef adjointe : Frédérique Bilon-Debernardi
Rédactrice : Jocelyne Rajnchapel-Messai
Secrétariat de rédaction : Marie-Martine Khamassi, Farida Mihoub
Comité de rédaction : Raphaël Andler, Santé publique France ; Thierry Blanchon, Iplesp ; Florence Bodeau-Livinec, EHESP ; Julie Boudet-Berquier, Santé publique France ; Kathleen Chami, Santé publique France ; Bertrand Gagnière, Santé publique France - Bretagne ; Isabelle Grémy, ORS Île-de-France ; Anne Guinard / Damien Mouly, Santé publique France - Occitanie ; Nathalie Jourdan-Da Silva, Santé publique France ; Philippe Magne, Santé publique France ; Valérie Olié, Santé publique France ; Alexia Peyronnet, Santé publique France ; Annabel Rigou, Santé publique France ; Hélène Therre, Santé publique France ; Sophie Vaux, Santé publique France ; Isabelle Villena, CHU Reims.
Santé publique France - Site Internet : <http://www.santepubliquefrance.fr>
Préresse : Jouve
ISSN : 1953-8030

ESTIMATION DE LA SOUS-DÉCLARATION DES TMS EN FRANCE : ÉVOLUTION ENTRE 2009 ET 2015

// ESTIMATION OF MSD UNDERREPORTING IN FRANCE: EVOLUTION BETWEEN 2009 AND 2015

Stéphanie Rivière¹ (stephanie.riviere@santepubliquefrance.fr), James Alvès², Sabira Smaili³, Yves Roquelaure⁴, Juliette Chatelot³

¹ Santé publique France – Occitanie, Toulouse

² Direction régionale des entreprises, de la concurrence, de la consommation, du travail et de l'emploi (Direccte), Inspection médicale, Toulouse

³ Santé publique France, Saint-Maurice

⁴ Centre hospitalier universitaire, Université d'Angers, Inserm, U1085, Institut de recherche en santé, environnement et travail (IRSET), Équipe ESTER, Angers

Soumis le 22.09.2020 // Date of submission: 09.22.2020

Résumé // Abstract

Introduction – La sous-déclaration des pathologies d'origine professionnelle correspond à la part des pathologies qui n'entrent pas dans le circuit de réparation alors qu'elles remplissent les critères. Son suivi a un intérêt particulier dans le cadre de la modification partielle en 2011 du tableau 57 de reconnaissance des troubles musculo-squelettiques (TMS) des membres. L'objectif de l'étude est de décrire l'évolution de la sous-déclaration entre 2009 et 2015 pour quatre catégories de TMS (épaule, coude, rachis lombaire et syndrome du canal carpien – SCC).

Matériel-méthodes – L'indicateur de sous-déclaration a été construit à partir du nombre de TMS reconnus en tant que maladies professionnelles (au régime général de Sécurité sociale et au régime agricole) et du nombre de TMS non reconnus, estimé à partir du programme de surveillance des maladies à caractère professionnel (MCP) de Santé publique France.

Résultats – Les indicateurs de sous-déclaration pour le SCC, les TMS du rachis et du coude sont orientés à la baisse sur la période (de 55% [49-61] à 43% [25-56]) ; de 60% [44-73] à 52% [30-66] ; et de 70% [63-76] à 60% [47-72] respectivement). Celui des TMS de l'épaule est relativement stable (de 65% [57-69] à 59% [48-68]), mise à part une baisse ponctuelle en 2013 (48% [38-57]).

Discussion-conclusion – L'évolution des indicateurs, orientée à la baisse, traduit probablement un meilleur niveau de déclaration par les salariés lorsque ceux-ci peuvent prétendre à une indemnisation. En revanche, la modification du tableau de reconnaissance des TMS pour l'épaule en 2011 n'a pas entraîné de modification pérenne du taux de sous-déclaration jusqu'en 2015.

Introduction – Underreporting of occupational diseases (OD) corresponds to diseases not reported to the compensation system even so they fill the criteria. This follow-up has a particular interest regarding the partial modification compensation rules system in 2011 for limbs musculoskeletal disorders (MSD). The aim of this study was to describe the evolution of underreporting between 2009 and 2015 for four MSD types (shoulder, elbow and lumbar rachis MSD, and carpal tunnel syndrome CTS).

Methods – The indicator of underreporting was constructed using the number of OD compensated by the national and the agricultural workers insurance systems (covering around 80% of the French population) and the number of non-reported OD estimated from the surveillance program for uncompensated work-related diseases driven by the French public health agency Santé publique France.

Results – The underreporting rate for CTS, lumbar rachis and elbow MSD tended to decrease over the period (55% [49-61] to 43% [25-56]); 60% [44-73] to 52% [30-66]; 70% [63-76] to 60% [47-72] respectively). That of shoulder was relatively stable (65% [57-69] to 59% [48-68]) set aside a one-off decrease in 2013 (48% [38-57]).

Discussion – The decreasing tendency in indicators reflects probably a better level of reporting by workers when they can claim a compensation. The modification of rules of compensation system for shoulder MSD in 2011 doesn't lead to a lasting change of underreporting up to 2015.

Mots-clés : Troubles musculo-squelettiques, Sous-déclaration, Maladies professionnelles

// **Keywords**: Musculoskeletal diseases, Underreporting, Occupational diseases

Introduction

La sous-déclaration des maladies professionnelles correspond à la part des pathologies d'origine professionnelle qui n'entrent pas dans le circuit de

réparation alors que les victimes auraient pu prétendre à une indemnisation. Les facteurs qui y contribuent sont connus : liés aux victimes (ignorance ou complexité de la démarche, crainte pour l'emploi...), aux employeurs (« pression » sur les salariés) et

aux acteurs du système de soins (méconnaissance des risques professionnels et des procédures de déclaration par les médecins de ville ou les établissements de santé)^{1,2}.

Depuis 2007, un indicateur de sous-déclaration, construit à partir des données du programme de surveillance des maladies à caractère professionnel (MCP) et des données d'indemnisation du régime général et du régime agricole de la Sécurité sociale, permet d'estimer l'ampleur de ce phénomène dans plusieurs régions françaises, notamment pour les troubles musculo-squelettiques (TMS), tous les deux ans^{3,4}. En 2011, environ deux tiers des TMS n'étaient pas déclarés en maladie professionnelle⁵. Ces résultats ont été régulièrement utilisés par la commission instituée par l'article L.176-2 du Code de la Sécurité sociale chargée d'estimer le coût des accidents du travail et des maladies professionnelles non déclarés, par conséquent pris en charge à tort, par la branche « maladie » de la Sécurité sociale (plutôt que la branche « risques professionnels »)². À ce titre, la dernière commission, réunie en 2017, a estimé entre 150 et 200 millions d'euros le montant annuel que la branche « risques professionnels » devait reverser à la branche « maladie » au titre du coût des soins et des indemnités journalières liées aux arrêts de travail pour les TMS d'origine professionnelle non déclarés en maladies professionnelles⁶. Ce montant représente un enjeu majeur, car ce sont les entreprises qui financent la branche « risques professionnels » et, en cas de besoin de financements supplémentaires, les cotisations des entreprises sont augmentées.

L'évolution de cet indicateur dans le temps, au-delà de 2011, présente un intérêt particulier dans la mesure où le tableau de reconnaissance des TMS des membres a connu une modification importante en octobre 2011 pour les TMS de l'épaule, puis une modification plus mineure en août 2012 pour les TMS du coude dans le régime général (voir la description du système de reconnaissance dans l'encadré). Jusqu'alors, les critères cliniques de reconnaissance des TMS de l'épaule étaient plus généraux (épaule douloureuse simple, épaule enraidie succédant à une épaule douloureuse simple), alors qu'après cette date, les critères ont été plus restrictifs (tendinopathie aiguë non rompue non calcifiante avec ou sans enthésopathie de la coiffe des rotateurs ; tendinopathie chronique non rompue non calcifiante avec ou sans enthésopathie de la coiffe des rotateurs objectivée par IRM ; rupture partielle ou transfixiante de la coiffe des rotateurs objectivée par IRM). Pour les TMS du coude, les pathologies incluses dans le tableau sont restées les mêmes tout en étant précisées (besoin d'un électroneuromyogramme de conduction (EMG) pour la confirmation du syndrome canalair du nerf ulnaire dans la gouttière épitrochléo-olécranienne)⁷.

L'objectif du travail présenté est de décrire l'évolution de la sous-déclaration entre 2009 et 2015 pour quatre catégories de TMS (épaule, coude, rachis lombaire et syndrome du canal carpien – SCC).

Encadré

Système de reconnaissance en maladie professionnelle

La reconnaissance en maladie professionnelle (MP) peut se faire directement dans le cadre du système des tableaux de MP du régime général et du régime agricole, si elle remplit les trois critères définis dans ces tableaux : la désignation de la (des) maladie(s), le délai de prise en charge et la liste limitative ou indicative des travaux susceptibles de provoquer la(les) maladie(s).

Un système complémentaire permet la reconnaissance en MP, après avis du Comité régional de reconnaissance des maladies professionnelles :

- d'une maladie désignée dans un tableau de MP, mais qui ne correspond pas à tous les critères, lorsqu'il est établi qu'elle est directement causée par le travail habituel de la victime ;
- ou d'une maladie, non désignée dans un tableau, pour laquelle il est établi qu'elle est essentiellement et directement causée par le travail habituel de la victime et qu'elle entraîne une incapacité permanente d'un taux au moins égal à 25%.

Méthode

La méthode a été décrite précédemment^{3,4}, son principe est brièvement rappelé ici. Ce travail a reposé sur les TMS reconnus en maladie professionnelle en 2009, 2011, 2013 et 2015 dans le régime général et le régime agricole (salariés uniquement). Il concernait les régions couvertes par le programme MCP sur ces quatre années, à l'exclusion de la région Alsace et du département de la Moselle dans lesquels les travailleurs agricoles ne sont pas suivis par la Mutualité sociale agricole. Cela représentait un noyau fixe de six régions suivies toutes les années auquel s'ajoutaient quatre à cinq régions selon les années (tableau). Une analyse de sensibilité a été réalisée chaque année, avec ou sans nouvelles régions, pour évaluer l'effet de variation sur le calcul de l'indicateur, celui-ci étant minime^{4,5}. Afin que les populations soient comparables entre les deux systèmes (déclaration en maladies professionnelles et signalement en maladies à caractère professionnel), deux secteurs d'activité non couverts dans leur intégralité par le régime général ont été exclus de l'analyse : l'éducation/santé/action sociale et l'administration publique.

