

Faculté de santé publique

**Analyse de l'évolution des troubles
musculosquelettiques dans le secteur de la
logistique : vers l'introduction de l'outil SALTSA
dans l'évaluation et la prévention des TMS en
médecine du travail**

Auteur : Dr Lebughe Nzimo Emily
Promoteur(s) : Dr Bartolotta Deborah
Lecteur(s) : M. Vigneron Laurent
Année académique 2025-2026
Master complémentaire en Médecine du travail

Remerciements

Au terme de ce parcours exigeant, marqué par des défis, des efforts soutenus et de riches apprentissages, je souhaite exprimer ma profonde gratitude à toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail.

Je tiens tout particulièrement à remercier ma promotrice, le Dr Bartolotta Deborah pour sa disponibilité, son encadrement rigoureux ainsi que la qualité de ses conseils, avis et orientations qui ont été déterminants tout au long de cette démarche.

Mes remerciements s'adressent également aux institutions qui ont soutenu ma formation, notamment l'Université Catholique de Louvain et Mensura, particulièrement à mon maitre de stage, Dr Grosjean Marie, pour l'excellence de l'enseignement dispensé, les compétences acquises, la formation continue, essentielles à l'aboutissement de ce mémoire.

Je souhaite exprimer ma reconnaissance à mes collègues, en particulier Dr Acke Sofie, Dr Van Dyck Lieve, Dr Willems Anne-Cécile, pour leur soutien constant, leurs relectures attentives et leurs précieuses suggestions qui ont enrichi ce travail.

J'adresse une pensée toute particulière à ma famille, en particulier Dr Lebughe Gladys et Dr Lebughe Marthe pour leur soutien indéfectible, leurs encouragements et leur présence tout au long de ce parcours.

À mon tendre époux, Mr Tshibas Odon, pour son amour, sa patience et son accompagnement sans faille, je témoigne une reconnaissance sincère.

Enfin, je rends grâce à Dieu pour la force, la persévérance et la guidance accordées tout au long de ce chemin.

Dédicace

Je dédie ce mémoire à mon époux,
pour son amour constant, son soutien indéfectible et sa présence rassurante à chaque étape de ce parcours.

À ma famille, particulièrement à ma maman, Mme Djimo Anne-Marie,
pour ses encouragements, sa confiance et les valeurs qu'elle m'a transmises.

Une pensée pieuse et un vibrant hommage à mon papa, Mr Lebughe Pierre, ma force et ma fierté, que je porte à jamais dans mon cœur.

À toutes celles et ceux qui m'ont inspirée, soutenue et encouragée,
et qui croient en la persévérance, en le dépassement de soi et en la valeur du savoir.

Table des matières

LISTE DES TABLEAUX	5
LISTE DES FIGURES	5
RÉSUMÉ.....	6
1. INTRODUCTION	7
1.1 Origine et raisons de l'étude.....	7
1.2 Cadre problématique	8
1.3 Objectifs	10
1.3.1 Objectif général :.....	10
1.3.2 Objectifs spécifiques :.....	10
1.4 Questions de recherche	11
1.4.1 Analyse de l'évaluation des troubles musculosquelettiques dans le secteur de la logistique.....	11
1.4.2 Vers l'introduction de l'outil SALTSA dans l'évaluation et la prévention des TMS en Médecine du travail.	11
1.5 Données de la littérature	12
1.5.1 Méthodologie de la recherche bibliographique :	12
1.6 Quelques notions	14
1.6.1 Prévalence.....	14
1.6.2 Valeur-p.....	14
1.6.3 Intervalle de confiance :	15
1.6.4 Troubles musculosquelettiques	15
1.6.5 Secteur de la logistique	21
2. METHODOLOGIE.....	24
2.1 Type d'étude.....	24
2.2 Population de l'étude.....	24
2.2.1 Analyse des indicateurs sociaux	24
2.2.2 Analyse des tâches	25
2.3 Période de l'étude.....	26
2.4 Critères d'inclusion	26
2.5 Variables et indicateurs	26
2.5.1 Variable principale	26
2.5.2 Variable secondaire	26
2.5.3 Analyse statistique.....	27
2.5.3.1 Estimation des prévalences et des proportions.....	27
2.5.3.2 Comparaison des prévalences entre les années	27
2.5.3.3 Seuil de signification	27
2.5.4 Considérations éthiques	27

3.	RÉSULTATS.....	28
3.1	Secteur de la logistique, Population SEPP	28
3.2	Secteur de la logistique, Entreprise « X »	31
4.	DISCUSSION.....	33
4.1	Points forts.....	33
4.2	Points faibles et limites	33
4.2.1	Biais de sélection.....	33
4.2.2	Biais d'information.....	33
4.2.3	Biais de mesure	33
4.2.4	Limites	34
4.3	Interprétation des résultats.....	34
5.	PERSPECTIVE : Outil SALTSA dans l'évaluation et la prévention des TMS en Médecine du travail.....	36
5.1	Évaluation des troubles musculosquelettiques	36
5.1.1	Missions et responsabilités de l'employeur	36
5.1.2	Rôles du Conseiller en prévention- Médecin du travail.....	37
5.2	Prévention des troubles musculosquelettiques	39
5.2.1	Principes de prévention.....	40
5.2.2	Propositions de prévention des troubles musculosquelettiques	40
5.3	Perspective : vers l'introduction de l'outil SALTSA dans l'évaluation et la prévention des TMS en Médecine du travail.....	42
5.3.1	Retour d'expériences	43
5.3.2	Pathologies retenues dans le protocole SALTSA	44
5.3.3	Avantages pour l'intégration de l'outil SALTSA en Médecine du travail.....	46
5.3.4	Préalables pour l'introduction de l'outil SALTSA en Médecine du travail.....	47
6.	CONCLUSION	48
7.	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	49
	Annexes	54
1.	Manœuvres cliniques standardisées SALTSA [14]	54
2.	Document de recueil des données pour les TMS non spécifiques (Outil SALTSA) [14].....	66
3.	Questionnaire concernant le mal au dos dû à la manutention.....	67
4.	Questionnaire locomoteur	68
5.	Questionnaire nordique, Roquelaure et al. 2006.....	69
6.	International Classification of Primary Care-2 nd Edition (ICPC-2).....	70
7.	Questionnaire d'estimation du potentiel de travail, SPF-Emploi	71

SIGLES ET ABRÉVIATIONS

AVIQ	Agence Wallonne pour le Qualité de Vie
CBET	Code du Bien-Être au Travail
Co-Prev	Organisation sectorielle de tous les services externes belges pour la prévention et la protection au travail
CP-AP	Conseiller en prévention pour les aspects psychosociaux
CP-MT	Conseiller en prévention - Médecin du travail
CPPT	Comité pour la Prévention et la Protection au Travail
CSS	Conseil Supérieur de la Santé
EAWS	Ergonomic Assessment Worksheet
ETP	Équivalent temps plein
FEDRIS	Agence Fédérale des Risques professionnels
IC	Intervalle de confiance
ICPC-2	International Classification of Primary Care-2 nd Edition
INRS	Institut National de Recherche et de Sécurité pour la prévention des accidents de travail et des maladies professionnelles
IRSST	Institut de recherche Robert-Sauvé en Santé et en Sécurité du Travail
ISO	International Organization for Standardization
ITT	Interruption temporaire de travail
n	Nombre de cas
N	Nombre total (dénominateur)
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health
OCRA	Occupational Repetitive Actions
OWAS	Ovako Working Posture Analysis System
p	p-valeur
SDGR	Système Dynamique de Gestion des Risques
SIPP	Service Interne pour la Prévention et la Protection au Travail
SEEP	Service Externe pour la Prévention et la Protection au Travail
SPF ETCS	Service Public Fédéral Emploi Travail et Concertation Sociale
TMSLT	Trouble musculosquelettique lié au travail
TMSMS	Trouble musculosquelettique des membres supérieurs
REBA	Rapid Entire Body Assessment
RGPD	Règlement Général sur la Protection des Données
RULA	Rapid Upper Limb Assessment
RPS	Risques psycho-sociaux
VLEP	Valeur limite d'exposition professionnelle

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Principaux facteurs de risque de TMS identifiés par les études cliniques, épidémiologiques et ergonomiques conduites en milieu de travail	16
Tableau 2 : Répartition des TMS, Enquête Eurofound/ Belgique	18
Tableau 3 : Coûts de l'absentéisme maladie, Secorex 2019	19
Tableau 4 : Invalidité : statistiques et causes, INAMI	19
Tableau 5 : Évolution de l'absentéisme maladie par année, Entreprise « X »	24
Tableau 6 : Descriptif des accidents de travail par année, Entreprise « X »	25
Tableau 7 : Répartition des travailleurs par groupe d'âge, par sexe et par année, Entreprise « X »	25
Tableau 8 : Évolution des activités de déchargement et de chargement par année, Entreprise « X »	26
Tableau 9 : Effectifs et données de surveillance médicale, par année, logistique SEPP	28
Tableau 10 : Prévalence annuelle des TMS et comparaison des prévalences (Test Chi-deux), logistique SEPP	28
Tableau 11 : Prévalence annuelle des TMS, par sexe, comparaison (Test Chi-deux), logistique SEPP	29
Tableau 12 : Répartition annuelle des TMS par type d'atteintes musculosquelettiques, questionnaires, logistique SEPP	29
Tableau 13 : Répartition annuelle des TMS par type d'atteintes musculosquelettiques, codes sous symptômes et diagnostics (ICPC-2), logistique SEPP	30
Tableau 14 : Effectifs et données de surveillance médicale, par année, Entreprise « X »	31
Tableau 15 : Prévalence annuelle des TMS et comparaison (Test exact de Fischer), Entreprise « X »	31
Tableau 16 : Répartition annuelle des TMS par type d'atteintes musculosquelettiques, questionnaires, Entreprise « X »	32
Tableau 17 : Répartition annuelle des TMS par type d'atteintes musculosquelettiques, codes sous symptômes et diagnostics (ICPC-2), Entreprise « X »	32

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : PRISMA 2020 flow diagram for new systematic reviews which included searches of databases, registers and other sources	13
Figure 2 : Modèle de la dynamique d'apparition des TMS, INRS	15
Figure 3 : Facteurs de risque des TMS, INRS	15
Figure 4 : Localisation des TMS, articulations, INRS	18
Figure 5 : Proportions des TMS, articulations, INRS	18
Figure 6 : Manutention, IRSST	23
Figure 7 : Hiérarchie des mesures de prévention	40
Figure 8 : Régions anatomiques, face ventrale	44
Figure 9 : Régions anatomiques, face dorsale	44
Figure 10 : Étape de recensement des troubles	45
Figure 11 : Étape de l'examen clinique standardisé	46

RÉSUMÉ

Introduction : Les troubles musculosquelettiques (TMS), qualifiés d'« épidémie mondiale », constituent un enjeu majeur de santé publique en raison de leur prévalence croissante et de leur impact économique, social et humain. En Belgique, ils représentent près d'un tiers des invalidités, les atteintes des membres supérieurs sont en progression malgré les mesures préventives instaurées. Dans le secteur de la logistique, en pleine expansion et fortement marqué par le travail manuel, les TMS demeurent particulièrement fréquents.

Objectifs : Ce mémoire vise à comparer les prévalences annuelles des TMS en vue dégager et d'analyser leur tendance temporelle dans le secteur de la logistique. Il propose également l'intégration d'un outil standardisé, validé et facile d'utilisation pour l'évaluation et la prévention des TMS, dans une approche homogène et reproductible en Médecine du travail, au service d'une surveillance épidémiologique structurée.

Méthodologie : Il s'agit d'une étude quantitative, observationnelle et transversale estimant la prévalence des TMS dans le secteur de la logistique. Les données, issues de la surveillance médicale entre 2022 et 2025, sont analysées afin d'estimer, de comparer les prévalences annuelles des TMS et dégager leurs tendances sur la période étudiée.

Résultats : Les prévalences globales des TMS présentent une tendance statistiquement significative à l'augmentation de ses estimations variant entre 22,1% et 25,9%, atteignant un pic en 2024. Ces estimations sont supérieures à celles rapportées dans la littérature pour le secteur de la logistique, voire dans une étude ayant appliqué l'outil SALTSA (20,5%) et l'enquête Eurofound 2021. L'atteinte du bas du dos est la plus fréquente, suivi de celle de l'épaule. Cependant, les TMS des membres supérieurs se confirment prédominants.

Toutefois, l'hétérogénéité des pratiques d'évaluation et d'encodage en Médecine du travail limite la robustesse des analyses et la portée des conclusions. Malgré ces réserves, les résultats suggèrent une tendance actuelle des TMS orientée vers légère diminution : 24,4% en 2025.

Discussion : Les prévalences estimées et comparées seraient biaisées en raison de l'hétérogénéité des pratiques d'évaluation et d'encodage des TMS en Médecine du travail, ainsi que de l'absence d'une définition de cas standardisée. Ces limites méthodologiques fragilisent les données, compliqueraient la mise en œuvre de mesures préventives adaptées entravant ainsi le développement d'une surveillance épidémiologique efficace des TMS.

Perspective : Face aux limites des données actuelles sur les TMS, notamment des membres supérieurs, l'intégration de l'outil SALTSA en Médecine du travail s'avère pertinente. Standardisé et validé, il permet un recueil homogène, un repérage précoce et un encodage uniforme des TMS. Son utilisation soutiendrait une prévention adaptée et durable ainsi qu'une surveillance épidémiologique fiable, renforçant le lien entre Médecine du travail et Santé publique.

Conclusion : « Évaluer, c'est déjà prévenir ». Les données de surveillance de la santé sont essentielles pour contrôler et réduire les TMS. Standardisé et reproductible, l'outil SALTSA permet un recueil structuré des TMS des membres supérieurs. Son intégration en Médecine du travail constituerait un atout majeur pour l'évaluation, la prévention et la surveillance épidémiologique des TMS.