Rappel sur le programme MCP

Le programme de surveillance des MCP repose sur des enquêtes bisannuelles de 15 jours consécutifs chacune, appelées Quinzaines, pendant lesquelles les médecins du travail volontaires signalent toutes les maladies à caractère professionnel vues lors de toutes les visites de santé au travail⁸. Une MCP est définie comme tout symptôme ou toute maladie considéré comme lié au travail par le médecin du travail et qui n'est pas reconnu en maladie

Régions incluses dans l'analyse de la sous-déclaration selon les années

	2015	2013	2011	2009
Picardie	X	X	–	X
Centre	X	X	X	X
Nord-Pas de Calais	X	X	X	X
Lorraine sans la Moselle	X	X	X	–
Franche Comté	–	X	X	X
Pays de la Loire	X	X	X	X
Bretagne	X	X	–	–
Poitou-Charentes	–	X	X	X
Aquitaine	X	X	X	X
Midi-Pyrénées	X	X	X	X
Limousin	X	X	X	X
Auvergne	X	X	X	–
Provence-Alpes-Côte d'Azur	–	–	X	X

X : région présente ; – : région absente.

En gras apparaissent les régions incluses les quatre années.

professionnelle au moment de la visite médicale. Cette définition s'appuie sur l'article L 461-6 du Code de la Sécurité sociale : « Est obligatoire, pour tout docteur en médecine qui peut en connaître l'existence, notamment les médecins du travail, la déclaration de tout symptôme d'imprégnation toxique et de toute maladie, lorsqu'ils ont un caractère professionnel et figurent sur une liste établie par arrêté interministériel, après avis du Conseil supérieur de la prévention des risques professionnels. Il doit également déclarer tout symptôme et toute maladie non compris dans cette liste mais qui présentent, « à son avis », un caractère professionnel ». Pour chaque MCP signalée, le médecin du travail indique si elle a été déclarée en maladie professionnelle ou pas. Si elle a été déclarée, il indique son statut actuel : « refusée » ou « en cours de processus de reconnaissance » (le statut « reconnue » n'existe pas puisque le programme MCP ne recueille que les maladies non reconnues).

Un redressement par calage sur marges, avec la méthode raking ratio, de l'échantillon MCP pour chaque année de recueil a été réalisé à partir de la population salariée Insee (recensement des années 2009, 2011, 2013, 2015)⁹⁻¹¹. Seuls les départements participant au programme MCP ont été retenus dans la population salariée Insee. L'algorithme raking ratio consiste à trouver les pondérations permettant d'assurer l'égalité entre les totaux (appelés également marges) observés sur l'échantillon selon les modalités des variables de calage choisies et les marges de la population d'étude. Nous cherchons donc à calculer des pondérations telles que la structure de la population d'étude coïncide avec celle de l'échantillon. Les variables de calage prises en compte étaient : le sexe, les classes d'âge (<25 ans, 25-34 ans, 35-44 ans, 45-54 ans, ≥55 ans), le secteur d'activité (regroupement en neuf classes

à partir de la NAF – nomenclature des activités françaises – révision 2008), la profession (cadres, professions intermédiaires, employés, ouvriers) et la région administrative (ancien découpage administratif). Une troncature des poids a ensuite été réalisée aux percentiles 2,5 et 97,5 afin de limiter la dispersion des poids.

Par ailleurs, une imputation simple des données par régression logistique pour les variables sexe, secteur d'activité et profession et par régression linéaire pour la variable âge (considérée en variable continue) a été effectuée pour corriger le taux de données manquantes avant la réalisation de la procédure de calage. Ce taux, toutes variables confondues, était inférieur à 5%. Les prévalences des MCP présentées, par type de pathologie notamment, prennent en compte le calage sur marges.

Les TMS retenus dans ce travail ont été identifiés à partir de leur code CIM (Classification internationale des maladies) ou de leur code syndrome (MP). Il s'agit :

- pour les TMS du poignet-main-doigts : du SCC (G560). Seul ce dernier a été retenu par simplification car il représente la majorité des TMS du poignet-main-doigt (de 60 à 75% suivant les années) ;
- pour l'épaule, jusqu'en 2011 : des tendinites, des atteintes de la coiffe des rotateurs et des épaules enraidies ou capsulites (M750, M751, M752) ; à partir de 2013 : des tendinites et des atteintes de la coiffe des rotateurs (M751, M752 en MCP, M96A à F en MP). Les TMS de l'épaule reconnus en MP dans le système complémentaire en 2013 et 2015 sur la base des anciens tableaux ont également été inclus (M750, M751 et M75A à D) (voir la description du système complémentaire dans l'encadré) ;
- pour le coude : du syndrome du canal ulnaire (G562, G5622 en MCP), de l'hygroma (M703), de l'épitrôchléite (M770), de l'épicondylite (M771) (ou tendinite du coude M7782 en MCP) ;
- et, pour le rachis lombaire : des pathologies discales avec irradiations liées aux vibrations ou à la manutention de charges (M511).

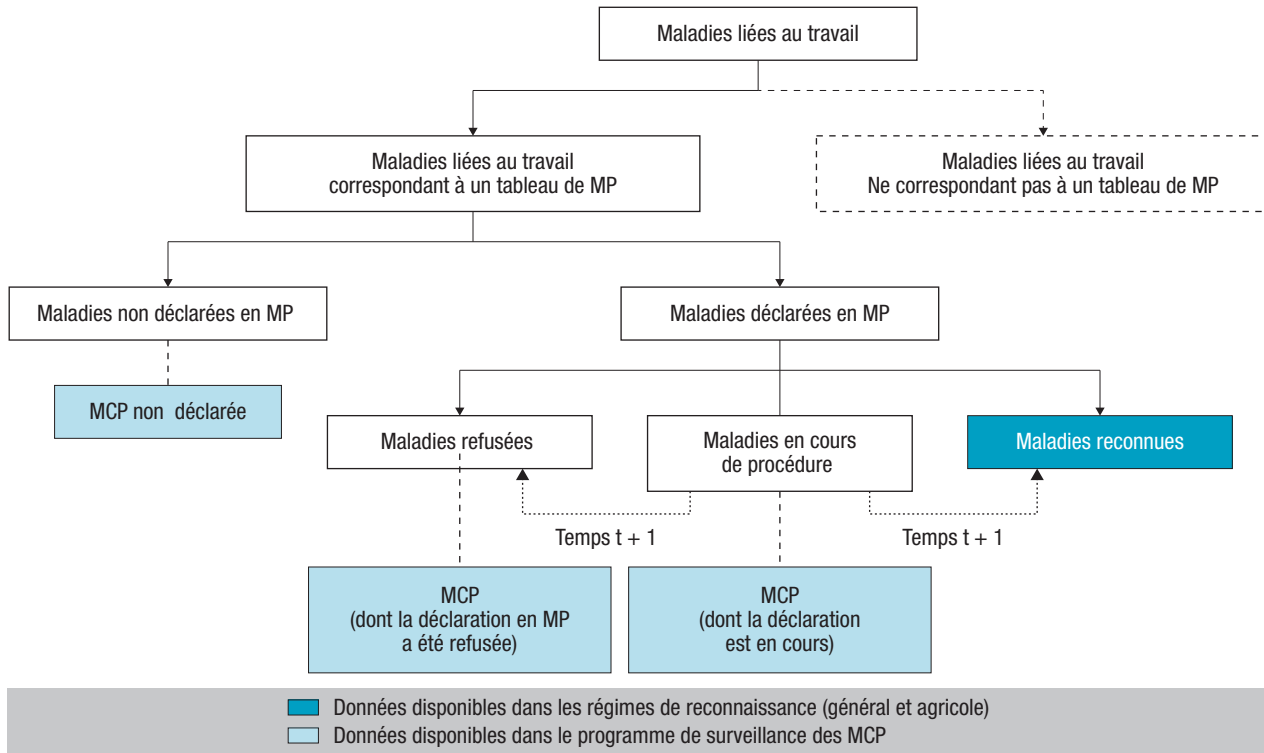
Construction de l'indicateur de sous-déclaration

Nous avons construit l'indicateur en utilisant les étapes, au temps t, présentées dans la figure 1. Le taux de sous-déclaration (%) est défini comme le rapport du nombre de cas non déclarés d'une maladie donnée sur le nombre total de cas (déclarés – reconnus ou non – et non déclarés) de cette maladie.

Parmi les catégories de TMS retenus, le nombre de cas non déclarés est estimé en extrapolant à la population salariée des régions considérées (non compris le département de la Moselle et les secteurs d'activité non couverts par les régimes général et agricole), les prévalences redressées des TMS non déclarés correspondant à un tableau de maladies professionnelles et leur intervalle de confiance (IC), obtenus lors des Quinzaines du programme MCP.

Figure 1

Étapes de la déclaration d'une maladie liée au travail dans le système de reconnaissance des maladies professionnelles et lien avec le programme de surveillance des MCP



MP : maladie professionnelle ; MCP : maladie à caractère professionnel.
 Source : adapté de S. Rivière et coll. [3].

Le nombre de TMS déclarés est obtenu en sommant le nombre de TMS reconnus en maladie professionnelle dans les régions concernées à partir des données des régimes agricole et général et le nombre estimé à partir du programme MCP des TMS correspondant à un tableau de maladie professionnelle, déclarés mais refusés ou toujours en cours de procédure de reconnaissance.

En résumé, l'estimateur de sous-déclaration est construit comme suit :

Nombre de TMS non déclarés estimés
à partir du programme MCP

Nombre de TMS reconnus en maladie professionnelle
(à partir des données des régimes général et agricole) +
nombre de TMS refusés ou en cours de reconnaissance
estimés à partir du programme MCP + nombre de TMS
non déclarés estimés à partir du programme MCP

L'estimateur, obtenu par calage sur marge, est assorti d'un IC reflétant l'incertitude des estimations utilisées dans sa construction. La borne minimale est calculée en minimisant l'indicateur (borne minimale de l'IC correspondant à l'estimation du nombre de TMS non déclarés et borne maximale de l'IC correspondant à l'estimation du nombre de TMS refusés ou en cours). La borne maximale est calculée en maximisant l'indicateur (borne maximale de l'IC correspondant à l'estimation du nombre de TMS non déclarés et borne minimale de l'IC correspondant à l'estimation du nombre de TMS refusés ou en cours).

Résultats

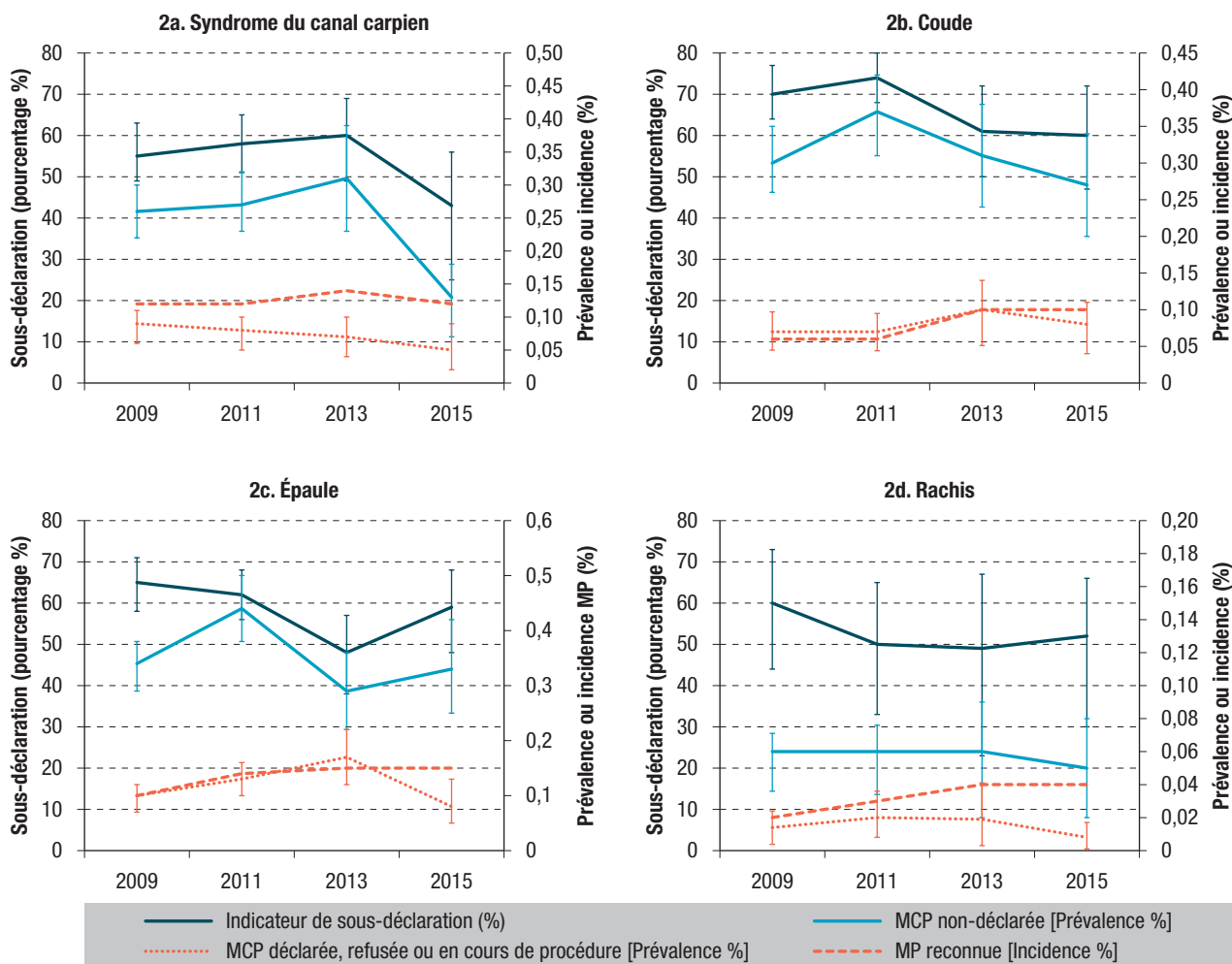
Les salariés des régions et des secteurs retenus pour l'étude représentaient entre 26% (en 2011, 2013 et 2015) et 27% (en 2009) des salariés français, selon le recensement des années concernées. Chaque année, l'échantillon a été redressé pour correspondre à celui de l'ensemble des régions participantes.

La prévalence redressée du SCC non déclaré, signalé en MCP, était relativement stable entre 2009 et 2013, avec une diminution nette en 2015 (figure 2a). La prévalence du SCC déclaré en MP (procédure en cours ou reconnaissance en MP refusée) signalé dans le programme MCP a eu tendance à diminuer sur la période. L'incidence du SCC reconnu en MP était, quant à elle, relativement stable sur la période (mis à part un pic en 2013). Au final, l'indicateur de sous-déclaration diminuait nettement en 2015 (43% [25-56]) après une phase relativement stable (entre 55 [49-61] et 60% [49-69]).

Pour les TMS du coude, après un pic en 2011, la prévalence des TMS du coude non déclarés signalés en MCP a eu tendance à diminuer. La prévalence des TMS du coude déclarés signalés en MCP était relativement stable sur la période. En parallèle, l'incidence des cas reconnus en MP augmentait sur la période entre 2009 et 2013 mais le taux restait faible (figure 2b). Au final, l'indicateur de sous-déclaration a eu tendance à diminuer sur la période (de 70% [63-76] en 2009 et autour de 60% [47-72] en 2013-2015).

Figure 2

Évolution de l'indicateur de sous-déclaration entre 2009 et 2015 et de ses composantes (prévalences de MCP – déclarées et non-déclarées – et incidence des MP reconnues, échelle de droite)



MP : maladie professionnelle ; MCP : maladie à caractère professionnel.

La prévalence des TMS de l'épaule non déclarés signalés en MCP était relativement stable, mise à part une augmentation significative en 2011 (par rapport à 2009 et 2013) en prenant en compte les fluctuations liées aux intervalles de confiance. La prévalence des TMS déclarés signalés en MCP a eu tendance à augmenter de 2009 à 2013 puis à diminuer ensuite. En parallèle, l'incidence des cas reconnus en MP a augmenté entre 2009 et 2013, puis s'est stabilisée (figure 2c). L'indicateur de sous-déclaration des TMS de l'épaule est relativement stable sur l'ensemble période (entre 65% [57-69]) et 59% [48-68], mise à part une baisse ponctuelle en 2013 (48 [38-57]), en prenant en compte la fluctuation liée à l'intervalle de confiance.

Pour les TMS du rachis, la prévalence des MCP signalées (déclarées et non-déclarées) était relativement stable sur la période alors que l'incidence des MP reconnues augmentait régulièrement entre 2009 et 2015 avec un doublement sur la période (figure 2d). L'indicateur de sous-déclaration des TMS du rachis était relativement stable entre 2009 et 2015 (entre 60% [44-73] en 2009 et 52% [30-66] en 2015), avec une tendance à la baisse entre 2009

et 2011, mais qui restait dans les fluctuations des intervalles de confiance, les effectifs étant faibles pour cette localisation.

Discussion

Les indicateurs des quatre catégories de TMS sur la période 2009-2015 étaient soit orientés à la baisse (rachis, SCC, coude), soit stables (épaule). Globalement, une tendance à la baisse de la sous-déclaration des TMS était observée toute catégorie confondue, la fourchette des écarts de l'ensemble des TMS oscillait entre 43 et 60% en 2015 alors qu'elle était de 55 à 70% en 2009.

La diminution importante de l'indicateur de sous-déclaration pour le SCC en 2015 est à mettre en parallèle avec la diminution des prévalences de SCC non déclarés signalés en MCP (divisé par deux par rapport aux années précédentes) et, dans une moindre mesure, avec les prévalences de SCC déclarés signalés en MCP, la reconnaissance en MP étant relativement stable. Ces résultats sont cohérents avec une étude ayant suivi l'évolution de la prévalence et de l'incidence du SCC entre 2004

et 2011 dans la région Pays de la Loire¹². Le taux de sous-déclaration ainsi obtenu (43%) est cohérent avec celui anticipé par la commission de la sous-déclaration des accidents du travail et des maladies professionnelles en 2017 qui l'avait estimé à 45%⁶. La diminution de la sous-déclaration en lien avec une diminution de la prévalence du SCC signalée en MCP pourrait être un reflet des politiques publiques œuvrant à la prévention des TMS depuis plusieurs années, les TMS faisant partie des priorités retenues au niveau national et régional (convention d'objectif et de gestion de la branche AT/MP, programme national de prévention des TMS de la Caisse nationale de l'assurance maladie (Cnam) : TMS Pros, plans Santé travail national et régionaux)¹³.

Pour les TMS du rachis, l'indicateur de sous-déclaration était stable sur les dernières années (2011-2015). Un premier travail d'analyse sur les données 2007 et 2009 avait par contre montré une diminution sur cette période, tendance qui semblait se poursuivre moins fortement entre 2009 et 2011^{3,4}. Il est possible que la création de ces tableaux en 1999 ait entraîné une montée en charge progressive de la reconnaissance sur les années 2000, qui s'est stabilisée sur la décennie suivante. On observe d'ailleurs une augmentation régulière du taux d'incidence des MP reconnues (multiplié par deux entre 2009 et 2015), la prévalence des MCP étant relativement stable. Cependant, l'ordre de grandeur très faible des prévalences et de l'incidence pour cette localisation limite la portée de ces interprétations.