Mots clés : troubles musculosquelettiques, secteur de la logistique, tendances temporelles, prévalence, évaluation, prévention, SALTSA, Médecine du travail, Surveillance épidémiologique.

1. INTRODUCTION

1.1 Origine et raisons de l'étude

Les troubles musculosquelettiques (TMS) constituent une problématique de santé majeure, une réelle préoccupation prioritaire : ils touchent tous les secteurs d'activité et personne n'est épargnée [1]. Leur prévalence mondiale ne cesse d'augmenter [2,3]. Des millions de travailleurs en Europe souffrent de TMS et la prévalence de ces troubles varie fortement entre les travailleurs, les professions, les secteurs, les pays et voire les postes de travail et la taille de l'entreprise [3,4].

En Belgique, malgré l'existence des mesures de prévention encadrées par le Code du Bien-Être au Travail (CBET), les TMS continuent de progresser [5,6]. Les médecins du travail et les ergonomes, premiers préventeurs de ces troubles ainsi que d'autres acteurs du Bien-être au Travail accompagnent les entreprises dans la prévention. Depuis le 2 septembre 2024, le Service Public Fédéral (SPF) Emploi a publié une nouvelle réglementation sur l'ergonomie au travail et la prévention des TMS, en vigueur depuis le 25 mai 2024 [4]. Plus d'un an après son implantation, un état des lieux s'impose pour évaluer son appropriation et son impact.

Le secteur de la logistique, en plein essor, sous l'effet de la mondialisation et du commerce électronique, est particulièrement exposé aux TMS. Ce secteur connaît des mutations considérables depuis ces dernières décennies et doit adapter ses politiques de prévention des risques en cohérence avec ses transformations [7]. Il englobe les activités liées à l'acheminement et à la gestion des flux de marchandises, de l'approvisionnement à la livraison finale et inclut le transport (routier, aérien, maritime, ferroviaire), l'entreposage, la manutention, le stockage et la distribution, ainsi que la gestion des stocks et des chaînes d'approvisionnement [8]. Les TMS sont l'une des principales causes d'arrêts de travail [9,10] et plus particulièrement dans ce secteur où les facteurs de risques biomécaniques sont prédominants. En Belgique, les TMS représentent 33 % des interruptions temporaires de travail (ITT) de longue durée selon la Direction Générale Statistique. L'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS) identifie ce secteur comme étant à haut risque de TMS, avec un indice de fréquence des accidents du travail plus élevé que la moyenne, en raison des manutentions manuelles, du port des charges, des chutes et de l'utilisation d'engins [7]. Il est à noter qu'une grande proportion des travailleurs de ce secteur sont peu qualifiés, ce qui constitue un facteur supplémentaire de vulnérabilité.

Dans ce contexte, le conseiller en prévention-médecin du travail (CP-MT) joue un rôle essentiel dans la détection, l'encodage et l'analyse des TMS. La qualité des données recueillies influence directement les statistiques, l'identification des risques et les stratégies de prévention [11]. Le personnel infirmier, au moyen des questionnaires ciblés et le CP-MT, à travers l'anamnèse et l'examen clinique, produisent des données et des chiffres des TMS. Ces indicateurs sont intégrés dans des analyses et interviennent pour définir et améliorer les stratégies de prévention. À cet effet, une analyse de la tendance des prévalences des TMS est nécessaire pour comprendre la pertinence, le niveau d'acceptabilité et la fiabilité des données produites afin d'adapter ou de reformer les interventions de prévention. Le CP-MT porte une part de responsabilité concernant le type et le nombre de TMS déclarés. Il est appelé à contribuer pour une source de données complètes, valides en vue des stratégies d'interventions multifactorielles et intégrées pour la prévention voire le contrôle des TMS [12]. D'où, une réflexion de fond s'impose sur cette problématique de TMS, plus précisément la question de la définition des cas [13] et de la cohérence des méthodes d'évaluation et d'encodage. Une standardisation des pratiques en Médecine du travail s'avère nécessaire pour assurer la qualité dans le recueil des données à des fins d'études épidémiologiques comparatives, voire la mise en place d'un programme de surveillance épidémiologique [14].

Des données probantes, fondées et harmonisées sont indispensables pour appuyer les décisions de prévention et permettre des comparaisons épidémiologiques pertinentes. Des données

fiables, statistiquement convaincantes et efficacement exploitables pour des conclusions solides autour des TMS sont dans l'intérêt d'aider les décideurs politiques, les chercheurs et la communauté du bien-être au travail, aux niveaux européen et national, dans leurs missions de prévention des TMS liés au travail, de manière ciblée [15].

Parmi les outils disponibles, le protocole Européen standardisé **SALSA** offre une méthode clinique validée pour les TMS des membres supérieurs (TMSMS) [14,16], catégorie des TMS qui est particulièrement en nette progression selon le rapport Eurofound 2021 [17]. Son intégration dans la pratique de la Médecine du travail améliorerait la qualité du dépistage [5], la comparabilité des données, la recherche épidémiologique et l'efficacité des interventions de prévention [14].

1.2 Cadre problématique

Le SPF Emploi, Travail et Concertation Sociale (SPF ETCS) mentionne dans son rapport que pas moins de 80 % travailleurs déclarent avoir déjà souffert d'un TMS à un moment ou à un autre de leur vie. Bien qu'ils restent souvent méconnus, les TMS sont les problèmes de santé liés au travail les plus fréquents [18].

Les enquêtes Eurofound confirment la tendance : en Belgique, à l'heure actuelle, la prévalence des TMS est en augmentation malgré les mesures de prévention obligatoires et l'intervention des différents acteurs de la santé et de la santé au travail. Certaines variations de prévalence des TMS s'expliquent non seulement à la lumière de facteurs sociodémographiques où les TMS sont plus souvent signalés par les femmes (syndrome du canal carpien, rhizarthrose, les travailleurs âgés et les personnes peu qualifiées mais aussi une grande variation de cette prévalence est notée entre les secteurs : les travailleurs manuels souffrent davantage de TMS [19]. Tel est le cas dans le secteur de la logistique où le travail manuel et les facteurs de risques biomécaniques restent d'actualité et prédominants.

Parmi les acteurs de la santé au travail, le CP-MT joue un rôle déterminant, occupe une place centrale dans la prévention, notamment des TMS. Toutefois, la profession traverse une pénurie structurelle et préoccupante. D'une part, il ressort des chiffres de l'organisation sectorielle de tous les services externes belges reconnus pour la prévention et la protection au travail, la Co-Prev, qu'entre 2012 et 2017, le nombre de médecins du travail a diminué de 940 (746 Equivalents Temps Plein, ETP) à 877 (693 ETP), donc moins 63 (moins 52 ETP) [20]. Cette baisse entraîne des répercussions sur la surveillance médicale réglementaire. Les services externes de prévention et de protection au travail (SEPP) déclarent qu'environ 1,5 million de travailleurs devaient être soumis à l'évaluation de santé annuelle (examens de santé périodiques + examens dirigés) [20]. Seuls 82% de ces travailleurs soumis à une évaluation de santé ont été effectivement examinés [20]. Cette limite réduit la capacité à identifier la grande majorité des atteintes, à documenter les plaintes musculosquelettiques pour ce cas d'étude afin d'assurer un encodage optimal.

Les TMS sont recherchés lors des visites médicales. En pratique, le dépistage des TMS repose sur les plaintes du travailleur, signalées au moyen d'un interrogatoire et d'un questionnaire administré périodiquement (questionnaire dos et questionnaire locomoteur). Des problèmes musculosquelettiques sont encodés dans le dossier du travailleur. Certains sont correctement notifiés en épisode sous symptômes ou diagnostics afin de produire des données qui seront extraites puis intégrées dans des analyses statistiques. Cependant, la recherche et la notification des TMS ne se font pas pour tous de manière standardisée. Les cas de TMS ne sont pas clairement définis pour adopter un protocole uniforme. À cela s'ajoute la question de temps alloué aux visites médicales qui reste parfois insuffisant pour mener un examen clinique approfondi, une exploration appropriée ou pour encoder correctement les épisodes dans le dossier médical du travailleur.

Cette hétérogénéité dans la pratique soulève plusieurs questions fondamentales : Quid de l'extraction des données en lien avec les TMS ? Ces données de TMS seraient-elles sous-estimées, sous-déclarées, sous-notifiées ? Les cas de TMS seraient-ils définis et encodés de manière uniforme d'un médecin à l'autre ? Les statistiques produites seraient-elles suffisamment fiables, complètes, probantes, exploitables et comparables pour orienter les stratégies de prévention ? Cependant, ces données disposées et compilées de TMS sont analysées et leurs conclusions sont présentées lors des réunions du Comité pour la Prévention et de Protection au Travail (CPPT). Le rapport annuel d'activités présenté sert de base sur laquelle des décisions et ajustements des mesures de prévention, particulièrement ceux sur les TMS, pourraient être arrêtés. D'où la nécessité que les données statistiques reflètent les réalités cliniques plutôt que les différences méthodologiques.

À cet effet, il existe un consensus Européen, l'outil SALTSA : protocole standardisé de recueil des données qui a été élaboré pour l'évaluation et la prévention des TMS des membres supérieurs [14,16]. L'outil SALTSA offre une réponse structurante à ces limites, il propose une définition harmonisée des cas et une méthodologie clinique reproductible [14]. Les SEPP se devraient d'intégrer ce protocole standardisé dans la stratégie de prévention des TMS non seulement en vue d'une réforme de la santé au travail [16] mais aussi pour suivre les statistiques liées aux TMS principalement ceux des membres supérieurs en vue des interventions axées, globales et collectives. Cet outil pourrait être intégré lors des consultations en Médecine du travail.

Face à un enjeu socio-économique majeur (augmentation de l'absentéisme, d'accidents de travail ou de maladies professionnelles en lien avec les TMS), dans le but de rechercher une possibilité de réintégration ou de maintien au travail, vu les cas d'incapacité définitive pour le travail convenu, les questions de détection et d'évaluation harmonisée des TMS deviennent essentielles pour garantir la mise en place d'une prévention efficace, améliorée, ciblée, participative, globale et intégrée utilisant le protocole SALTSA. Cet outil d'évaluation permet de renforcer la qualité des données des TMS. Il orienterait non seulement pour des actions de prévention plus pertinentes et axées sur trois niveaux d'utilisation : micro (consultation en Médecine du travail), méso (entreprise ou atelier) ou macro (zone géographique) mais aussi contribuerait dans un programme de surveillance épidémiologique des TMS [14,16].

D'autre part, les CP-MT, moins nombreux pour leur exercice, sont peu présents et partagés entre l'exécution des visites médicales et le travail sur terrain, dans les entreprises. Ils sont appelés à répondre à leurs différentes missions. Cependant, peu de temps leur est accordé pour participer non seulement aux réunions du CPPT mais aussi pour réaliser l'analyse, la gestion des risques et l'analyse des postes de travail, pour rechercher des possibilités de travail adapté ou d'un autre travail ou pour exécuter des visites d'entreprise.

Dans ce même ordre, le CP-MT a peu de temps d'échange avec ses collègues pour une collaboration en interne comme le prévoit le protocole SALTSA dans son volet de prévention. Il a peu de temps d'échange notamment avec le personnel infirmier et les conseillers en prévention spécialisés, particulièrement avec l'ergonome, pour discuter et engager une réflexion commune sur la prévention des TMS. Faisant suite à cette contrainte de temps pour remplir ses missions importantes dont la prévention des TMS, le CP-MT pourrait être déchargé de sorte que certaines tâches soient déléguées au personnel infirmier. À ce sujet, le Conseil Supérieur (CS) pour la Prévention et la Protection au travail est d'avis que les infirmiers doivent, à court terme, être formés à la santé au travail [20]. Ainsi, une formation en infirmier-ère en santé au travail serait utile et devrait être imposée comme formation requise dans la réglementation [20].

En vue d'une intégration de l'outil SALTSA à la pluridisciplinarité et pour une amélioration de la stratégie d'évaluation et de prévention des TMS en Médecine du travail, il serait judicieux de faire bénéficier au personnel infirmier de la formation à ce protocole [16,21]. Ainsi, un recueil maximal de données de qualité, fiables, probantes relatives aux TMS particulièrement des membres

supérieurs, dans un langage commun et standardisé des pratiques, contribuerait de manière optimale et précise au suivi épidémiologique et aux adaptations des interventions. Cet outil permet de détecter précocement et sans équivoque les TMS [5], favoriserait un encodage validé et comparable, une amélioration de la surveillance épidémiologique et permettrait de comprendre la chaîne des déterminants des TMS afin de proposer des stratégies d'interventions ergonomiques structurées par une approche globale et participative [14,16,21].

Malgré l'abondance des données disponibles sur les TMS, la variabilité des méthodes d'évaluation et d'encodage en Médecine du travail limite la comparabilité et l'interprétation des résultats. Dans ce contexte, l'utilisation d'une approche standardisée, telle que le protocole SALTSA, apparaît pertinente afin d'améliorer l'homogénéité des pratiques et la qualité des données recueillies.

1.3 Objectifs

1.3.1 Objectif général :

Analyser l'évolution des TMS dans le secteur de la logistique et démontrer la pertinence d'intégrer le protocole clinique SALTSA dans le dépistage, l'évaluation et la prévention des TMS, particulièrement des membres supérieurs, en Médecine du travail, afin de renforcer la surveillance épidémiologique et l'efficacité des interventions préventives.