La tendance à la diminution de la sous-déclaration des TMS du coude résulte d'une augmentation des reconnaissances en MP, combinée à une tendance à la diminution de la prévalence des TMS non déclarés signalés en MCP. Les modifications du tableau en 2012, concernant la précision des pathologies (besoin d'examen complémentaire), certains délais de prise en charge (augmentation de 7 à 14 jours pour épitrochléite et épicondylite) et l'extension de la liste des travaux susceptibles de provoquer la maladie pour le syndrome du canal ulnaire n'ont pas semblé avoir un effet brutal sur l'évolution de l'indicateur de sous-déclaration. Si ce n'est, en 2013, une diminution limitée, mais qui n'est pas nette en raison des fluctuations liées à la largeur des intervalles de confiance. L'estimation obtenue dans cette étude pour 2015 (60%) était supérieure à celle estimée par la commission en 2017 (50%)⁶.

Pour l'épaule, l'indicateur était relativement stable sur la période mise à part une baisse ponctuelle en 2013 après la modification liée au tableau. L'incidence des MP reconnues pour ces TMS était, en effet, en augmentation en 2013 (celle-ci cumulant les TMS correspondant strictement aux nouveaux critères – 69% – et ceux correspondant encore aux anciens critères reconnus par le système complémentaire – 31%). Nous avons fait le choix méthodologique de retenir les TMS de l'épaule reconnus en MP correspondant aux anciens critères du tableau en 2013 et 2015 et ce choix a augmenté, de fait, l'incidence des MP reconnues notamment en 2013

par rapport aux précédentes années et donc diminué le taux de sous-déclaration. Ceci explique en partie la diminution ponctuelle de la sous-déclaration observée à la suite de la modification du tableau. Cette évolution avait été anticipée par la commission de la sous-déclaration des accidents du travail et des maladies professionnelles en 2017, mais d'une ampleur plus importante (30%). Et, contrairement à ce qui avait été envisagé, elle ne semble pas avoir perduré en 2015⁶. En effet, l'indicateur de sous-déclaration a retrouvé le niveau de 2011 en 2015, probablement en lien avec un ajustement des signalements de MCP sur la base des nouveaux critères du tableau. Le suivi de l'indicateur dans les années à venir permettra d'éclairer cette hypothèse.

L'indicateur utilisé présente plusieurs limites décrites précédemment^{3,5}. Pour cette étude, il a été amélioré en travaillant à partir des prévalences des MCP redressées, ce qui a permis de disposer d'un estimateur par calage sur marge assorti d'un intervalle de confiance. Les limites spécifiques à ce travail résident dans l'évolution de l'indicateur dans le temps. En effet, les régions n'étant pas stables d'une année sur l'autre, cela peut entraîner des variations de l'indicateur liées à l'introduction ou à l'exclusion de régions avec des spécificités (secteurs d'activité, pratique de reconnaissance des caisses d'assurance maladie...). Cependant, la majorité des régions restent les mêmes chaque année et représentent 50% (2013) à 68% (2009) de l'ensemble des salariés inclus (résultats non présentés). De plus, une analyse de sensibilité a été réalisée chaque année, avec ou sans nouvelles régions, pour évaluer l'effet de variation sur l'indicateur. Il était minime (résultats non présentés)^{4,5}.

D'autre part, la participation des médecins du travail au programme MCP diminuant avec le temps, on observe un élargissement des intervalles de confiance des prévalences de MCP et, par conséquence, de ceux de l'indicateur de sous-déclaration, ce qui limite la mise en évidence de variation significative. Une réflexion nationale est en cours pour automatiser le recueil et améliorer l'adhésion des services de santé au travail à l'avenir. Enfin, si le suivi de la médecine du travail a évolué au fil des années (diminution de la part des visites périodiques au profit des visites de reprise, d'embauche ou à la demande), l'analyse des TMS du membre supérieur sur la période 2007-2014 montre que, globalement, les tendances ajustées (sur le type de visite, la catégorie socioprofessionnelle, le secteur d'activité, la région notamment) vont dans le même sens que les tendances brutes : baisse des prévalences pour le SCC et les TMS du coude, stabilisation pour les TMS de l'épaule (résultats non présentés, en cours de soumission). Les variations selon le sexe et l'âge n'ont pas été incluses dans cette étude, mais ont été analysées dans une publication précédente⁵.

En conclusion, l'évolution des indicateurs de sous-déclaration sur la période 2009-2015 montre une orientation à la baisse, traduisant probablement un meilleur niveau de déclaration par les salariés

lorsque ceux-ci peuvent prétendre à une indemnisation. Ce taux de sous-déclaration reste cependant élevé et souligne l'intérêt de continuer d'améliorer la bonne information des travailleurs et la formation des médecins, notamment, et d'essayer de mieux comprendre les déterminants de cette sous-déclaration. Plusieurs facteurs déjà identifiés dans la littérature ont pu contribuer à l'évolution à la baisse : une meilleure connaissance de la démarche, le rôle plus incitatif des médecins (notamment du travail), l'effet moins pressant de la crainte de perte d'emploi à distance de la crise de 2008. De plus, ces évolutions à la baisse pourraient également être liées aux évolutions des secteurs d'activité (désindustrialisation et automatisation progressive), notamment pour des pathologies avec faible temps de latence (SCC, coude...) qui y sont vraisemblablement plus sensibles que les pathologies avec temps de latence plus long (épaule). La modification du tableau de reconnaissance des TMS pour le paragraphe de l'épaule en 2011 n'a pas entraîné de modification pérenne du taux de sous-déclaration dans le temps, la définition plus restrictive du tableau de l'épaule ayant aussi mathématiquement réduit la définition des MCP correspondant à un tableau au cours des deux derniers recueils. La poursuite de ce travail sur les années plus récentes permettra de suivre l'évolution à plus long terme et de s'y intéresser, au regard de la création du Compte professionnel de prévention de la pénibilité (C2P), entré en vigueur en juillet 2016, pour quatre critères en lien avec les TMS (travail répétitif, manutentions manuelles de charges, postures pénibles et vibrations mécaniques), puis modifié en 2017 pour ne prendre en compte que le critère travail répétitif à partir de cette date. La création de ce compte pourrait modifier les pratiques de déclaration au regard des avantages qu'il peut présenter pour le salarié à long terme (retraite). ■

Remerciements

Aux médecins du travail, infirmiers, assistants participant au programme de surveillance des MCP, à Julien Brière et Émilie Chazelle pour leur relecture.

Liens d'intérêt

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêt au regard du contenu de l'article.

Références

[1] Diricq N. Rapport de la commission instituée par l'article L, 176-2 du code de la sécurité sociale. 2011. 171 p. <http://www.annuaire-secu.com/pdf/rapport-commission-diricq2011.pdf>

[2] Bonin JP. Rapport de la commission instituée par l'article L, 176-2 du code de la sécurité sociale. 2014. 171 p. https://www.securite-sociale.fr/files/live/sites/SSFR/files/medias/DSS/2017/RAPPORT/DSS-2017-RAPPORT-RAPPORT_SUR_LA_SOUS_DECLARATION_DES_AT-MP.pdf

[3] Rivière S, Chevalier A, Penven E, Cadéac-Birman H, Roquelaure Y, Valenty M. Approche de la sous-déclaration des troubles musculo-squelettiques dans sept régions françaises en 2007. *Bull Epidemiol Hebd.* 2012;(22-23):268-71. <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-liees-au-travail/troubles-musculo-squelettiques/documents/article/approche-de-la-sous-declaration-des-troubles-musculo-squelettiques-dans-sept-regions-francaises-en-2007>

[4] Rivière S, Penven E, Cadéac-Birman H, Roquelaure Y, Valenty M. Underreporting of musculoskeletal disorders in 10 regions in France in 2009. *Am J Ind Med.* 2014;57(10):1174-80.

[5] Rivière S, Martinaud C, Roquelaure Y, Chatelot J. Estimation de la sous-déclaration des troubles musculo-squelettiques : mise à jour pour 2011 dans onze régions françaises. *Bull Epidemiol Hebd.* 2018;(18): 373-8. http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2018/18/2018_18_3.html

[6] Bonin JP. Rapport de la commission instituée par l'article L, 176-2 du code de la sécurité sociale. 2017. 130 p.

[7] Institut national de recherche et de sécurité (INRS). Tableaux des maladies professionnelles. <https://www.inrs.fr/publications/bdd/mp.html>

[8] Valenty M, Homère J, Lemaitre A, Plaine J, Garras L, Brom M, *et al.* Surveillance programme for uncompensated work related diseases in France. *Occup Med (Lond).* 2015;65(8):642-50.

[9] Sautory, O. La macro Calmar. Redressement d'un échantillon par calage sur marges. Document de travail F9310 de la DSDS. Paris: Insee; 1993. 51 p.

[10] Deville JC, Särndal CE, Sautory O. Generalized raking procedures in survey sampling. *J Am Stat Assoc.* 1993;88(423): 1013-20.

[11] Deming WE, Stephan FF. On a least squares adjustment of a sampled frequency table when the exact totals are known. *Annals of Mathematical Statistics.* 1940;11:427-44.

[12] Roquelaure Y, Chazelle E, Gautier L, Plaine J, Descatha A, Evanoff B, *et al.* Time trends in incidence and prevalence of carpal tunnel syndrome over eight years according to multiple data sources: Pays de la Loire study. *Scand J Work Environ Health.* 2017;43(1):75-85.

[13] L'Assurance maladie. Risques professionnels. Prévention des TMS : exemples de réalisations. 2009. 44 p. http://www.risquesprofessionnels.ameli.fr/fileadmin/user_upload/document_PDF_a_telecharger/Prevention%20des%20TMS.pdf

Citer cet article

Rivière S, Alvès J, Smaili S, Roquelaure Y, Chatelot J. Estimation de la sous-déclaration des TMS en France : évolution entre 2009 et 2015. *Bull Epidemiol Hebd.* 2021;(3):42-8. http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2021/3/2021_3_1.html

TROUBLES MUSCULO-SQUELETTIQUES LIÉS AU TRAVAIL : NOMBRE DE CAS ÉVITABLES PAR L'APPLICATION D'UN SCÉNARIO THÉORIQUE DE PRÉVENTION

// WORK-RELATED MUSCULOSKELETAL DISORDERS: NUMBER OF AVOIDABLE CASES BY APPLYING A THEORETICAL PREVENTION SCENARIO

Natacha Fouquet¹ (natacha.fouquet@santepubliquefrance.fr), Laurence Chérié-Challine², Élise Rubion³, Alexis Descatha^{3,4}, Yves Roquelaure^{3,4}

¹ Santé publique France, Univ Angers, Angers

² Santé publique France, Saint-Maurice

³ Univ Angers, Univ Rennes, Inserm, EHESP, Irset (Institut de recherche en santé, environnement et travail) – UMR_S 1085, Angers

⁴ CHU Angers, Angers

Soumis le 02.06.2020 // Date of submission: 06.02.2020

Résumé // Abstract

Introduction – Les troubles musculo-squelettiques (TMS) constituent la première cause de maladies professionnelles indemnisées en France. Les objectifs de l'étude étaient d'estimer d'une part le nombre de TMS évitables par l'application d'un scénario théorique de prévention visant à réduire de 10% le nombre de cas uniquement liés au travail, et d'autre part le niveau de réduction d'incidence de l'ensemble des cas de TMS équivalent à la réduction de 10% de l'incidence de ceux liés au travail.

Matériel-méthodes – Les données étudiées concernent deux événements traceurs chirurgicaux : le syndrome du canal carpien (SCC) pour les TMS du membre supérieur et la hernie discale (HD) pour les lombalgies, à partir du réseau de surveillance épidémiologique des TMS des Pays de la Loire. En utilisant la fraction de risque attribuable chez les exposés (FRAE), un scénario de prévention visant à réduire de 10% le nombre des cas liés au travail (IT-10%) a été simulé afin de déterminer le nombre de cas théoriquement évitables.

Résultats – Parmi les secteurs à risque élevé de TMS, les FRAE à l'activité professionnelle par secteur variaient entre 21 et 57% pour le SCC et de 30 à 55% pour la HD. Le scénario IT-10% montrait son efficacité sur la réduction du nombre de cas liés au travail seulement pour les secteurs d'activité pour lesquels au moins la moitié des cas de TMS étaient attribuables à l'activité professionnelle, bien que cette efficacité soit relativement limitée à l'échelle régionale comme nationale.

Discussion-conclusion – À l'exception des secteurs fortement à risque, il serait nécessaire pour réduire l'incidence des TMS, de mettre en œuvre des actions de promotion de la santé sur le lieu de travail, en plus d'actions relatives aux risques professionnels.

Background – *Musculoskeletal disorders (MSD) are the leading cause of compensated occupational diseases in France. The objectives were to estimate the number of avoidable cases by simulating a theoretical prevention scenario designed to reduce work-related MSD, as well as the level of equivalence in terms of reducing the incidence of all MSDs cases.*

Methods – *The data studied concern two surgical sentinel events: carpal tunnel syndrome (CTS), for the upper extremities MSD, and disc-related sciatica (DRS), for low back pain, from the epidemiological surveillance network of MSD in the Pays de la Loire region. Using the attributable risk fraction among exposed patients (AFE), a prevention scenario designed to reduce the number of work-related cases by 10% (WI-10%) was simulated, in order to determine the number of theoretically avoidable cases.*

Results – *Among the high-risk sectors for MSDs, the professional AFEs by sector varied between 21 and 57% for CTS and from 30 to 55% for DRS. The WI-10% scenario showed its effectiveness in reducing the number of work-related cases only for the sectors of activity for which at least half of the MSD cases were attributable to work activity, although this effectiveness is relatively limited at regional level as at national level.*

Conclusion – *Prevention efforts to reduce exposure to work-related risk factors should focus on high-risk jobs. Reducing MSD rates will also require integrated strategies to reduce personal risk factors, particularly in jobs with low levels of work-related risk of MSD.*

Mots-clés : Troubles musculo-squelettiques, activité professionnelle, Risque attribuable, Prévention

// **Keywords**: Musculoskeletal disorders, Professional activity, Attributable risk, Prevention

Introduction

Les troubles musculo-squelettiques (TMS) constituent un important problème de santé au travail, mais également de santé publique. Les TMS sont à l'origine de douleurs et gênes dans le travail et la vie quotidienne, de séquelles fonctionnelles parfois irréversibles, de réduction d'aptitude au travail et de risque de rupture de carrière professionnelle. Elles génèrent de ce fait un coût socio-professionnel important¹. En 2017, 42 349 cas de TMS des membres et du rachis ont été reconnus en maladies professionnelles en France, ce qui représente 87% des maladies professionnelles (MP) indemnisées².

Les TMS peuvent être qualifiés de « maladies liées au travail » selon la dénomination de l'OMS (*work-related diseases*), c'est-à-dire que « la nature, le milieu et les conditions de travail entrent pour une part importante dans l'étiologie des maladies multifactorielles, mais n'en représentent cependant que l'un des nombreux facteurs »³.

Au début des années 2000, les données de réparation en MP constituaient la seule source d'information disponible en France pour décrire l'accroissement des TMS. Dans ce contexte, Santé publique France en collaboration avec l'Université d'Angers a mis en place en 2002 le réseau pilote de surveillance épidémiologique des TMS des Pays de la Loire^{4,5}. Il avait pour objectif de constituer un observatoire des TMS d'origine professionnelle, afin d'orienter la prévention et d'évaluer et améliorer les procédures de prise en charge au titre des maladies professionnelles⁶. Dans ce cadre, le réseau pilote a surveillé dans les Pays de la Loire la fréquence des principaux TMS et leur part attribuable au travail, données ventilées selon les secteurs d'activité, les professions et tâches, ainsi que leur réparation en maladies professionnelles.

Les travaux d'estimation de la fraction de risque attribuable à l'activité professionnelle ont montré que le syndrome du canal carpien (SCC) était fortement lié à l'activité professionnelle⁷, alors que la hernie discale (HD) semblait plutôt aggravée par l'activité professionnelle⁸.

De nombreux facteurs de risque de TMS sont identifiés dans la littérature, d'origine personnelle ou professionnelle. Parmi les facteurs personnels, certains ne sont pas modifiables (âge, sexe, taille, susceptibilité génétique) et d'autres peuvent l'être par des interventions de prévention (consommation de tabac, activités domestiques, exercice physique...) et/ou médicales (obésité, diabète de type 2, arthrite...) ^{9,10}. Les facteurs professionnels peuvent être modifiés par des interventions en milieu de travail¹⁰⁻¹², agissant notamment sur les facteurs de risque biomécaniques (mouvements répétitifs, vibrations, manutention manuelle de charges, flexion/torsion du poignet ou du tronc...) et les risques psychosociaux^{12,13}.

L'origine multifactorielle des TMS rend difficile la distinction entre la contribution relative aux facteurs personnels et professionnels individuels. Cependant, au niveau de la population, un nombre important de TMS est lié aux caractéristiques personnelles des travailleurs et à leur état de santé. La réduction de l'incidence des TMS parmi les travailleurs est une priorité pour les décideurs politiques en raison des coûts humains, sociaux et économiques¹⁴. Ainsi, la lombalgie, par exemple, constitue un des six premiers problèmes de santé en termes de coûts¹⁵. Elle génère en effet des coûts directs conséquents, liés aux recours aux soins médicaux et paramédicaux ainsi qu'aux procédures diagnostiques (évalués à 1,4 milliards d'euros, soit 1,6% des dépenses de santé), et surtout des coûts indirects (rentes, indemnités journalières, perte d'emploi,...) qui sont cinq à six fois plus importants¹⁶.

Les interventions globales multi-composantes (IG), comprenant à la fois des interventions comportementales personnelles (IP) et des interventions techniques, ergonomiques et organisationnelles collectives (IT), sont considérées comme l'approche préventive la plus prometteuse pour les TMS chez les travailleurs^{17,18}. Cependant, les informations sur leur durabilité et leur efficacité pour réduire les facteurs de risque (prévention primaire) et/ou la durée des absences consécutives à un TMS (interventions secondaires/tertiaires) sont encore insuffisantes¹⁹. Les connaissances concernant l'efficacité des IT et des IG pour réduire l'incidence des TMS sont encore insuffisantes²⁰. D'un point de vue théorique, les IG devraient être les plus efficaces puisqu'elles ciblent à la fois les TMS liés au travail, mais également ceux liés à des déterminants personnels²¹. Cependant, nous manquons toujours d'informations sur les effets conjugués de la réduction des facteurs de risque professionnels et personnels des TMS lorsqu'ils sont combinés.

En l'absence d'études contrôlées comparant l'efficacité d'interventions de prévention en milieu de travail¹⁷, nous avons mené des travaux basés sur l'utilisation des fractions de risque attribuable à l'activité professionnelle dont les objectifs étaient, d'estimer pour le SCC et la hernie discale :

- le nombre de cas évitables par l'application d'un scénario théorique de prévention visant à réduire de 10% l'incidence de TMS liés au travail ;
- le niveau de réduction de l'incidence de l'ensemble de cas de TMS équivalent à la réduction de 10% de l'incidence des TMS liés au travail, par la mise en œuvre d'interventions théoriques globales ciblant à la fois les facteurs personnels et professionnels.

Ces travaux doivent contribuer à orienter les stratégies de prévention les mieux adaptées à chacun des secteurs d'activité à risque.

Matériel-méthodes

Matériel

Les données étudiées concernent deux événements traceurs :

1. le syndrome du canal carpien opéré, pour les TMS du membre supérieur ;
2. la hernie discale opérée, pour les lombalgies.

Elles sont issues du volet en population générale du réseau pilote de surveillance épidémiologique des TMS des Pays de la Loire. Elles ont été recueillies dans le cadre de deux études de surveillance épidémiologique. La première a été menée auprès des habitants du Maine-et-Loire de 20 à 59 ans opérés d'un SCC en 2002-2003⁴ et la seconde parmi les habitants des Pays de la Loire de 20 à 64 ans opérés d'une HD en 2007-2008⁸.

Pour chacun des événements traceurs, le repérage des cas opérés a été réalisé à partir des bases de données hospitalières (PMSI). Un auto-questionnaire permettait de renseigner pour chaque cas, en complément de ces données médico-administratives, l'historique médical et professionnel des sujets^{8,22}.