1.3.2 Objectifs spécifiques :

1. Analyse épidémiologique des TMS
 - ✚ Déterminer les prévalences annuelles des TMS dans le secteur de la logistique
 - ✚ Comparer les prévalences des périodes étudiées
 - ✚ Dégager les tendances, les fluctuations des TMS
2. Compréhension des facteurs de risques
 - ✚ Identifier les facteurs biomécaniques prédominants associés aux TMS dans le secteur de la logistique
 - ✚ Examiner les contributions possibles des facteurs organisationnels, individuels et environnementaux
3. Amélioration de la qualité des données et de la définition des cas
 - ✚ Faire une analyse critique sur la qualité des données TMS des dossiers médicaux
 - ✚ Identifier les limites actuelles des méthodes de dépistage utilisées en Médecine du travail
 - ✚ Démontrer la nécessité d'une définition harmonisée des cas pour améliorer la comparabilité des données TMS
 - ✚ Proposer des recommandations pour optimiser un encodage correct des données TMS en visite médicale
 - ✚ Faire impliquer tous les acteurs de la santé et de la santé au travail.
4. Evaluation du protocole SALTSA
 - ✚ Examiner la pertinence d'utiliser l'outil SALTSA dans la consultation en Médecine du travail, pour les travailleurs avec plaintes/ symptômes musculosquelettiques
 - ✚ Evaluer les avantages de l'outil en termes de reproductibilité, comparabilité des données
 - ✚ Démontrer la valeur ajoutée de SALTSA dans une approche de prévention intégrée et pluridisciplinaire

5. Contribution à la prévention intégrée des TMS

- ✚ Formuler des recommandations stratégiques pour renforcer la prévention des TMS dans le secteur de la logistique
- ✚ Proposer des actions pluridisciplinaires impliquant médecins du travail, infirmiers en santé au travail, ergonomes, employeurs et travailleurs
- ✚ Ouvrir des perspectives pour l'intégration de SALTSA dans un éventuel programme de surveillance épidémiologique continue

1.4 Questions de recherche

Nous avons scindé notre sujet de mémoire en 2 sous-titres afin de dégager 2 questions de recherche. Nous avons appliqué la méthode **PICO** (**P**opulation, **P**atient/ **I**ntervention, **E**xposition/ **C**omparator/ **O**utcome) afin de préciser nos questions de recherche.

1.4.1 Analyse de l'évaluation des troubles musculosquelettiques dans le secteur de la logistique

Éléments PICO	Description
Population	- Travailleurs - Travailleurs ou entreprises du secteur de la logistique - Travailleurs présentant des troubles musculosquelettiques
Intervention, Exposition	- Exposition aux troubles musculosquelettiques - Exposition majeure aux facteurs biomécaniques - Exposition aux contraintes physiques répétitives (port de charges lourdes, mouvements répétitifs, cadences de travail élevées, postures contraignantes, etc.) - Mesures de prévention mises en place (Législation, CBET)
Comparator	- Travailleurs ou entreprises du secteur de la logistique - Travailleurs ne présentant pas des TMS
Outcome	Prévalence des TMS

Question PICO 1 : *Chez les travailleurs du secteur de la logistique, l'évolution de la prévalence des TMS montre-elle une tendance à la diminution / augmentation au cours des dernières années ?*

1.4.2 Vers l'introduction de l'outil SALTSA dans l'évaluation et la prévention des TMS en Médecine du travail.

Éléments PICO	Description
Population	- Entreprises - Travailleurs en visite médicale - Travailleurs avec symptômes musculosquelettiques
Intervention	Protocole clinique standardisé et validé SALTSA
Comparator	Autres outils (questionnaire d'auto-évaluation, questionnaire nordique, etc.)
Outcome	- Amélioration du dépistage des TMS (identification, sensibilité et spécificité augmentées, encodage correct, données fiables et probantes, données de qualité) - Prévalence des TMS (données probantes, comparables) - Prévention globale, participative et intégrée des TMS (diminution des plaintes musculosquelettiques liées au travail, diminution de la prévalence des TMS)

Question PICO 2 : Chez les travailleurs présentant des plaintes/ symptômes musculosquelettiques, l'utilisation de l'outil SALTSA permettrait-il l'identification, l'évaluation clinique et la prévention des TMS en Médecine du travail ?

1.5 Données de la littérature

1.5.1 Méthodologie de la recherche bibliographique :

La base des données PubMed a été consultée le 1^{er} novembre 2025 et utilisée comme la principale source pour la recherche bibliographique.

Une recherche exhaustive de la littérature a été effectuée. Elle s'est exécutée autour des expressions suivantes définies comme lignes directrices : *troubles musculosquelettiques, secteur de la logistique, troubles musculosquelettiques des membres supérieurs, prévalence, prévention, évaluation et SALTSA*.

Pour obtenir un corpus d'articles pertinent et étendu, nous avons utilisé la combinaison suivante de description MESH : ("Musculoskeletal Diseases"[Majr]) AND "Prevalence"[Mesh] AND "Upper Extremity"[Mesh]. Un filtre limitant la recherche aux 10 dernières années de publication des articles a été appliqué.

La phase d'identification a permis de repérer 161 articles, sans doublons à exclure étant donné qu'une seule source de données a été exploitée. Lors de la phase de screening, ces articles initialement obtenus ont été rigoureusement examinés par titres et résumés, menant ainsi à l'exclusion de 124 articles.

Au stade pour l'éligibilité, des critères d'exclusion supplémentaires ont été appliqués. Ont été exclus :

- Les études portant sur certaines populations non pertinentes (patients, étudiants, travailleurs sur écran de visualisation, etc.).
- Les articles n'abordant pas principalement les facteurs biomécaniques en lien avec la logistique (manutention, gestes répétitifs, postures contraignantes)
- Les publications non disponibles en texte intégral
- Quelques études interventionnelles

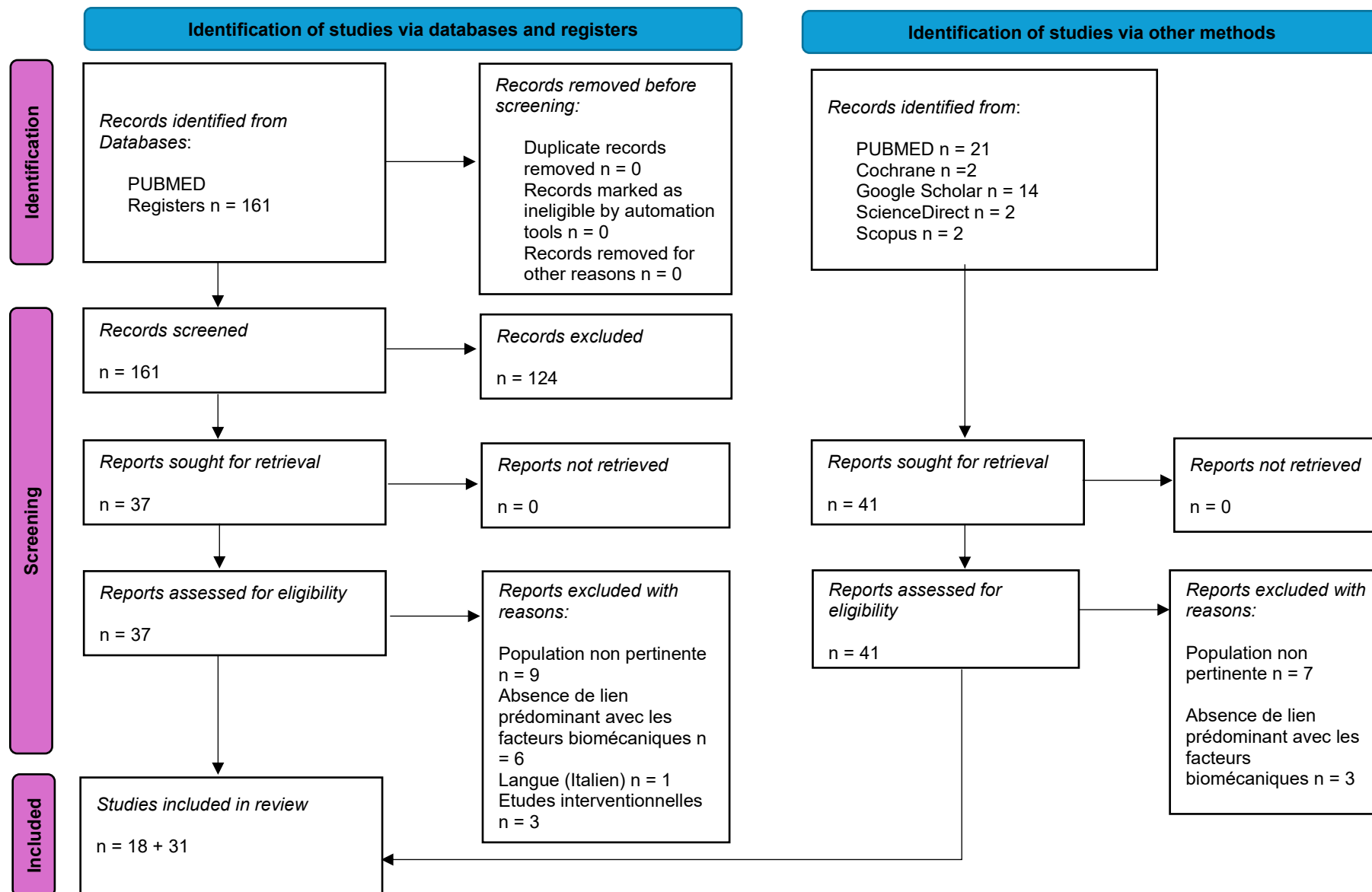
Au terme de ce processus, nous avons parcouru et retenu 18 articles. Ces derniers sont inclus dans la revue de la littérature par le fait de leur pertinence scientifique et leur rigueur méthodologique : études sur les TMS, notamment des membres supérieurs, prévention des TMS, protocole SALTSA, études portant sur les travailleurs du secteur de la logistique (manutention, entrepôt, etc.).

En complément, une recherche par la méthode « boule de neige » a été menée. Elle a exploité des sources additionnelles : Cochrane, Scopus, Science Direct et Google scholar. Les références citées, les articles retenus ont été préalablement examinés afin d'identifier d'autres publications pertinentes. Cependant, certains articles fondateurs, notamment ceux décrivant l'élaboration du protocole SALTSA datent de plus de 10 ans (consensus SALTSA de Sluiter et al., 2001).

Ces articles similaires, obtenus par la méthode « boule de neige », ont été soumis aux mêmes processus et critères pour leur inclusion. Ils ont été analysés puis intégrés aux références bibliographiques lorsque leur pertinence était confirmée. Quelques articles similaires proposés et répondant à notre thématique ont également fait l'objet d'une analyse scrupuleuse.

La revue de la littérature a été réalisée conformément à la structure du diagramme de flux PRISMA (version 2020).

Figure 1: PRISMA 2020 flow diagram for new systematic reviews which included searches of databases, registers and other sources



1.6 Quelques notions

1.6.1 Prévalence

« En épidémiologie, la prévalence est une mesure fondamentale pour évaluer l'état de santé d'une population à un moment donné. Elle permet de quantifier la fréquence d'une maladie spécifique au sein de cette population à un instant précis. La prévalence se présente généralement sous forme de pourcentage, offrant ainsi une perspective claire de la charge de la maladie dans une communauté donnée » [22]. Elle peut s'estimer instantanément ou sur un temps donné (année).

La prévalence correspond à une proportion, au rapport entre le nombre total des cas observés et l'ensemble de la population. Elle reflète l'état de santé global d'une population. Elle fournit un indicateur clé de surveillance de l'évolution d'une maladie. Elle permet ainsi d'orienter les décisions de Santé Publique et de soutenir l'allocation appropriée des ressources.

1.6.2 Valeur-p

« Dans un test statistique, la valeur-p (en anglais *p-value* pour *probability value*), parfois aussi appelée *p-valeur* ou *probabilité critique*, est la probabilité pour un modèle statistique donné sous l'hypothèse nulle d'obtenir une valeur au moins aussi extrême que celle observée » [23].

La p-valeur permet de quantifier dans quelle mesure l'échantillon observé peut faire partie des échantillons possibles ou dans quelle mesure celui-ci est atypique. Ce paramètre quantifie le degré de confiance dans la décision qui va être prise : rejet ou non de l'hypothèse nulle.

Pour cette démarche d'hypothèse, seront définis :

- L'hypothèse nulle (H_0) qui stipule l'absence de différence entre les valeurs comparées.
 $H_0 : \pi_1 = \pi_2 \iff \pi_1 - \pi_2 = 0$
- L'hypothèse alternative (H_1) qui stipule l'existence d'une différence entre les valeurs comparées (test bilatéral), soit l'une des valeurs est supérieure ou inférieure à l'autre (test unilatéral).
 $H_1 : \pi_1 \neq \pi_2 \iff \pi_1 - \pi_2 \neq 0$: test bilatéral
 $H_1 : \pi_1 > \pi_2 \iff \pi_1 - \pi_2 > 0$ ou $H_1 : \pi_1 < \pi_2 \iff \pi_1 - \pi_2 < 0$: test unilatéral
L'hypothèse alternative pour un test unilatéral sera d'application dans cette étude afin de répondre à notre question de recherche qui devrait préciser la tendance par une augmentation ou par une diminution des prévalences des TMS comparées.
- Le seuil de décision α , le plus souvent fixé à 5 % permet de déterminer la décision statistique.
- La statistique de test appropriée : test de Chi-deux ou test exact de Fisher. Il s'agit de la comparaison de 2 proportions (prévalences) entre 2 groupes indépendants constitués de grands ou petits échantillons du secteur de la logistique.
- Le calcul de la p-valeur : il détermine la région de rejet en fonction d'une valeur critique.
- Décision et contextualisation : rejeter H_0 ou ne pas rejeter H_0 .
 - Si la valeur-p est inférieure au seuil de signification choisi ($p < 0,05$: test unilatéral), l'hypothèse nulle (H_0) selon laquelle il n'existe pas de différence entre les valeurs comparées est rejetée. Dans le cas précis de cette étude, si $p < \alpha$, l'existence d'une différence entre les 2 échantillons est conclue et s'énoncera soit par une augmentation ou une diminution de la tendance des TMS.
 - Si la valeur-p est supérieure à ce seuil, l'hypothèse nulle est conservée.

Plus la p-valeur est faible, plus il est improbable que les résultats observés dans la population étudiée proviennent d'un échantillon généré sous l'hypothèse nulle.

1.6.3 Intervalle de confiance :

L'intervalle de confiance (IC) correspond à « une plage de valeur estimée à partir d'un échantillon qui indique la fiabilité d'une mesure statistique (comme une moyenne ou une proportion) et qui a une certaine probabilité (le niveau de confiance souvent 95%) de contenir la vraie valeur du paramètre de la population totale, capturant ainsi la marge d'incertitude. Il est plus large pour des échantillons plus petits ou moins précis, et plus étroit pour de grands échantillons, reflétant mieux la vraie valeur » [23].

L'étendue de l'intervalle de confiance reflète la précision de l'estimation. Plus il est étroit ou petit, plus l'estimation est précise. La formule pour calculer IC95%, dans les conditions d'application de la loi Normale $Z \sim (0, 1)$, valide si $n \times f \geq 5$ et $n \times (1-f) \geq 5$ est :

$$\left[f - z_{\alpha/2} \times \sqrt{\frac{f(1-f)}{n}} ; f + z_{\alpha/2} \times \sqrt{\frac{f(1-f)}{n}} \right]$$

f = fréquence observée dans l'échantillon = proportion (prévalence)

n = taille de l'échantillon

$z_{\{\alpha/2\}}$: Valeur critique issue de la loi normale centrée réduite (soit 1,96 pour 95% de confiance).

1.6.4 Troubles musculosquelettiques

« Les TMS rassemblent les affections aux structures musculosquelettiques de notre corps (muscles, articulations, tendons, ligaments et nerfs). Ils peuvent toucher les membres inférieurs et supérieurs mais aussi le dos et la nuque. Ils résultent d'une combinaison des facteurs biomécaniques, environnementaux, psychosociaux, organisationnels et personnels » [24,25,26].

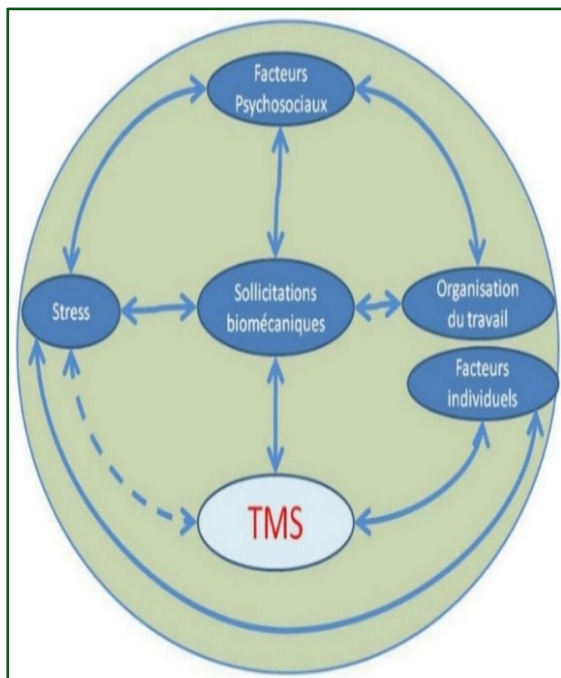


Figure 2 : Modèle de la dynamique d'apparition des TMS, INRS

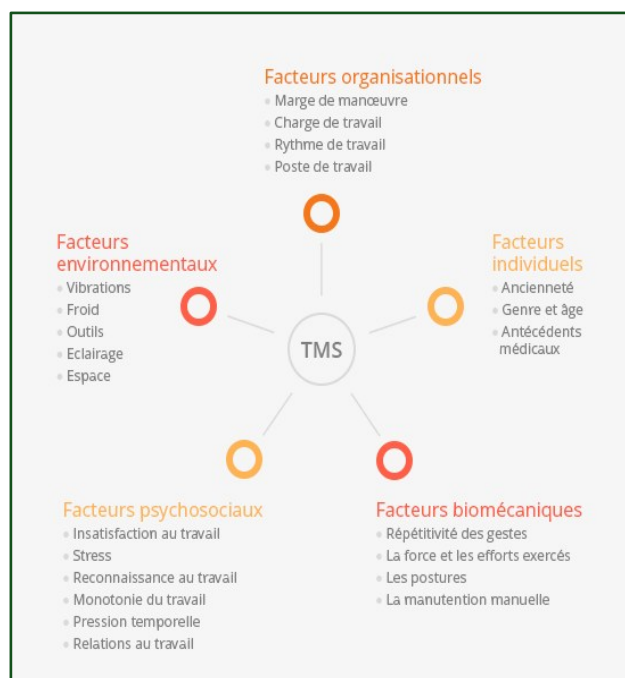


Figure 3 : Facteurs de risque des TMS, INRS

FACTEURS EXTRA-PROFESSIONNELS	FACTEURS PROFESSIONNELS
Facteurs de susceptibilité individuelle - Âge - Sexe féminin (syndrome du canal carpien) - Patrimoine génétique - Obésité - Grossesse (syndrome du canal carpien) Antécédents médico-chirurgicaux - Antécédents de tendinopathies/syndromes canaux - Diabète - Rhumatisme inflammatoire - Hypothyroïdie sévère (syndrome du canal carpien) Hypersollicitation extra-professionnelle - Pratique intensive d'un sport sollicitant les membres - Pratique intensive du bricolage - Pratique intensive du jardinage	Biomécaniques - Répétition élevée des gestes (fréquence, vitesse) - Intensité élevée des efforts (forces exercées, masses transportées ou déplacées, pénibilité physique globale au poste de travail) - Maintien prolongé d'une posture défavorable (abduction de l'épaule, flexion/extension du coude ou du poignet, flexion torsion du tronc) - Amplitude importante des mouvements - Appui ou pression localisée sur le talon de la main ou du coude - Exposition aux vibrations transmises à la main - Exposition aux vibrations transmises au corps entier - Travail au froid - Durée d'exposition prolongée aux contraintes physiques - Combinaison des facteurs biomécaniques (+++) Organisationnelles - Travail sous contraintes de temps - Temps de cycle très court - Absence de temps de récupération - Rigidité des procédures et contrôles - Absence de marges de manœuvre individuelles et collectives - Absence de moyen de faire un travail de qualité - Monotonie de la tâche Psychosociaux - Stress professionnel - Forte demande psychologique - Faible latitude décisionnelle - Manque de soutien de la hiérarchie - Manque de soutien des collègues - Faible reconnaissance dans le travail

Tableau 1 : Principaux facteurs de risque de TMS identifiés par les études cliniques, épidémiologiques et ergonomiques conduites en milieu de travail [27].

Les TMS, comme mentionnés précédemment, constituent une problématique de santé majeure et pertinente qui touche l'ensemble des secteurs d'activité sans distinction [1,28] et figurent parmi les principaux problèmes de Santé Publique à l'échelle mondiale [2]. Ils contribuent significativement au handicap, à l'absentéisme, à une diminution de la productivité au travail et aux répercussions humaines et économiques importantes [5,9,14,16,25,29].

Ce fardeau mondial ne cesse de croître, notamment en raison du vieillissement de la population et présente des variations importantes d'un pays à l'autre [2]. En Europe, les TMS comptent parmi les affections les plus répandues [14,30]. En Belgique, en 2018, 12 % des adultes ont déclaré souffrir de douleur au bas de dos, 8 % de douleur dans le cou et 15 % d'arthrose : la prévalence auto-déclarée des TMS était plus élevée chez les femmes dans les trois régions [31]. Entre 2008 et 2018, cette prévalence a augmenté tant en Région Flamande et qu'en Région Wallonne chez hommes comme chez les femmes [31].

Les TMS trouvent principalement leur origine dans le travail [1,32,33]. Les TMS liés au travail (TMSLT) posent un défi majeur en matière de santé au travail en Europe [11]. Ils altèrent de manière significative la qualité de vie des travailleurs [25,34,35] et constituent un enjeu prioritaire de Santé Publique [35]. L'activité professionnelle intervient dans l'apparition, la persistance ou l'aggravation des TMS [32,33,36]. En dépit de cette connaissance, de nombreux travailleurs exercent encore aujourd'hui dans des conditions reconnues comme dangereuses [37].

Le SPF ETCS rappelle également que tous les secteurs et catégories de travailleurs sont concernés [1,38]. Selon l'enquête nationale Belge sur les conditions de travail, menée en 2021 et portant sur 4.198 travailleurs, au cours des 12 derniers mois [38] :

- 52% ont souffert de douleurs dorsales ;
- 56% se sont plaints de douleurs dans les membres supérieurs (cou, épaules ou bras) ;
- 36% ont signalé des douleurs dans les membres inférieurs (hanches, jambes, genoux ou pieds).

Les TMS n'ont pas une cause unique, ils sont d'origine multifactorielle [1,14,39]. R. Op De Beeck et al. déclarent que les différents facteurs de risques professionnels à l'origine des TMS peuvent se combiner et s'additionner [39]. Ils sont fortement liés aux conditions de travail [1,38] particulièrement à la manutention manuelle des charges, aux gestes répétitifs et aux postures contraignantes. Des environnements particuliers de travail génèrent également des TMS [39].

Cliniquement, les TMS se manifestent non seulement par des gênes, des inconforts au travail, des douleurs, mais aussi par une ankylose, une perte de force, des limitations physiques, des capacités de travail réduites [9,36], une sensibilité principalement au niveau du cou, des épaules, des coudes et des poignets [36]. De ces atteintes, les plus fréquentes sont [36] :

- Les tendinopathies de la coiffe des rotateurs (épaule)
- Les épicondylites (coude)
- Le syndrome du canal carpien (poignet)
- La maladie de De Quervain (pouce)
- Le syndrome de Raynaud (doigts)

Les TMS atteignent également le dos et rarement les membres inférieurs (hygroma) [36]. Les symptômes peuvent se traduire par une douleur localisée ou entraîner des limitations fonctionnelles affectant une ou plusieurs zones anatomiques [34] et peuvent évoluer vers la chronicité.

Les TMS comptent parmi les troubles professionnels les plus fréquents dans le monde [3,14]. Ils sont largement répandus dans la population active [40] et engendrent des coûts directs et indirects particulièrement élevés en Europe, en Australie et aux Etats-Unis [11].

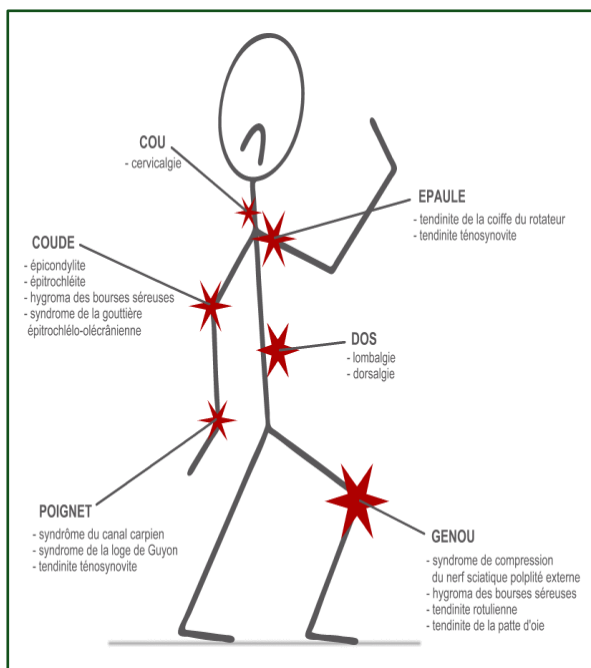


Figure 4 : Localisation des TMS, articulations, INRS

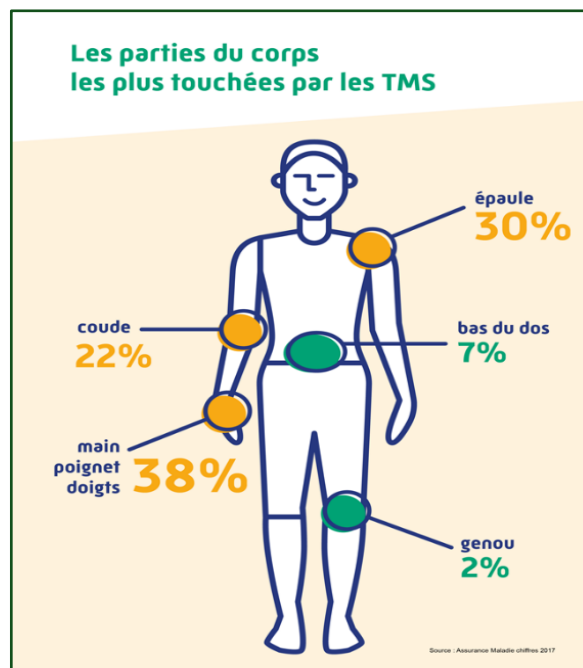


Figure 5 : Proportions des TMS, articulations, INRS

Santé physique (12 derniers mois)	2010	2015	2021
Maux de dos	44%	46%	52%
Douleurs aux membres supérieurs	40%	44%	56%
Douleurs aux membres inférieurs	27%	30%	36%

Tableau 2 : Répartition des TMS, Enquête Eurofound/ Belgique

Les TMS ont un impact à la fois direct et indirect important sur la santé des travailleurs (douleurs, limitations fonctionnelles, pathologies chroniques, etc.) ainsi que sur la santé économique des entreprises (absentéisme, baisse de productivité, perte de connaissances et de compétences, coût lié au remplacement et formation du personnel) et engendrent une charge importante pour la société notamment en termes de coûts des soins de santé et de pertes d'emploi [1,9,25,35].