Scénario théorique de prévention

Le scénario théorique de prévention étudié est une intervention mono-composante centrée sur le travail, ciblant uniquement les facteurs de risque de TMS liés au travail et dont l'objectif est une réduction de 10% des cas liés au travail (IT-10%). En l'absence de données précises dans la littérature, le niveau de 10% a été fixé de façon arbitraire, bien que ce niveau de baisse semble important et difficile à atteindre en pratique. Il est utilisé pour produire les estimations dans les secteurs d'activité à risque élevé de TMS.

Afin de juger de la pertinence de l'intervention dans les secteurs d'activité à risque de TMS, il a été nécessaire de déterminer le niveau de réduction de l'incidence de l'ensemble des TMS (liés au travail ou non) à atteindre pour obtenir un nombre de TMS évités par des interventions globales (IG), équivalent à celui obtenu par l'effet théorique d'IT-10%.

Analyse statistique

Les analyses ont été stratifiées sur le sexe et les indicateurs sont ajustés sur l'âge. Les analyses ont été mises en œuvre uniquement pour les secteurs « à risque élevé », c'est-à-dire présentant un risque relatif (RR) ajusté sur l'âge significativement supérieur à 1 (résultats non présentés dans les tableaux).

Pour ces secteurs, la fraction de risque attribuable chez les exposés (FRAE), qui représente la proportion de cas de TMS que l'on peut attribuer au fait de travailler dans un de ces secteurs d'activité à risque élevé parmi les cas qui surviennent chez les travailleurs de ce secteur, a été calculée :

$$FRAE=(RR-1)/RR$$

Avec cette approche, exercer dans un secteur d'activité donné est assimilé à une exposition à un facteur de risque de TMS, avec une hypothèse causale en cas de relation statistique significative mise en évidence. Le secteur d'activité est utilisé comme proxy des expositions professionnelles à risque (biomécaniques, organisationnelles ou psychosociales) qui y sont liées.

Ensuite, des taux d'incidence (I) ont été calculés pour les secteurs à risque élevé de TMS. Le nombre total de TMS (n) dans le secteur considéré a été calculé en multipliant le nombre de travailleurs de ce secteur (N) par le taux d'incidence dans ce secteur (I). Le nombre de cas liés au travail (n_{travail}) a été calculé en multipliant le nombre total de TMS (n) par la FRAE dans le secteur considéré²³.

Pour le scénario théorique IT-10%, le nombre de cas évitables a été estimé en appliquant le niveau de réduction retenu (10%) au nombre de cas liés au travail. Le niveau de réduction théorique de l'incidence par la mise en œuvre d'interventions globales équivalent à IT-10% est calculé en rapportant le nombre de cas évitables liés au travail par IT-10% au nombre total de TMS.

La population de référence utilisée pour le calcul du nombre de cas théoriquement évitables était issue du recensement de l'Institut national de la statistique et des études économiques (Insee) des Pays de la Loire de 2009.

Enfin, afin de donner un ordre de grandeur au niveau national, une application du scénario IT-10% a été effectuée pour la France métropolitaine en utilisant les données de recensement national de 2009 et en faisant l'hypothèse que les FRAE régionales étaient applicables au niveau national, du fait que les taux de chirurgie pour le SCC ou la HD ainsi que la structure socioprofessionnelle, au niveau régional, sont comparables aux données nationales^{24,25}.

Résultats

Estimation du nombre de cas de SCC et HD dans les secteurs d'activité à risque élevé

Au total, six secteurs étaient ciblés comme à risque élevé de SCC (tableaux 1A et 1B), trois chez les hommes (construction, transports/entrepôt, hébergement/restauration) et trois chez les femmes (agriculture, sylviculture/pêche, industrie manufacturière, santé humaine/action sociale). Pour ces secteurs à risque, le nombre de cas estimé globalement était de 1 786 [1 442-2 199] dont 78% chez les femmes, et de 511 cas liés au travail [378-687] dont 71% chez les femmes. La FRAE la plus élevée concernait pour les hommes le secteur de l'hébergement et restauration (57% [56-57]) et pour les femmes celui de l'agriculture/sylviculture/pêche (48% [47-49]).

Concernant la hernie discale (HD), quatre secteurs d'activité présentaient un risque élevé, représentant au total 277 [216-352] cas dont 53% chez les hommes,

Tableau 1A

Taux d'incidence, fraction attribuable de risque par secteur (FRAE) et nombres de cas de syndrome du canal carpien et de hernie discale estimés chez les femmes dans les Pays de la Loire

Secteurs d'activité à risque élevé	Nombre de travailleurs femmes ^a	Part de la population active %	Taux d'incidence / 1 000 PA [IC95%]	Fraction attribuable (FRAE) ^b [IC95%]	Nombre estimé total de cas [IC95%]	Nombre estimé de cas liés au travail [IC95%]
Syndrome du canal carpien						
Agriculture, sylviculture et pêche	21 575	3,1	6,7 [5,5-8,4]	48 [47-49]	145 [118-181]	70 [56-89]
Industrie manufacturière	74 911	10,8	5,5 [4,6-6,3]	29 [27-31]	409 [346-472]	119 [94-146]
Santé humaine et action sociale	166 897	24,1	5,0 [4,2-5,9]	21 [19-23]	841 [701-981]	173 [130-223]
Hernie discale						
Commerce ; réparation d'automobiles et de motocycles	88 213	12,8	1,1 [0,9-1,3]	33 [16-46]	95 [76-117]	31 [12-54]
Hébergement et restauration	23 305	3,4	1,5 [1,0-2,1]	55 [35-69]	34 [23-49]	19 [8-34]

^a: recensement Insee 2009 ; ^b: Fraction attribuable chez les exposés dans le secteur considéré (en%) ; IC95% : Intervalle de confiance à 95% ; PA : Personnes-années

Tableau 1B

Taux d'incidence, fraction attribuable de risque par secteur (FRAE) et nombres de cas de syndrome du canal carpien et de hernie discale estimés chez les hommes dans les Pays de la Loire

Secteurs d'activité à risque élevé	Nombre de travailleurs hommes ^a	Part de la population active %	Taux d'incidence / 1 000 PA [IC95%]	Fraction attribuable (FRAE) ^b [IC95%]	Nombre estimé total de cas [IC95%]	Nombre estimé de cas liés au travail [IC95%]
Syndrome du canal carpien						
Construction	95 372	12,5	2,5 [2,0-3,4]	38 [36-40]	240 [189-326]	91 [67-130]
Transports et entreposage	47 416	6,2	2,5 [1,6-3,6]	34 [32-35]	119 [77-171]	40 [25-60]
Hébergement et restauration	19 969	2,6	1,6 [0,5-3,4]	57 [56-57]	32 [11-68]	18 [6-39]
Hernie discale						
Construction	95 372	12,5	1,4 [1,1-1,7]	30 [15-43]	134 [110-161]	41 [16-69]
Information et communication	19 358	2,5	0,7 [0,4-1,3]	50 [11-72]	14 [7-25]	7 [1-18]

^a Recensement Insee 2009 ; ^b Fraction attribuable chez les exposés dans le secteur considéré (en%) ; IC95% : Intervalle de confiance à 95% ; PA : Personnes-années.

et de 98 [37-175] cas liés au travail dont 51% chez les femmes (tableaux 1A et 1B). Il s'agissait chez les hommes des secteurs de la construction et de l'information/communication, et, chez les femmes, du commerce de gros et de détail ainsi que des activités d'hébergement/restauration. La FRAE variait de 30% [15-43] dans la construction chez les hommes à 55% [35-69] pour le secteur de l'hébergement/restauration chez les femmes.

Estimation du nombre de cas de TMS potentiellement évitables dans les secteurs d'activité à risque élevé
Concernant le SCC

Réduire de 10% le nombre de cas de SCC liés au travail (IT-10%) dans les secteurs d'activité à risque élevé, revient théoriquement à éviter 51 [39-69] cas de SCC sur les 1 786 cas des six secteurs concernés soit 2,8% du nombre total de SCC survenant chez les hommes et femmes dans la région Pays de la Loire (tableaux 2A et 2B).

La réduction de 10% de l'incidence des cas de SCC liés au travail permet de réduire de 2,0% à 6,3%

l'ensemble des cas de SCC survenant dans les six secteurs les plus impactés, le bénéfice le plus important concernant l'hébergement et la restauration chez les hommes (6,3%) et l'agriculture, sylviculture, pêche chez les femmes (4,8%).

À l'échelle de la France métropolitaine, réduire de 10% le nombre de cas de SCC liés au travail entraînerait une baisse, chez les femmes des trois secteurs les plus impactés, de 421 [323-532] cas dont 235 dans le secteur de la santé humaine et action sociale et, chez les hommes, de 198 [116-331] cas dont 104 dans la construction.

Concernant la HD

La réduction de 10% du nombre de cas de HD liés au travail permettrait d'éviter 10 [4-18] cas de HD, soit 3,6% des 277 cas de HD survenant dans les quatre secteurs à risque élevé chez les hommes et femmes dans la région Pays de Loire (tableaux 2A et 2B).

La réduction de 10% de l'incidence des cas de HD liés au travail permettrait d'éviter entre 3,0% et 7,1% de l'ensemble des cas de SCC survenant dans les quatre secteurs les plus impactés, le bénéfice le plus

Tableau 2A

Nombres estimés de cas de syndrome du canal carpien et de hernie discale évitables avec le scénario de prévention de réduction de 10% le nombre de cas liés au travail (IT-10%) chez les femmes et niveau de réduction de l'ensemble des cas équivalent à IT-10%

Secteurs d'activité à risque	Pays de la Loire		Application du scénario IT-10% à la France métropolitaine	
	Nombre estimé de cas évitables avec le scénario IT-10% [Incertitude95%]	Niveau de réduction du nombre total de cas (en%) [Incertitude95%]	Nombre de femmes au travail ^a	Nombre estimé de cas évitables avec le scénario IT-10% [Incertitude95%]
Syndrome du canal carpien				
Agriculture, sylviculture et pêche	7 [6-9]	4,8 [4,1-6,2]	218 302	59 [47-75]
Industrie manufacturière	12 [9-15]	2,9 [2,2-3,7]	955 187	127 [100-155]
Santé humaine et action sociale	17 [13-22]	2,0 [1,5-2,6]	2 718 683	235 [176-302]
Hernie discale				
Commerce ; réparation d'automobiles et de motocycles	3 [1-5]	3,2 [1,1-5,3]	1 552 536	59 [22-104]
Hébergement et restauration	2 [1-3]	5,9 [2,9-8,8]	455 262	40 [17-71]

Incertitude95% : Incertitude calculée à partir des bornes du nombre de cas liés au travail ; ^a Recensement Insee 2009.