Ayant un impact potentiel sur la santé et les capacités professionnelles des travailleurs, les TMS perturbent à la fois la vie professionnelle et privée et constituent, par ailleurs, l'un des principaux motifs d'absentéisme maladie [5,9,34,35,41]. En Belgique, l'absentéisme de longue durée poursuit une tendance ascendante et les TMS sont reconnus comme l'une de ses causes majeures [5]. Selon les données Eurofound, les TMS et les risques psychosociaux (RPS) représentent à eux seuls 70-80 % de l'absentéisme au travail. Les TMS, en référence au tableau 2, deviennent prédominants. Afin d'aborder aisément la discussion sur ces chiffres, un consensus est nécessaire concernant la définition de cas de TMSLT [13].

Les TMSLT représentent un fardeau socio-économique considérable : ils comptent parmi les problèmes de santé au travail les plus courants mais également les plus coûteux [9,38]. De ce fait, ils doivent être évités et prévenus non seulement pour des raisons médicales et économiques, mais aussi pour des raisons juridiques puisqu'ils sont étroitement liés à l'obligation légale d'évaluer les risques professionnels [34].

Les enjeux essentiels liés à cette problématique de TMS sont multiples [1,9] :

- Humains et sociaux (douleurs, souffrances physiques et psychologiques, altération de la qualité de vie)
- Économiques (coûts directs et coûts indirects liés à l'absentéisme, au présentéisme et aux soins)
- Juridiques (obligations en matière de prévention des risques)

De ce fait, la prévention des TMS constitue une priorité élevée et stratégique.

Entre 2017 et 2018, les TMS représentaient 21% à 28 % des jours d'absentéisme au travail aux Pays-Bas, en Allemagne et au Royaume-Uni [42]. À l'échelle de l'Union Européenne, ils sont responsables d'incapacité de travail, d'absence pour maladie, de présentéisme et d'une perte importante de productivité [16,43]. Le coût total de la perte de productivité attribuable aux TMS pourrait atteindre 2% du produit intérieur brut : ce qui illustre l'ampleur du fardeau économique des TMSLT en Europe [43]. Ils constituent un enjeu majeur de prévention en Europe [30]. Les TMSMS particulièrement sont à l'origine de l'augmentation de l'absentéisme [28].

En Belgique, les projections indiquent que ce lourd fardeau sanitaire et économique continuera probablement d'augmenter dans les années à venir [6].

Coût pour la société	7 milliards d'euros / an
Coût pour les entreprises	9 milliards d'euros / an
Coût total par travailleur	+/- 1000 euros /an
Coûts directs	200 à 300 euros/ an
Coût indirects	600 à 900 euros/ an

Tableau 3 : Coût de l'absentéisme maladie, Securex 2019

Certains TMS peuvent entraîner des lésions irréversibles [1,9], nécessitant l'intervention de l'Agence Wallonne pour une Vie de Qualité (AVIQ) dans le cadre des procédures de réintégration du travailleur. Ils peuvent également nécessiter l'intervention de L'Agence Fédérale des Risques professionnels (FEDRIS) notamment à travers son programme de prévention des maux du dos. Les TMS constituent de loin des maladies professionnelles reconnues et représentent un coût important pour la sécurité sociale [1,9,43,44].

Invalidité	2014	2018	2021
	321.573 personnes	400.745 personnes	458.435 personnes
Causes	36 % Risques psychosociaux		
	32 % TMS		

Tableau 4 : Invalidité : statistiques et causes, INAMI

Les TMSMS, liés au travail sont en nette augmentation et figurent parmi les maladies professionnelles reconnues les plus courantes dans le monde [9,14,44,45,27]. Les rapports statistiques annuels de FEDRIS confirment une progression des maladies professionnelles déclarées et reconnues dont une proportion significative concerne les TMS. La nouvelle réglementation relative à l'ergonomie au travail, en vigueur depuis le 25 mai 2024 [1], propose plusieurs outils destinés à soutenir les employeurs et les acteurs du bien-être au travail dans l'application de nouvelles obligations.

Les TMS sont des affections à forte prévalence [29,46] et celle-ci varie selon la région étudiée, les méthodes d'évaluation utilisées et les secteurs impliqués [28,47,48,49]. Une étude menée en Espagne note une incidence des TMS dans la population active qui dépasse largement les records Européens [46]. Une étude transversale menée chez un large échantillon de travailleurs chinois

de 15 industries indique une prévalence de 35,5 % des douleurs et une gêne de l'épaule principalement [47]. Une étude menée chez des travailleurs d'une entreprise Belge à haut risque ergonomique ayant appliqué le protocole SALTSA, a relevé une prévalence de 20,5% ; IC 95% [16,0-25,3], l'atteinte de l'épaule était la plus courante [5].

Les estimations diffèrent selon les professions : une revue systématique rapporte une prévalence élevée chez les médecins pratiquant les actes techniques à risque [10]. Ces médecins spécialisés en procédures présentent une atteinte dégénérative de la colonne cervicale chez 17% ; IC 95% [12 ; 25], une atteinte de la coiffe des rotateurs chez 18% ; IC 95% [13 ; 25], une maladie dégénérative de la colonne lombaire chez 19% ; IC 95% [5 ; 16], le syndrome du canal carpien chez 9 % ; IC 95% [5 ; 16] [10]. Des enquêtes menées chez les travailleurs américains ont indiqué des prévalences plus élevées dans le secteur de l'industrie et de la construction, secteurs constituant un groupe prioritaire pour les interventions afin de réduire les TMSMS [50].

Une étude sur l'influence de la dépendance professionnelle sur le développement de TMSMS indique des taux significativement plus élevés des atteintes de la coiffe des rotateurs dans les secteurs de l'agriculture, la foresterie, l'élevage, l'horticulture, la construction, l'architecture, l'arpentage, le bâtiment, le transport et la logistique [28].

Une étude menée chez les manutentionnaires des bagages d'aéroport a relevé des atteintes musculosquelettiques particulièrement aux épaules, coudes, mains et poignets [51]. Une entreprise manufacturière note une prévalence la plus élevée des symptômes musculosquelettiques dans le bas du dos (18,8%), suivi des poignets et mains (17,3%), du cou (15,8 %), des épaules (15,3%) et des chevilles et pieds (11,4 %) [31]. Dans une méta-analyse, la prévalence globale des TMSLT s'estimait à 57,41%, IC95% [38,87 ; 75,95], I²=99,4% p=0,000 [29]. En dépit de l'abondance des données disponibles, des incertitudes persistent quant à la prévalence exacte des TMS et au rôle précis des facteurs professionnels dans leur étiologie [5].

Les variations observées de prévalence des TMS peuvent s'expliquer à la lumière de facteurs sociodémographiques : les TMS sont plus fréquemment signalés par les femmes, les travailleurs âgés et les personnes peu qualifiées [4, 27]. Des scores de risque élevés sont associés à une prévalence élevée de symptômes et affections musculosquelettiques [51]. De plus, les différences dans les définitions épidémiologiques des cas influencent fortement les taux rapportés [52] et compliquent les comparaisons entre études.

La question de sous-déclaration des TMS est également soulevée suggérant une insuffisance des données disponibles sur la prévalence réelle des TMS [35]. De ce fait, ces variations de prévalences observées et les incertitudes ont des conséquences directes sur l'identification des facteurs de risque et sur la mise en place des stratégies de prévention adaptées [13,52].

Face à ce fardeau croissant, qualifié d'« épidémie mondiale », il est essentiel de mettre en œuvre des interventions efficaces [2,24,45,53]. Un suivi épidémiologique rigoureux des TMS repose sur l'adoption d'une définition harmonisée des cas [13] permettant ainsi une évaluation standardisée, une meilleure comparabilité des données, une prévention ciblée et intégrée afin d'améliorer les résultats au travail et réduire les coûts économiques et sociaux liés aux TMS [43].

Il est donc crucial d'implanter une prévention adaptée, structurée sur plusieurs niveaux d'action afin d'atténuer ce fardeau sanitaire et économique. Il s'avère important de mettre en œuvre des mesures d'interventions efficaces, des interventions participatives réalisables pour prévenir les TMSLT [29,45]. Un programme ergonomique adapté et fondé sur des données probantes, de qualité, issues de la surveillance médicale, constitue une stratégie efficace et un atout majeur pour la prévention des TMS. Dans cette perspective, l'outil Européen SALTSA, développé dans un consensus scientifique, paraît comme un instrument pertinent pour la détection, l'évaluation standardisée et la prévention des TMS en Médecine du travail [14,16].

1.6.5 Secteur de la logistique

« Le secteur du transport et de la logistique correspond aux métiers permettant la mobilité des passagers et des marchandises (solides, liquides, ...) ainsi que les services associés (gestion des installations, manutention, entreposage, courrier, ...) par la route, le rail et l'eau » [54]. Les activités relevant de la logistique englobent les opérations de manutention, d'entreposage, d'acheminement, d'organisation de transport [8]. En pleine mutation, le secteur de la logistique est fortement influencé non seulement par l'essor du commerce électronique mais aussi par l'évolution des habitudes de consommation [32, 54]. Secteur crucial, il constitue un maillon essentiel de l'économie mondiale et dépend étroitement des dynamiques socioéconomiques, de la croissance économique et démographique [54].

Plusieurs métiers de ce secteur demeurent accessibles sans niveau d'études élevé [4,54]. La réflexion ergonomique devrait occuper une place centrale compte tenu de la forte proportion de travail manuel qui y est exercé [32,55]. Particulièrement dans ce secteur, les TMS peuvent entraîner une incapacité de travail y compris pour des tâches simples et impacter négativement l'engagement, le rendement, les performances, la productivité, la qualité totale du service logistique et la qualité de vie des travailleurs [25,32,35]. En tant que fardeau croissant parmi les maladies chroniques professionnelles, les TMS sont reconnus présentant une forte prévalence dans ce secteur [32,47]. Ils surviennent fréquemment dans ces emplois physiquement exigeants [55]. Ils peuvent conduire non seulement à des handicaps mais aussi à une réduction durable de la capacité de travail, une modification de l'exercice de la profession, un retrait du marché du travail, une retraite anticipée contribuant ainsi à accentuer les inégalités de santé, notamment liées au revenu et aux coûts des soins [10,25,32].

Le secteur de la logistique est considéré comme un secteur à haut risque de blessures en raison de la prédominance des facteurs de risques biomécaniques et des tâches physiques ou de conduite [32,56]. Les TMSMS sont attribuables à des facteurs de risques professionnels dans une population active, particulièrement dans ce secteur [57]. Leurs principaux paramètres de risque se composent ainsi : la manutention manuelle des charges (force appliquée, port des charges lourdes, levage, déplacement), les postures contraignantes (flexion, extension, torsion du tronc, accroupissement, travail au-dessus de la hauteur des épaules, station debout prolongée, etc.), les gestes répétitifs (fréquence élevée, étiquetage, scannage, emballage, préparation des commandes, etc.), la durée (cadences élevées, récupération insuffisante, etc.).

L'optimisation des concepts ergonomiques face aux défis principaux dans ce secteur tels la résistance aux changements, l'absence des directives standardisées, les coûts élevés des pratiques ergonomiques porte des bénéfices potentiels, entre autres une efficacité opérationnelle accrue, une réduction des blessures, un bien-être accru des travailleurs contribuant collectivement à une main d'œuvre plus engagée au moyen d'une approche multi perspective [55,58]. Une étude souligne le potentiel de futures approches de conception du système de travail centrée sur l'humain dans le secteur de la logistique [59]. Des interventions ergonomiques participatives décrites en solution simple et peu coûteuse, approche réalisable et efficace, permettent de réduire l'exposition aux facteurs de risque des TMSLT [45].

La majorité des emplois du secteur logistique reposent encore sur du travail essentiellement manuel exercée par une main d'œuvre vieillissante, ce qui accentue la charge physique imposée aux travailleurs [32,55]. Une étude menée au Canada a démontré de manière significative les effets du sexe et de l'âge sur les TMSMS (épaule, poignet, main et coude) [60]. Une étude de tendances temporelles indique une prévalence mondiale des TMS croissante avec l'âge et que les femmes affichaient des taux de prévalence plus élevés quel que soit le groupe d'âge [2]. Bien que certains procédés de travail soient aujourd'hui assistés par de l'automatisation ou la

mécanisation, le travail manuel demeure prédominant et l'absentéisme en lien ne cesse d'augmenter. Le secteur de la logistique devrait viser la durabilité tout en parallèle avec la productivité en protégeant la santé et en améliorant la sécurité [56].

Par ailleurs, les facteurs organisationnels jouent également un rôle important : le secteur de la logistique se caractérise par un environnement de travail où les cadences sont souvent élevées en plus de la présence fréquente d'activités de manutention [56]. Les TMS présentent des associations bien documentées avec des facteurs de stress ergonomique au travail tels que les mouvements répétitifs, les postures non neutres, le levage des charges lourdes et les vibrations [30,61]. D'autres auteurs soulignent l'influence non seulement de la charge de travail physique mais également celle de la vitesse du poignet et celle du bras sur la prévalence des TMS au niveau du cou et des membres supérieurs : la vitesse du poignet ne dépassant pas 20°/s comme médiane pourrait réduire à 93 % la prévalence du syndrome du canal carpien et la vitesse du bras limitée à 60°/s, la prévalence de la myalgie prononcée du cou et de l'épaule pourrait être réduite de 22 % [37].

L'utilisation d'outils à main, l'exposition à la pression mécanique des membres supérieurs, les postures inconfortables sont retenues comme facteurs de risque les plus fréquents pour des atteintes chroniques de l'épaule dans une étude cas-contrôle [30]. Dans le cadre des systèmes de gestion de la sécurité et de la santé au travail en lien avec les TMS, il est essentiel d'évaluer correctement les facteurs de risques professionnels auxquels sont exposés les travailleurs [9,24].

Une étude a évalué les effets combinés des facteurs de risques biomécaniques et psychosociaux d'origine professionnelle sur l'incidence des TMS liés au travail [62]. Il se dégage des facteurs attribuables aux TMS dont un faible soutien social (6,7 %), un effort physique élevé (14,7 %), une co-exposition des 2 facteurs (15,8 %) pour un premier modèle analysé [62]. Pour le second modèle, les TMS étaient attribuables à 12,6 % à un faible soutien social, à 5,4 % à une posture des bras au-dessus des épaules et à 3,9 % à une co-exposition des 2 facteurs [62]. Une étude prospective initiée dans les Pays de la Loire confirme également ces facteurs dans la survenue des TMS [57].

Les TMS, cause première d'arrêts de travail telle dans une étude menée au Brésil [45], le secteur de la logistique nécessite une réflexion profonde sur la mise en place des stratégies adaptées pour leur évaluation et leur prévention. L'absence de valeur limite d'exposition professionnelle (VLEP) pour la charge de travail physique constitue un frein important tant pour la surveillance de santé que pour les actions de prévention [37].

Des méthodes d'évaluation ergonomique à l'exemple de RULA, REBA, OCRA, EAWS, OWAS, l'équation de levage NIOSH, l'échelle de Borg, les normes ergonomiques ISO 11 228 peuvent contribuer à évaluer le risque TMS, modifier les facteurs de risque sur le lieu de travail, définir les limites pour le levage et le transport manuel afin d'éviter la survenue des blessures et atténuer ce fardeau sanitaire [6,9,56].

Il convient de rappeler que la manutention, manuelle ou mécanique, désigne toute opération de transport ou de soutien d'une charge dont le levage, la pose, la poussée, la traction, le port ou le déplacement d'une charge, action pouvant nécessiter l'effort physique d'une ou de plusieurs personnes [63]. L'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) regroupe les facteurs de risque de manutention en 3 grandes familles : l'individu, le travail et les facteurs de risques psychosociaux.

Individu

- Caractéristiques physiques (Sexe, âge, poids, taille, état de santé, historique de santé, génétique, habitudes de vie)
- Capacités physiques (force, endurance, VO2)
- Capacités psychologiques (personnalité, motivation)
- Capacité psychomotrice
- Information cognitive (formation, expérience, compétence)

Facteurs psychosociaux

- Dépression
- Détresse psychologique
- Anxiété
- Peur
- Exigences élevées
- Faible latitude décisionnelle
- Monotonie
- Faible satisfaction

Travail

1. Type de travail (**manutention**)

2. Organisation du travail :

- Répartition du personnel (travail d'équipe),
- Nombre de travailleurs,
- Organisation du temps de travail (horaire, pauses),
- Modulateurs (intensité, fréquence, durée),
- Gestion des stocks,
- Distance à parcourir

3. Aménagement des postes :

- Caractéristiques physiques (position du poste de travail par rapport au travailleur, distance, encombrement, posture statique, station debout),
- Entreposage,
- Disposition des produits,
- Caractéristiques environnementales (température, humidité, intérieur ou extérieur, vitesse des vents, pollution, poussière, bruit, luminosité),
- État du sol (sec ou mouillé, glissant, lisse, avec obstacles, dénivellation),
- Vibrations

4. Équipement utilisé

- État,
- Disponibilité,
- Conception ergonomique,
- Encombrement causé par la protection individuelle (vêtement, chaussures, casque, lunettes),
- Poids de l'équipement d'appoint

5. Matériel à manipuler

- Objet inanimé ou personne,
- Caractéristiques physiques (poids, volume, distribution de la charge, prise, poignée, forme avec arêtes vives ou dissymétrie),
- Caractéristiques de la surface extérieure (rigidité, adhérence, stabilité, propreté, bordures lisses ou tranchantes, température, matériau, aspect, couleur),
- Obstruction visuelle

6. Caractéristiques des mouvements

- flexion-torsion,
- intensité,
- répétition,
- vibrations,
- etc.

Figure 6 : Facteurs de risque de manutention, IRSST

Une étude ayant intégré l'outil SALTSA a permis de dépister clairement les TMSMS dans une entreprise à haut risque ergonomique [5]. Ainsi, dans ce contexte particulier de travail qu'est le secteur de la logistique, cet outil serait pertinent pour l'évaluation des TMS en Médecine du travail.

En structurant l'examen clinique, cet outil favoriserait une détection plus précoce et plus précise des atteintes musculosquelettiques [5]. Dans le cadre d'une prévention intégrée et déployée sur plusieurs niveaux d'action, il permettrait de soutenir des interventions de prévention de manière durable, notamment en renforçant la formation et l'éducation des travailleurs et en encourageant ces derniers à participer pleinement, activement à la prévention des TMS.

2. METHODOLOGIE

2.1 Type d'étude

Il s'agit d'une approche quantitative, observationnelle, transversale : une enquête de prévalence. La prévalence est estimée annuellement en utilisant les données de TMS pour des périodes précisées. Ces prévalences annuelles estimées sont ensuite comparées afin de dégager leur tendance temporelle au sein de la population de l'étude.

2.2 Population de l'étude

La population cible de l'étude est constituée des travailleurs du secteur de la logistique d'un SEPP désigné et celle d'une entreprise « X » de groupe B évoluant dans le secteur de la logistique. Cette entreprise est un centre de distribution des vélos électriques et d'accessoires situé dans la Province de Luxembourg.

Dans cette étude, le terme « population » désigne l'ensemble des travailleurs ayant bénéficié d'une surveillance médicale au cours de l'année précisée. Il convient de rappeler que tous les travailleurs ne font pas systématiquement l'objet d'une surveillance médicale réglementée, conformément aux prescrits du CBET. La fréquence et le contenu des évaluations de santé périodiques et des actes médicaux supplémentaires sont déterminés dans l'annexe I.4-5 du CBET.

La composition de la population de l'étude varie chaque année : les travailleurs examinés constituent un échantillon distinct, différent d'une période (année) à l'autre. Ces échantillons de travailleurs constituent des groupes indépendants.

Les TMS recueillis sont déclarés par le travailleur et/ou recherchés lors de l'examen médical. D'une part, ils sont encodés soit en épisode différencié, soit inscrits dans un épisode général ne remontant pas distinctement le TMS signalé, masquant ainsi l'information. D'autre part, il se peut que le TMS ne soit pas encodé correctement voire pas notifié par l'examineur, d'où une perte d'informations en qualité et en quantité.

Notre étude abordera le secteur de la logistique globalement et l'entreprise « X » particulièrement pour illustrer ce secteur. Les points spécifiques de cette entreprise se résument comme suit :

2.2.1 Analyse des indicateurs sociaux

2.2.1.1 Absentéisme

La population de l'étude est caractérisée par un turn-over peu fréquent, il y a une stabilité au sein de l'entreprise. L'entreprise réfléchit sur la gestion de l'absentéisme dont les taux indiquaient une nette progression. Un atelier autour de cette thématique est en cours afin d'accompagner l'employeur dans la prévention des TMS, motif principal de l'absentéisme.

Absentéisme-maladie	Année				
	2021	2022	2023	2024	2025
Maladies > 30 jours	5,30 %	4,90 %	6,57 %	9,08 %	3,80%
Maladies < 30 jours	3,20 %	4,10 %	4,90 %	4,80 %	4,35%
Maladies 1-7 jours	1,97 %	2,94 %	3,17 %	2,90 %	2,73%
Total % maladie	8,50%	9,00%	11,47%	13,88%	8,15%

Tableau 5 : Évolution de l'absentéisme maladie par année, Entreprise « X »

2.2.1.2 Accident de travail

Accidents de travail				
Année	Nbre	Site	Lésion	Description
2021	1	Chargement	Poignet	en levant un vélo
	1	Déchargement	Bras	en tirant un vélo coincé dans le camion
2022	1	Picking bike	Epaule	en tirant un vélo, ouverture du carton faisant office de poignée a cédé
	1	Chargement	Dos	en portant un vélo lors du chargement
2023	1	Picking bike	Epaule	en voulant rattraper des vélos qui basculaient
	1	Déchargement	Epaule	en tirant un vélo coincé dans le camion
2024	1	Picking bike	Coude	en voulant rattraper un vélo tombant d'une palette
	1	Déchargement	Dos	en manœuvrant des vélos sur une palette
2025	1	Chargement	Coude	coupure avec support métallique dans la remorque
	1	Chargement	Dos	en portant une charge
	1	Picking Accessoires	Cuisse	en voulant récupérer un accessoire haut disposé monte sur une palette, chute de plain-pied
	1	Route (verglas)		atteinte psychologique

Tableau 6 : Descriptif des accidents de travail par année, Entreprise « X »

2.2.1.3 Âge et sexe

		Année			
Âge	Sexe	2022	2023	2024	2025
> 45 ans	Féminin	14,8 %	11,6 %	10,1 %	11,1 %
	Masculin	25,0 %	27,3 %	31,7 %	37,0 %
< 45 ans	Fém.& Masc.	60,2 %	61,1 %	58,2 %	51,9 %
Nombre de travailleurs		98	114	104	95

Tableau 7 : Répartition des travailleurs par groupe d'âge, par sexe et par année, Entreprise « X »

2.2.2 Analyse des tâches

2.2.2.1 Organisation du travail

Le travail ouvrier est organisé en travail posté, du lundi au vendredi, en deux équipes. Les horaires se définissent en pauses de 6h à 14h et de 14h à 22h.

2.2.2.2 Activités de travail et évaluation des conditions de travail

Les activités se résument aux tâches de manutention des charges (déchargement/ chargement des camions), de tri des marchandises (vélos/ accessoires), de préparation des commandes, de scanning, emballage, reconditionnement, étiquetage et de conduite de machines élévatrices.

Un camion contient 130 à 200 vélos et un conteneur 240 à 340 vélos. Leur poids varie entre 20 kg et 30 kg et peut atteindre 44 kg. La manutention au déchargement est strictement manuelle et s'exécute par 1 seul travailleur pour une durée moyenne de 2 heures. Les autres tâches sont manuelles et mécaniques. Il y a rotation des tâches sur la journée de travail.

Année	IN (Déchargement)			OUT (Chargement)		
	Total Bikes	Bikes > 35 kg		Total Bikes	Bikes > 35 kg	
		N	%		n	%
2021	456.296	523	0,11	464.591	291	0,06
2022	682.294	873	0,13	543.770	347	0,06
2023	640.360	413	0,06	376.256	230	0,06
2024	248.300	1.211	0,49	456.028	752	0,16
2025	289.504	39.839	13,76	370.804	33.399	9,1

Tableau 8 : Évolution des activités de déchargement et de chargement par année, Entreprise « X »

Le site de chargement des vélos expose le travailleur affecté, suivant la saison, au froid ou à la chaleur climatique.

2.2.2.3 Fonctions et profils de risques en entreprise

Les fonctions exercées dans cette entreprise « X » sont celles de magasinier, magasinier/cariste, magasinier/cariste/chauffeur, manutentionnaire, ouvrier polyvalent, travailleur sur écran de visualisation. Les travailleurs ouvriers, majoritaires, occupent les postes de sécurité et des postes à risque défini : manutention manuelle des charges (lever, porter, déplacer), travail posté, agent biologique (*Clostridium tétani*). Les vibrations corps total et l'utilisation des savons et produits de nettoyage sont repris en danger.

2.3 Période de l'étude

Cette étude de prévalences répétées des TMS couvre une période de quatre ans, allant de 2022 à 2025.

2.4 Critères d'inclusion

Sont inclus dans l'étude :

- Les travailleurs du secteur de la logistique du SEPP désigné et celui de l'entreprise « X »
- Les travailleurs ayant bénéficié d'une surveillance médicale
- Les travailleurs pour lesquels le médecin du travail ou le personnel infirmier a réalisé un encodage dans le dossier médical (code sous symptôme ou sous diagnostic, questionnaires dos et locomoteur).

Aucun critère d'exclusion particulier n'a été appliqué.

2.5 Variables et indicateurs

2.5.1 Variable principale

- Prévalence annuelle des TMS

2.5.2 Variable secondaire

- Types d'atteintes musculosquelettiques (cou, épaule, coude, poignet/main, dos, hanche, genou, cheville)

2.5.3 Analyse statistique

Le logiciel R, version 4.5.0 (R Core Team., 2022) est utilisé pour l'analyse statistique.

2.5.3.1 Estimation des prévalences et des proportions

- Prévalence annuelle = nombre de travailleurs évalués avec plaintes, symptômes ou diagnostics d'atteintes musculosquelettiques / nombre total des travailleurs évalués.
- Proportion spécifique ou répartition par type d'atteintes musculosquelettiques = nombre d'un type d'atteinte musculosquelettique (coude, épaule, etc.) / nombre total des types d'atteintes musculosquelettiques.

2.5.3.2 Comparaison des prévalences entre les années

Le test Chi-deux (grands échantillons) ou le test exact de Fisher (petits échantillons) pour comparer les prévalences annuelles des TMS. Ces tests se justifient par :

- La nature catégorielle des données
- L'indépendance des échantillons annuels
- L'objectif d'évaluer l'existence d'une différence (augmentation ou diminution) statistiquement significative entre les prévalences estimées

2.5.3.3 Seuil de signification

Le seuil α est fixé à 0,05.

Une p-valeur $\leq \alpha$ (0,05) pour un test unilatéral indique qu'il existe une différence statistiquement significative (augmentation / diminution) entre les prévalences annuelles comparées.

2.5.4 Considérations éthiques

- Ces données de surveillance de santé exploitées sont préalablement codifiées
- Aucune possibilité de donnée nominative
- Les analyses respectent les exigences de protection des données (Règlement Général sur la Protection des Données, RGPD) et les principes de confidentialité médicale

« Le traitement des données médicales à caractère personnel et des données d'exposition, à des fins de recherches scientifiques, d'enregistrements épidémiologiques, d'enseignement et de formation continue, doit respecter les conditions et les modalités prévues par la réglementation applicable en matière de protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel », art. I-83.-§2 du CBET.