Tableau 2B

Nombres estimés de cas de syndrome du canal carpien et de hernie discale évitables avec le scénario de prévention de réduction de 10% du nombre de cas liés au travail (IT-10%) chez les hommes et niveau de réduction de l'ensemble des cas équivalent à IT-10%

Secteurs d'activité à risque	Pays de la Loire		Application du scénario IT-10% à la France métropolitaine	
	Nombre estimé de cas évitables avec le scénario IT-10% [Incertitude95%]	Niveau de réduction du nombre total de cas (%) [Incertitude95%]	Nombre de travailleurs hommes ^a	Nombre estimé de cas évitables avec le scénario IT-10% [Incertitude95%]
Syndrome du canal carpien				
Construction	9 [7-13]	3,8 [2,9-5,4]	1 510 474	104 [77-149]
Transports et entreposage	4 [3-6]	3,4 [2,5-5,0]	981 259	65 [21-139]
Hébergement et restauration	2 [1-4]	6,3 [3,1-12,5]	468 712	29 [18-43]
Hernie discale				
Construction	4 [2-7]	3,0 [1,5-5,2]	1 510 474	68 [27-116]
Information et communication	1 [0-2]	7,1 [0,0-14,3]	478 538	19 [2-47]

Incertitude95% : Incertitude calculée à partir des bornes du nombre de cas liés au travail ; ^a Recensement Insee 2009.

important concernant l'information/communication chez les hommes (7,1%) et l'hébergement/restauration chez les femmes (5,9%).

À l'échelle de la France métropolitaine, réduire de 10% le nombre de cas de HD liés au travail entraînerait, chez les femmes des trois secteurs les plus impactés, une baisse de 99 [39-175] cas et, chez les hommes, de 87 [29-163] cas dont 68 dans la construction.

Discussion-conclusion

Parmi les secteurs à risque élevé de TMS, les fractions attribuables à l'activité professionnelle par secteur variaient entre 21 et 57% pour le SCC et de 30 à 55% pour la HD. Cette étude a montré que le scénario théorique de réduction de 10% des cas de TMS liés au travail (IT-10%) montrait son efficacité sur la réduction du nombre de cas liés au travail

seulement pour les secteurs d'activité pour lesquels au moins la moitié des cas de TMS étaient attribuables à l'activité professionnelle, bien que cette efficacité soit relativement limitée à l'échelle régionale comme nationale. Pour les autres secteurs, il semblerait plus pertinent de mettre en œuvre des interventions globales agissant à la fois sur les facteurs de risque professionnels mais également sur les déterminants personnels.

Les données de surveillance utilisées pour le calcul des TMS théoriquement évitables provenaient du programme de surveillance des TMS des Pays de la Loire, reconnu comme étant un des plus complets au niveau international^{5,8}.

L'utilisation d'indicateurs chirurgicaux présentait l'avantage de limiter le nombre de cas à explorer à partir du Programme de médicalisation des systèmes d'information (PMSI). Néanmoins, ceci conduisait également à sélectionner les affections les plus graves et à,

ainsi, sous-estimer le nombre de TMS potentiellement évitables, puisque les cas traités uniquement médicalement étaient exclus de cette étude^{6,16}. De ce fait, bien que ces indicateurs aient montré leur pertinence en termes de surveillance épidémiologique [4,16], ils ne sembleraient pas totalement optimaux pour étudier l'ampleur des TMS théoriquement évitables par des interventions de prévention. Cependant, la proportion de SCC et HD faisant l'objet d'une intervention chirurgicale est inconnue en France, il est donc difficile d'évaluer cette sous-estimation.

Cette étude a permis une estimation du nombre de TMS évitables par l'application d'un scénario théorique de prévention visant à réduire de 10% l'incidence de TMS liés au travail au niveau national à partir de données régionales. La généralisation des données des Pays de la Loire à la France métropolitaine a été rendue possible par le fait que la structure socio-économique régionale est très proche du niveau national²⁶. De plus, les taux régionaux de chirurgie calculés pour ces pathologies étaient proches des chiffres métropolitains (données non présentées²⁴), ce qui suggère qu'aucune caractéristique régionale spécifique (relative au recours aux soins ou à la pratique médicale) ne pourrait, à première vue, expliquer les résultats de ces études.

Étant donné que la base de données du PMSI ne comporte pas de données relatives à l'activité professionnelle, les informations sur l'emploi des patients utilisées pour estimer les FRAE sont relativement anciennes : 2002-2003 pour le SCC et 2007-2008 pour la HD^{4,8}. Cependant, selon les données du recensement national, la répartition de la population active régionale par professions et par secteurs d'activité était comparable entre 2010 et 2015²⁷, suggérant ainsi que les résultats restent pertinents.

Le calcul des FRAE aux secteurs d'activité suppose un lien de causalité entre le fait d'exercer dans un secteur d'activité et le fait de développer un TMS. Il s'agit d'une hypothèse forte et pouvant être soumise à des facteurs de confusion non pris en compte, tels que les comorbidités (surpoids ou obésité, diabète...) favorisant la survenue d'un TMS²⁸ et pouvant être plus fréquentes dans les catégories sociales les moins avantagées. Le secteur d'activité est utilisé comme proxy d'expositions professionnelles qui ne sont pas mesurées directement, ce qui est à l'origine d'une approximation de l'intensité du lien entre ces facteurs sous-jacents et le TMS étudié.

Certains secteurs à risque très élevé de TMS, impliquant peu de travailleurs, n'ont peut-être pas été identifiés dans la présente étude en raison d'un manque de puissance statistique, ce qui contribuerait à sous-estimer le nombre de cas évitables par une intervention de prévention centrée sur le travail^{22,29}. Le calcul des cas de TMS théoriquement évitables supposait plusieurs hypothèses : la première étant le lien de causalité entre la survenue de TMS et l'activité professionnelle, et la seconde l'impact substantiel des interventions de prévention réduisant l'exposition aux facteurs de risque sur

le lieu de travail²³. En effet, de nombreuses preuves biomécaniques et épidémiologiques plaident en faveur de relations causales entre l'exposition biomécanique au travail et les TMS¹², même si la proportion relative de cas imputables au travail est toujours en débat¹¹. Cependant, bien que la diminution de l'exposition aux facteurs de risque liés au travail soit supposée réduire l'incidence de TMS de 10% dans notre étude, les preuves d'un tel impact pour la prévention primaire des TMS restent rares¹⁹.

Les interventions ergonomiques centrées sur le travail en prévention primaire comprennent l'adaptation ergonomique et organisationnelle du lieu de travail (équipements réduisant les expositions physiques, conception ergonomique du poste de travail, optimisation de l'organisation du travail, développement organisationnel, ergonomie participative...). Certaines interventions globales ajoutent à la composante travail diverses composantes d'interventions personnelles, telles que les programmes comportementaux sur le lieu de travail (par exemple, la promotion de la santé sociale, la prévention de l'obésité...) et les programmes d'éducation (sur la réduction des risques, par exemple)^{30,31}.

Les interventions en milieu de travail axées sur les facteurs de risque liés au travail permettaient d'éviter un plus grand nombre de cas dans les secteurs d'activité les plus à risque de TMS. Comme on pouvait s'y attendre, les interventions globales seraient plus efficaces dans les secteurs d'activité pour lesquels la part attribuable à l'activité professionnelle est faible, en supposant des effets additifs sur les cas liés à l'activité professionnelle et les cas liés à des facteurs personnels. Ceci est conforme aux résultats des revues systématiques rapportant des preuves prometteuses sur les interventions multiformes pour prévenir les TMS du membre supérieur^{17,20} et les lombalgies^{32,33}. Un article récent souligne également la nécessité d'intégrer les interventions en matière de santé et de travail afin d'améliorer le maintien au travail et de réduire le fardeau économique et social lié à l'invalidité au travail³³. Cependant, la mise en œuvre de telles interventions globales à plusieurs composantes dans des pratiques de prévention réelles reste difficilement opérable²⁰ et leur efficacité pour réduire l'incidence des TMS est encore en débat¹⁷.

Dans cette étude, la réduction théorique du nombre de TMS évitables par des interventions se concentrant uniquement sur les déterminants personnels n'a pas été évaluée, les changements théoriques sur les facteurs de risque personnels pouvant constituer l'élément essentiel des interventions à multiples facettes sur le lieu de travail^{22,29}. La combinaison des interventions sur des facteurs personnels et professionnels a été supposée permettre une réduction plus importante du nombre de TMS évitables que des interventions visant uniquement des facteurs personnels ou professionnels. À notre connaissance, nous manquons encore de données sur l'impact d'interventions globales pour estimer les effets communs et nous avons donc adopté un modèle additif simpliste.

Rappelons enfin que l'objet de cette étude était centré sur la prévention dans le milieu de travail uniquement, bien que des interventions visant à prévenir les TMS au niveau de la population générale méritent d'être étudiées. En effet, les campagnes médiatiques sur les TMS menées en population générale ont été déployées avec succès dans plusieurs pays³³, dont la France avec la campagne menée par l'Assurance maladie³⁴.

Conclusions

La prévention des TMS en lien avec le travail reste un problème important de santé publique¹⁷.

Les scénarios théoriques reposant sur des actions exclusivement en milieu de travail, visant la réduction des facteurs de risque professionnels, semblent particulièrement pertinents dans les secteurs d'activité pour lesquels au moins la moitié des cas de TMS étaient attribuables à l'activité professionnelle.

La mise en œuvre de scénarios de prévention visant à réduire l'ensemble des cas, en agissant à la fois sur les facteurs personnels et sur les facteurs professionnels, est d'autant plus efficace dans les secteurs professionnels pour lesquels la fraction attribuable à l'activité professionnelle est faible.