3. RÉSULTATS

3.1 Secteur de la logistique, Population SEPP

		2022	2023	2024	2025
Nombre total de collaborateurs		NA	47.124	45.231	44.067
Nombre de collaborateurs soumis		NA	28.447	27.160	26.315
Absence de longue durée		NA	1.780	2.109	1.934
1	Examens périodiques	6.336	4.677	5.111	4.172
2.	Actes médicaux supplémentaires	4.177	4.123	4.804	5.154
3	Visite préalable	1.531	1.318	643	767
4	Visite de pré-reprise	572	402	447	514
5	Examen de reprise de travail	2.618	3.086	2.050	1.651
6	Consultation spontanée	1.315	1.313	1.303	1.084
Nombre de questionnaires administrés		8.196	7.842	7.684	7.704

Tableau 9 : Effectifs et données de surveillance médicale, par année, logistique SEPP ; (NA= Not Available)

Le tableau ci-dessus illustre une brève description sur les effectifs des collaborateurs du secteur de la logistique du SEPP désigné pour l'étude et les activités de la surveillance médicale.

Les questionnaires dos et locomoteurs, s'administrent lors de la surveillance médicale périodique. Il se constate que le nombre de questionnaires pour chaque année d'étude est bien inférieur au nombre des travailleurs en visite médicale pour ce type de consultation. L'administration des questionnaires a un caractère périodique, tous les 2 à 3 ans.

Le nombre de travailleurs absents de longue durée, pour des raisons médicales, a atteint son pic en 2024. Les statistiques, selon l'enquête Eurofound 2021, attribuent le tiers de l'absentéisme maladie aux TMS.

Année	N total des travailleurs	n travailleurs avec TMS	Prévalence des TMS (%)	IC 95 %	p-valeur	Décision
2022	11.695	2.582	22,1	[21,3 ; 22,8]	<0,001	Rejet H0
2023	13.494	3.319	24,6	[23,9 ; 25,3]	<0,001	Rejet H0
2024	16.058	4.163	25,9	[25,2 ; 26,6]	<0,001	Rejet H0
2025	18.137	4.426	24,4	[23,8 ; 25,0]	<0,001	Rejet H0

Tableau 10 : Prévalence annuelle des TMS et comparaison des prévalences (Test Chi-deux), logistique SEPP

La prévalence des TMS est calculée sur une cohorte au sein du secteur de la logistique, cohorte dont les employés ont subi un examen médical annuel. Les données transversales ne concernent pas toujours les mêmes employés d'une année à l'autre. L'analyse par le test de Chi-deux souligne une différence statistiquement significative décrivant la tendance temporelle, annuelle des TMS à l'augmentation de la prévalence avec un pic en 2024 pour diminuer en 2025.

Année	Sexe	n/N	Prévalence des TMS (%)	IC 95%	p-valeur	Décision
2022	Masculin	1.878/8.938	21,0	[20,2 ; 21,9]	<0,001	Rejet H0
	Féminin	703/2.756	25,5	[23,9 ; 27,1]		
2023	Masculin	2.436/10.555	23,1	[22,3 ; 23,9]	<0,001	Rejet H0
	Féminin	882/2.933	30,1	[28,4 ; 31,7]		
2024	Masculin	3.116/12.722	24,5	[23,7 ; 25,2]	<0,001	Rejet H0
	Féminin	1.047/3.335	31,4	[29,8 ; 33,0]		
2025	Masculin	3.393/14.631	23,2	[22,5 ; 23,9]	<0,001	Rejet H0
	Féminin	1.033/3.501	29,5	[28,0 ; 31,0]		

Tableau 11 : Prévalence annuelle des TMS, par sexe, comparaison (Test Chi-deux), logistique SEPP

Pour illustrer cette étude, une comparaison de la prévalence des TMS selon le sexe (masculin et féminin) est proposée pour cette population logistique SEPP. Le test de Chi-deux révèle une différence statistique hautement significative entre les sexes pour chaque année d'étude. Une tendance à l'augmentation de la prévalence des TMS, maintenue jusqu'en 2024, atteignant un pic pour les 2 sexes (24,5% pour les hommes et 31,4% pour les femmes) avant de connaître une légère diminution.

Les effectifs divergents traduisant de différences minimales dans ce tableau stratifié par sexe s'expliquent par le fait d'une catégorie des travailleurs à sexe indéterminé.

Fréquence annuelle des TMS par type d'atteintes musculosquelettiques basée sur les questionnaires dos et locomoteur								
	2022		2023		2024		2025	
Questionnaires (n)	8.196		7.842		7.684		7.704	
Atteintes musculo-squelettiques	n	Proportion (%)	n	Proportion (%)	n	Proportion (%)	n	Proportion (%)
	4.550		4.011		4.177		4.430	
Cou	695	15,3	512	12,8	603	14,4	604	13,6
Epaule	831	18,3	722	18,0	763	18,3	710	16,0
Coude	224	4,9	194	4,8	220	5,3	198	4,5
Poignet/ main	305	6,7	295	7,4	291	7,0	310	7,0
Haut du dos	160	3,5	100	2,5	119	2,8	125	2,8
Bas du dos	1.290	28,4	1.220	30,4	1.148	27,5	1.370	30,9
Hanche	180	3,9	157	3,9	187	4,5	196	4,4
Genou	522	11,5	515	12,8	528	12,6	595	13,4
Cheville/ pied	343	7,5	296	7,4	318	7,6	322	7,3

Tableau 12 : Répartition annuelle des TMS par type d'atteintes musculosquelettiques, questionnaires, logistique SEPP

Sur base des questionnaires administrés lors de la surveillance médicale périodique dans le secteur de la logistique du SEPP, le type d'atteintes musculosquelettiques prédominant est l'atteinte du bas du dos pour chacune des années d'étude.

Cependant, la proportion annuelle des types d'atteintes relatives aux TMSMS varie entre 43,9 % (2025) et 48,7% (2022). Cette proportion évoluant vers la baisse avec une augmentation signalée à 47,8% en 2024.

Fréquence annuelle des TMS par type d'atteintes musculosquelettiques basée sur les codes sous symptômes et diagnostics								
	2022		2023		2024		2025	
Atteintes musculo- squelettiques	n	Proportion (%)	n	Proportion (%)	n	Proportion (%)	n	Proportion (%)
	3.191		4.109		4.957		5.254	
Cou	153	4,8	184	4,5	265	5,3	244	4,6
Epaule	207	6,5	261	6,4	355	7,2	397	7,6
Coude	46	1,4	68	1,7	86	1,7	85	1,6
Poignet	55	1,7	57	1,4	86	1,7	84	1,6
Main	44	1,4	63	1,5	71	1,4	79	1,5
Haut du dos	146	4,6	171	4,2	146	2,9	124	2,4
Bas du dos	524	16,4	654	15,9	831	16,8	892	17,0
Hanche	58	1,8	71	1,7	84	1,7	88	1,7
Genou	184	5,8	220	5,4	300	6,1	310	5,9
Cheville	33	1,0	41	1,0	47	0,9	62	1,2
Pied	116	3,6	155	3,8	204	4,1	192	3,7
Autres	1.625	50,9	2.164	52,7	2.482	50,1	2.697	51,3

Tableau 13 : Répartition annuelle des TMS par type d'atteintes musculosquelettiques, codes sous symptômes et diagnostics (ICPC-2), logistique SEPP

Sur base des diagnostics et symptômes relatifs aux TMS et encodés lors de la surveillance médicale relevant du secteur de la logistique du SEPP, une catégorie non négligeable de type d'atteintes musculosquelettiques reste non définie, non précisée et représente annuellement au moins la moitié des types d'atteintes musculosquelettiques. L'information sur les TMS pour cette catégorie s'inscrit sous un code général proposé par l'ICPC-2.

Cependant, le type d'atteintes musculosquelettiques défini et prédominant issu de cet encodage est l'atteinte du bas du dos pour chacune des années d'étude. La proportion annuelle des TMSMS varie entre 19,3 % (2025) et 20,4% (2022).

3.2 Secteur de la logistique, Entreprise « X »

		2022	2023	2024	2025
Nombre total de collaborateurs		98	114	104	95
Nombre de collaborateurs soumis		78	93	85	77
Nombre de travailleurs ayant bénéficié de la surveillance médicale		85	63	96	98
1	Examens périodiques	15	43	37	37
2	Actes médicaux supplémentaires	56	0	21	36
3	Visite préalable	1	1	3	1
4	Examen de reprise de travail	3	9	14	8
5	Consultation spontanée	2	3	2	1
6	Autres	8	7	19	15
Nombre de questionnaires administrés		12	41	29	21

Tableau 14 : Effectifs et données de surveillance médicale, par année, Entreprise « X »

Le tableau ci-dessus illustre une brève description sur les effectifs des collaborateurs du secteur de la logistique de l'entreprise « X » et les activités de la surveillance médicale.

Il se constate que le nombre de questionnaires administrés pour chaque année d'étude est bien inférieur au nombre des travailleurs vus en surveillance médicale périodique. L'administration des questionnaires dénote un caractère périodique, tous les 2 à 3 ans.

Année	N total des travailleurs	n travailleurs avec TMS	Prévalence des TMS (%)	IC 95 %	p-valeur	Décision
2022	44	3	6,8	[1,4 ; 18,7]	< 0,01	Rejet H0
2023	29	6	20,7	[8,0 ; 39,7]	< 0,01	Rejet H0
2024	50	11	22,0	[11,5 ; 36,0]	< 0,01	Rejet H0
2025	67	10	14,9	[7,4 ; 25,7]	< 0,01	Rejet H0

Tableau 15 : Prévalence annuelle des TMS et comparaison (Test exact de Fischer), Entreprise « X »

La prévalence des TMS est calculée sur une cohorte au sein de l'entreprise « X », cohorte dont les employés ont subi un examen médical annuel. Les données transversales ne concernent pas toujours les mêmes employés d'une année à l'autre. L'analyse par le test exact de Fischer souligne une différence statistiquement significative décrivant la tendance temporelle, annuelle des TMS évoluant vers une l'augmentation de la prévalence avec un pic en 2024 pour diminuer considérablement en 2025.

Cependant, les IC95% restent étendues vue la taille des échantillons.

Fréquence annuelle des TMS par type d'atteintes musculosquelettiques basée sur les questionnaires dos et locomoteur								
	2022		2023		2024		2025	
Questionnaires (n)	12		41		29		21	
Atteintes musculo- squelettiques	n	Proportion	n	Proportion	n	Proportion	n	Proportion
	3	(%)	11	(%)	14	(%)	10	(%)
Cou	0	0,0	1	9,1	2	14,3	1	10,0
Epaule	2	66,7	1	9,1	3	21,4	2	20,0
Coude	0	0,0	1	9,1	3	21,4	1	10,0
Poignet/ main	0	0,0	3	27,3	0	0,0	2	20,0
Haut du dos	0	0,0	0	0,0	2	14,3	0	0,0
Bas du dos	1	33,3	0	0,0	3	21,4	1	10,0
Hanche	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	10,0
Genou	0	0,0	3	27,3	0	0,0	1	10,0
Cheville/ pied	0	0,0	2	18,2	1	7,1	1	10,0

Tableau 16 : Répartition annuelle des TMS par type d'atteintes musculosquelettiques, questionnaires, Entreprise « X »

Fréquence annuelle des TMS par type d'atteintes musculosquelettiques basée sur les codes sous symptômes et diagnostics								
	2022		2023		2024		2025	
Atteintes musculo- squelettiques	n	Proportion	n	Proportion	n	Proportion	n	Proportion
	4	(%)	7	(%)	17	(%)	13	(%)
Cou	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	7,7
Epaule	0	0,0	1	14,3	1	5,9	1	7,7
Coude	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	7,7
Poignet	1	25,0	0	0,0	0	0,0	1	7,7
Main	1	25,0	0	0,0	0	0,0	1	7,7
Haut du dos	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	15,4
Bas du dos	0	0,0	1	14,3	0	0,0	2	15,4
Hanche	0	0,0	0	0,0	3	17,6	1	7,7
Genou	1	25,0	2	28,6	3	17,6	1	7,7
Cheville	1	25,0	0	0,0	1	5,9	0	0,0
Pied	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Autres	0	0,0	3	42,9	9	52,9	2	15,4

Tableau 17 : Répartition annuelle des TMS par type d'atteintes musculosquelettiques, codes sous symptômes et diagnostics (ICPC-2), Entreprise « X »

En référence au tableau 16, sur base des questionnaires administrés lors de la surveillance médicale périodique, le type d'atteintes musculosquelettiques prédominant varie selon les années : l'épaule en 2022, le poignet/ la main et le genou en 2023, l'épaule, le coude et le bas du dos en 2024, l'épaule et le poignet/ la main en 2025. Cependant, la proportion annuelle des types d'atteintes relatives aux TMSMS varie entre 71.4 % (2024) et 54.6% (2023).

En référence au tableau 17, sur base des diagnostics et symptômes relatifs aux TMS et encodés lors de la surveillance médicale, une catégorie non négligeable de type d'atteintes musculosquelettiques reste non définie, non précisée et représente approximativement la moitié des types d'atteintes musculosquelettiques en 2023 et 2024. L'information sur les TMS pour cette catégorie s'inscrit sous un code général proposé par l'ICPC-2.

4. DISCUSSION

4.1 Points forts

À notre connaissance, en Belgique, cette étude est la première à dégager la tendance des prévalences des TMS dans le secteur de la logistique et à remonter les irrégularités liées aux données. Cette étude propose également une alternative standardisée pour le recueil de données de qualité et probantes sur les TMS à travers un protocole Européen validé. L'outil SALTSA est proposé dans l'évaluation et la prévention des TMS(MS), à appliquer non seulement dans le secteur de la logistique, secteur à haut risque de TMS, mais aussi pouvant être déployé dans d'autres secteurs d'activité, en entreprise et pour un suivi épidémiologique des TMS.