Ainsi, dans la majorité des cas à l'exception des secteurs fortement à risque (très importante part de cas attribuable à l'activité professionnelle), il serait nécessaire pour réduire l'incidence des TMS, de mettre en œuvre des actions de promotion de la santé sur le lieu de travail, en faveur d'actions relatives aux risques professionnels. ■

Liens d'intérêt

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêt au regard du contenu de l'article.

Références

- [1] Roquelaure Y, Petit LeManach A, Ha C, Poinsin C, Bodin J, Descatha A, *et al.* Working in temporary employment and exposure to musculoskeletal constraints. *Occup Med.* 2012; 62(7):514-8.
- [2] L'Assurance maladie –Risques professionnels. Rapport de gestion 2017. Paris: CnamTS, Direction des risques professionnels; 2019. 160 p. http://www.risquesprofessionnels.ameli.fr/fileadmin/user_upload/document_PDF_a_telecharger/brochures/CNAM-DRP%20Rapport%20de%20gestion%202017_VDEF%20pour%20mise%20en%20ligne.pdf
- [3] Organisation mondiale de la Santé. Identification et prévention des maladies liées à la profession : rapport d'un Comité d'experts de l'OMS [réuni à Genève du 28 novembre au 2 décembre 1983]. Genève: OMS; 1985. 82 p. <http://www.who.int/iris/handle/10665/40231>
- [4] Ha C, Fouquet N, Roquelaure Y, Raimbeau G, Leclerc A, Goldberg M, *et al.* Syndrome du canal carpien. Estimations de l'incidence, de la prévalence et du poids de l'activité professionnelle dans sa survenue dans les Pays de la Loire, France, 2002-2004. Numéro thématique – TMS d'origine professionnelle. Une préoccupation majeure. *Bull Epidémiol Hebd.* 2010;(5-6):37-40. <https://www.santepubliquefrance.fr/regions/pays-de-la-loire/documents/article/2010/syndrome-du-canal-carpien.-estimations-de-l-incidence-de-la-prevalence-et-du-poids-de-l-activite-professionnelle-dans-sa-survenue-dans-les-pays-de>
- [5] Fouquet N, Chazelle E, Chérié-Challine L, Bodin J, Descatha A, Roquelaure Y. Surveillance de la lombalgie en lien avec le travail : comparaison de quatre sources de données et perspectives pour la prévention. Saint-Maurice: Santé publique France; 2018. 18 p. <https://www.santepubliquefrance.fr/regions/pays-de-la-loire/documents/rapport-synthese/2018/surveillance-de-la-lombalgie-en-lien-avec-le-travail-comparaison-de-quatre-sources-de-donnees-et-perspectives-pour-la-prevention>
- [6] Roquelaure Y, Ha C, Touranchet A. Réseau expérimental de surveillance épidémiologique des troubles musculo-squelettiques d'origine professionnelle dans les Pays de la Loire. Rapport final de la phase pilote. Nantes : Direction Régionale du Travail, de l'Emploi et de la Formation professionnelle; 2006. 31 p.
- [7] Roquelaure Y, Ha C, Fouquet N, Descatha A, Leclerc A, Goldberg M, *et al.* Attributable risk of carpal tunnel syndrome in the general population: implications for intervention programs in the workplace. *Scand J Work Environ Health.* 2009; 35(5):342-8.
- [8] Fouquet N, Descatha A, Ha C, Petit A, Roquelaure Y. An epidemiological surveillance network of lumbar disc surgery to help prevention of and compensation for low back pain. *Eur J Public Health.* 2016;26(4):543-8.
- [9] Atcheson SG, Ward JR, Lowe W. Concurrent medical disease in work-related carpal tunnel syndrome. *Arch Intern Med.* 1998;158(14):1506-12.
- [10] Burton AK, Balagué F, Cardon G, Eriksen HR, Henrotin Y, Lahad A, *et al.* Chapter 2. European guidelines for prevention in low back pain : November 2004. *Eur Spine J.* 2006;15 (Suppl 2):S136-68.
- [11] Palmer KT. Carpal tunnel syndrome: The role of occupational factors. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2011;25(1):15-29.
- [12] van Rijn RM, Huisstede BMA, Koes BW, Burdorf A. Associations between work-related factors and the carpal tunnel syndrome--a systematic review. *Scand J Work Environ Health.* 2009;35(1):19-36.
- [13] Ramond A, Bouton C, Richard I, Roquelaure Y, Baufreton C, Legrand E, *et al.* Psychosocial risk factors for chronic low back pain in primary care – a systematic review. *Fam Pract.* 2011;28(1):12-21.
- [14] Punnett L, Prüss-Utün A, Nelson DI, Fingerhut MA, Leigh J, Tak S, *et al.* Estimating the global burden of low back pain attributable to combined occupational exposures. *Am J Ind Med.* 2005;48(6):459-69.
- [15] Lamb SE, Hansen Z, Lall R, Castelnovo E, Withers EJ, Nichols V, *et al.* Group cognitive behavioural treatment for low-back pain in primary care: A randomised controlled trial and cost-effectiveness analysis. *Lancet.* 2010;375(9718):916-23.
- [16] Fouquet N. Quel indicateur pertinent pour la surveillance épidémiologique et la prévention des troubles musculo-squelettiques en lien avec le travail ? Application à la lombalgie [Thèse de Doctorat]. Université d'Angers; 2016. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01768848>
- [17] Van Eerd D, Munhall C, Irvin E, Rempel D, Brewer S, van der Beek AJ, *et al.* Effectiveness of workplace interventions in the prevention of upper extremity musculoskeletal disorders and symptoms: an update of the evidence. *Occup Environ Med.* 2016;73(1):62-70.
- [18] Sorensen G, McLellan DL, Sabbath EL, Dennerlein JT, Nagler EM, Hurtado DA, *et al.* Integrating worksite health protection and health promotion: A conceptual model for intervention and research. *Prev Med.* 2016;91:188-96.
- [19] van der Beek AJ, Dennerlein JT, Huysmans MA, Mathiassen SE, Burdorf A, van Mechelen W, *et al.* A research framework for the development and implementation of interventions preventing work-related musculoskeletal disorders. *Scand J Work Environ Health.* 2017;43(6):526-39.

- [20] Feltner C, Peterson K, Palmieri Weber R, Cluff L, Coker-Schwimmer E, Viswanathan M, *et al.* The effectiveness of Total Worker Health interventions: A systematic review for a National Institutes of Health pathways to prevention workshop. *Ann Intern Med.* 2016;165(4):262-9.
- [21] Punnett L, Cherniack M, Henning R, Morse T, Faghri P, CPH-NEW Research Team. A conceptual framework for integrating workplace health promotion and occupational ergonomics programs. *Public Health Rep Wash DC* 1974. 2009;124(Suppl 1):16-25.
- [22] Roquelaure Y, Fouquet N, Chazelle E, Descatha A, Evanoff B, Bodin J, *et al.* Theoretical impact of simulated workplace-based primary prevention of carpal tunnel syndrome in a French region. *BMC Public Health.* 2018;18(1):426.
- [23] Rockhill B, Newman B, Weinberg C. Use and misuse of population attributable fractions. *Am J Public Health.* 1998; 88(1):15-9.
- [24] Santé publique France. Maladies liées au travail. Troubles musculo-squelettiques. Saint-Maurice: Santé publique France; 2021. <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-liees-au-travail/troubles-musculo-squelettiques>
- [25] Institut national de la statistique et des études économiques. Structure de l'emploi total par grand secteur d'activité en 2019 : comparaisons départementales et régionales. Paris: Insee; 2020. <https://insee.fr/fr/statistiques/2012798#titre-bloc-3>
- [26] Observatoire régional économique et social Pays de la Loire. L'économie des Pays de la Loire : chiffres-clés. Nantes: ORES; 2016. 22 p. http://ores.paysdelaloire.fr/uploads/HTML/Panorama_eco_PaysdeLaLoire_def.pdf
- [27] Institut national de la statistique et des études économiques. Dossier complet-Région des Pays de la Loire (52). Paris: Insee; 2020. https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=REG-52#graphique-EMP_G3
- [28] Collège français des enseignants en rhumatologie. Item 93 UE4 – Radiculalgie et syndrome canalaire. COFER; 2020. <http://www.lecofer.org/item-objectifs-0-4-0.php>
- [29] Fouquet N, Petit A, Descatha A, Roquelaure Y. Theoretical impact of workplace-based primary prevention of lumbar disc surgery in a French region: A pilot study. In: Bagnara S, Tartaglia R, Albolino S, Alexander T, Fujita Y, editors. *Proceedings of the 20th Congress of the International Ergonomics Association (IEA 2018)*. Springer International Publishing; 2019. 468-77.
- [30] Société française de médecine du travail. Recommandations de bonne pratique – Surveillance médico-professionnelle du risque lombaire pour les travailleurs exposés à des manipulations de charges. *Argumentaire scientifique*. Paris: Société française de médecine du travail; 2013. 295 p.
- [31] Kim SD. Efficacy of tendon and nerve gliding exercises for carpal tunnel syndrome: A systematic review of randomized controlled trials. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(8):2645-8.
- [32] Kamper SJ, Apeldoorn AT, Chiarotto A, Smeets RJ, Ostelo RW, Guzman J, *et al.* Multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation for chronic low back pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;(9):CD000963.
- [33] Foster NE, Anema JR, Cherkin D, Chou R, Cohen SP, Gross DP, *et al.* Prevention and treatment of low back pain: Evidence, challenges, and promising directions. *Lancet.* 2018;391(10137):2368-83.
- [34] Assurance maladie. « Mal de dos ? Le bon traitement, c'est le mouvement » : sensibilisation sur la lombalgie. 2020. <https://assurance-maladie.ameli.fr/qui-sommes-nous/action/campagnes-communication/sensibilisation-lombalgie>

Citer cet article

Fouquet N, Chérié-Challine L, Rubion E, Descatha A, Roquelaure Y. Troubles musculo-squelettiques liés au travail : nombre de cas évitables par l'application d'un scénario théorique de prévention. *Bull Epidémiol Hebd.* 2021;(3):49-56. http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2021/3/2021_3_2.html