L'apport principal de ce travail réside dans la mise en évidence des limites des pratiques actuelles d'évaluation et d'encodage des TMS en Médecine du travail, ainsi que la réflexion proposée autour de l'utilisation d'un outil standardisé tel que SALTSA afin d'améliorer la qualité et la comparabilité des données.

4.2 Points faibles et limites

4.2.1 Biais de sélection

Les travailleurs ayant bénéficié de la surveillance médicale périodique ne sont pas tous soumis aux questionnaires dos et locomoteurs. Ces questionnaires ne s'administrent que périodiquement, tous les 2 ou 3 ans. De ce fait, le nombre de travailleurs ayant déclaré des TMS serait moins représentatif pour l'échantillon des travailleurs examinés dans l'année.

4.2.2 Biais d'information

Dans ce secteur à haut risque de TMS, une forte probabilité de sous-déclaration des TMS par les travailleurs saurait être retenue, entretenant également la sous-notification. Le biais d'information est évident vu que toute déclaration reste volontaire. La crainte de perdre son revenu justifierait le présentisme et serait une des raisons principales de la non-déclaration des TMS.

La littérature relève que des cas de TMS sont rapportés davantage par les femmes [2,4,27]. Le sexe intervient comme un biais potentiel de confusion dans les cas rapportés, en référence à la stratification par sexe de la population logistique SEPP. De même, la composition de la population de l'étude varie chaque année : les proportions des hommes et des femmes diffèrent, les tâches qui leurs sont confiées également diffèrent (plus de manutention pour les hommes).

4.2.3 Biais de mesure

Il y a une probabilité évidente de sous-déclaration, de sous-notification, basée également sur la mauvaise compréhension de l'avis attendu : une sous-estimation, une mauvaise appréciation

des TMS. Des informations sur les atteintes musculosquelettiques inscrites dans le dossier du travailleur dépendent de l'appréciation, de l'évaluation du CP-MT et parfois sont encodés et perdues dans un épisode général. Certaines données de TMS bénéficient d'un encodage spécifique correct sous symptômes/ diagnostics. Des questionnaires administrés poseraient un problème de certitude liée à la définition et à la compréhension des cas TMS, parfois confusion dans la déclaration de l'atteinte (ex : poignet et main).

Dans cette étude, ces différents biais relevés justifieraient une sous-estimation, une incertitude des prévalences dans ce secteur, affectant ainsi la fiabilité des résultats [5,13,35,52]. Ainsi, les conclusions qui en découlent seraient peu robustes, ne permettant pas d'appliquer une inférence statistique dans ce secteur d'intérêt. Une méthodologie rigoureuse et structurée de recueil, d'extraction et de compilation des données de TMS s'avère justifiée et urgente d'application.

4.2.4 Limites

Les données sur les TMS sont extraites des questionnaires et des épisodes sous symptômes et diagnostics. Les méthodes de recueil des données ne sont pas uniformes : de différences méthodologiques sont relevées dans la pratique. Les variations dans les définitions des cas de TMS ont des impacts majeurs sur leur prévalence [13,52]. Ainsi, de différences ou incertitudes dans les estimations de la prévalence peuvent entraîner des conséquences sur les facteurs de risques à déterminer [5,11,13,52]. D'une part, des données sont non exhaustives faisant suite aux TMS encodés en épisode général. D'autre part, les critères d'inclusion pour cette étude posent clairement le cadre sur les données à exploiter : pas d'accès aux dossiers médicaux. De ce fait, se confirment des limites en termes de précision et de fiabilité des données [24].

De ce fait, les données de TMS sous-notifiées, sous-estimées donc peu probantes, peu fiables ne pourraient conduire à une conclusion robuste ni à une inférence statistique. Les données recueillies sur l'absentéisme principalement lié aux TMS dans l'entreprise «X» pourraient nuancer les conclusions sur les prévalences annuelles et leur évolution.

4.3 Interprétation des résultats

Dans la population logistique SEPP, l'évolution globale des TMS tend à une augmentation atteignant un pic en 2024. Une tendance particulière de cette évolution se remarque chez les femmes, affirmation concordant avec la littérature [2,31]. Les intervalles de confiance, capturant la marge d'incertitude, sont plus étroits dans la population logistique SEPP que dans l'entreprise «X». La taille de l'échantillon explique ce niveau de précision [3,4].

Considérant la population logistique SEPP, les prévalences annuelles des TMS variant entre 22,1% et 25,9% restent supérieures à celle estimée dans une entreprise Belge à haut risque ergonomique (prévalence = 20, 5%) [5] et inférieures à celle calculée dans un secteur industriel chinois (35,5%) [47].

Le bas du dos note une fréquence la plus élevée des symptômes musculosquelettiques particulièrement dans la population logistique SEPP [31,38]. Ce constat rejoint celui d'une étude menée chez les manutentionnaires des bagages d'aéroport (27,5% à 30, 9% versus 18,8% chez les bagagistes) [10].

La fréquence de l'atteinte de l'épaule fait suite à celle du bas du dos, variant entre 6,4% à 7,6% sur base des codes sous symptômes et diagnostics et 16,0% à 18,3% sur base des questionnaires administrés. Les atteintes de l'épaule sont reprises comme étant fréquentes parmi les TMS [5,28,31,36,47] et reprises en première position dans certaines études [5,47].

À l'échelle de l'entreprise «X», les effectifs ne permettent pas de dégager clairement les tendances dans l'évolution des TMS et des types d'atteintes musculosquelettiques. Sur base des

questionnaires administrés, l'atteinte de l'épaule ressort principalement en 2022, celles du poignet /main et genou en 2023, celles de l'épaule, du coude et du bas du dos en 2024 et celles de l'épaule et du poignet /main en 2025. Sur base des encodages sous symptômes et diagnostics, plusieurs atteintes musculosquelettiques équivalent (poignet, main, genou, cheville, bas du dos et haut du dos) en fréquence.

Cependant, à l'échelle de la population logistique SEPP ou à l'échelle de l'entreprise « x », sur base des questionnaires administrés ainsi que sur base des encodages sous symptômes et diagnostics, les TMSMS sont prédominants. Ce constat rejoint les conclusions de l'enquête Eurofound, 2021 et autres études à ce sujet [5,17,38].

D'une part, les questionnaires administrés regroupent les atteintes du poignet et celles de la main, de même pour les atteintes de la cheville et celles du pied. Les codes sous symptômes et diagnostics mentionnent une catégorie d'atteintes non définies clairement, dénommées « autres ». Cette particularité des atteintes non précisées dans le recueil des données nuance des résultats obtenus et constitue un biais dans l'interprétation de ces résultats. Le temps imparti pour l'exécution de la visite médicale, parfois court pour un examen aisé et approfondi, serait retenu comme motif de cet encodage non précisé. Certains codes ICPC-2 exploités par le système d'encodage des données médicales, dont les TMS, ne favorisent pas la précision dans la notification. De ce fait, les informations TMS peuvent être noyées dans un épisode général, sous-notifiées. Ces informations échapperaient ainsi à l'extraction en vue traitement des données et influenceraient directement les statistiques (biais) [11,13,52]. Pourtant, la prévention, l'ajustement de la prévention dépendent des conclusions tirées de ces estimations [11].

D'autre part, la périodicité dans la soumission aux questionnaires dos et locomoteurs ne permet pas annuellement de capturer de manière optimale les types d'atteintes musculosquelettiques. Les cas de TMS non clairement définis ne permettent pas un encodage de qualité dans le dossier du travailleur. Néanmoins, les questionnaires sont considérés comme la source des données la plus fiable.

Depuis le début de l'année 2025, l'entreprise « X » est accompagnée particulièrement dans la prévention des TMS et de l'absentéisme maladie. Le recueil et l'encodage des données TMS sont améliorés par des pratiques approximativement rigoureuses. Il se constate une baisse de la prévalence des TMS et de l'absentéisme maladie.

La nouvelle Législation sur l'ergonomie, Arrêté Royal du 15/05/2024, en vigueur depuis le 25/05/2024 a renforcé l'intégration de l'ergonomie au travail et la prévention des TMS, rappelant ainsi l'employeur à une analyse active des risques professionnels (manutention de charges, levage, répétitivité, postures contraignantes, etc.) et la mise en place des actions de prévention, de formation et d'informations. L'intégration de cette nouvelle Législation, obligation légale, justifierait une tendance à la baisse de la prévalence des TMS de 2024 à 2025.

Les résultats obtenus rejoignent la notion de l'abondance des données TMS et la question sur l'incertitude des données TMS [5]. De différences méthodologiques, le manque de définition commune de cas de TMS [13,52], des pratiques non standardisées dans l'évaluation et l'encodage des TMS n'ont pas permis d'extraire de manière rassurante toutes les données sur les TMS enregistrés dans le dossier du travailleur pour les compiler et les analyser.

5. PERSPECTIVE : Outil SALTSA dans l'évaluation et la prévention des TMS en Médecine du travail.

5.1 Évaluation des troubles musculosquelettiques

Au vu de ce qui précède, les missions et les responsabilités de différents acteurs intervenant dans la prévention seront rappelées, particulièrement celles de l'employeur et du CP-MT.

5.1.1 Missions et responsabilités de l'employeur

L'analyse des risques (TMS) est la base de toute mesure de prévention.

L'employeur devrait prendre en compte l'ergonomie au travail et réaliser l'analyse des risques lors de la conception des postes de travail, lors de l'aménagement des postes de travail et lors de l'adaptation du poste de travail afin de prévenir les TMS, cas de cette étude, et autres problèmes de santé, conformément au CBET, art. VIII.1-1.

L'employeur est tenu de mettre à jour si nécessaire l'analyse des risques soit régulièrement (au moins une fois par an), soit lors de tout changement, à travers le Système Dynamique de Gestion des Risques (SDGR), en référence à l'art. VIII.3-2 indiquant une évaluation et une adaptation permanente de l'analyse des risques.

Particulièrement pour les TMS, les facteurs de risques biomécaniques, liés aux tâches, prédominants dans le secteur de la logistique, sont à rechercher conformément à l'art. VIII, 1-1, §2 du CBET : usage d'une force, mouvements répétitifs, durée et fréquence des mouvements ou des tâches, postures de travail, gestes au travail et force de contact. Se devraient être également intégrés dans l'analyse les facteurs de risques liés à la configuration du poste de travail, à la configuration du lieu du travail, à l'environnement, à la manutention des charges, les facteurs de risque organisationnels ainsi que les ceux liés aux différences individuelles, en référence au CBET.

Des outils sont à la disposition de l'employeur à travers son Service Interne de Prévention et de Protection au Travail (SIPP) afin de réaliser l'analyse des risques : stratégie Sobane, méthode KIM, RULA, REBA, NIOSH, OCRA, etc. Le SIPP peut être accompagné dans la réalisation de cette analyse des risques par le SEPP (CP-MT ou CP-ergonome). Des outils pour la sensibilisation à la prévention des TMS, sous forme de brochures, de campagne via les réseaux sociaux sont également mis à la disposition de l'employeur.

L'employeur est tenu de soumettre à la surveillance médicale règlementée ses travailleurs occupant un poste de sécurité, un poste de vigilance ou un poste à risque défini et informer à tous ses travailleurs des possibilités de rencontrer la Médecine du travail, en référence aux prescrits du CBET.

Depuis 2022, conformément au CBET, tout employeur en Belgique est tenu de mettre en place une politique de réintégration collective : obligation légale à laquelle seule une minorité d'employeurs répond. Le travailleur peut solliciter des aménagements auprès de l'employeur afin d'éviter une future incapacité de travail par l'intermédiaire d'un CP-ergonome ou CP-MT. Cette politique consiste à veiller à un environnement de travail sain, à offrir un soutien aux travailleurs, à établir des accords clairs de retour au travail en travail adapté ou autre travail. La réintégration 3.0 facilite la prévention, la gestion des absences de longue durée et permet un retour au travail rapide, fluide, en toute sérénité et sécurité.

5.1.2 Rôles du Conseiller en prévention- Médecin du travail

En référence au CBET, le CP-MT est un médecin spécialisé en santé au travail, il prévient toute altération de la santé des travailleurs par le fait du travail. De ce fait, il veille à améliorer les conditions de vie et de travail, adapte des postes, des techniques et des rythmes de travail à la physiologie humaine, protège les salariés contre l'ensemble des nuisances dont les TMS, met en place des actions d'informations et de formation, s'occupe de la gestion des risques, prodigue des conseils pour garantir le bien-être au travail.

La tâche du CP-MT est principalement préventive, il veille à garantir la compatibilité entre les exigences physiques et mentales du poste de travail et les capacités du travailleur, en référence à la Législation. Sa tâche la plus connue est la surveillance médicale : il réalise un examen médical et conclut sur l'aptitude du travailleur à exécuter le travail convenu. Le CBET, dans son annexe I.4-5, définit pour cela la fréquence et le contenu de l'évaluation de santé périodique et des actes médicaux supplémentaires.

Sur base de la Législation en vigueur, la surveillance médicale règlementée est obligatoire pour les travailleurs occupant les postes de sécurité, les postes de vigilance ou exerçant des activités à risque défini. Le « travailleur ouvrier », dans le cadre de cette étude est soumis à la surveillance médicale.

Faisant référence à notre étude, l'évaluation des TMS passe par ces différents examens prévus en Médecine du Travail :

- L'évaluation de santé préalable, conformément à l'art I.4-26 du CBET : elle est, dans tous les cas, obligatoire avant que le travailleur ne soit affectivement affecté à la fonction à risque concerné, en l'occurrence pour cette étude, aux risques TMS. Cette évaluation n'est pas toujours demandée par l'employeur.
- La surveillance de santé périodique, conformément à l'art I.4-3, §1 du CBET : elle se compose d'une évaluation de santé exécutée par le CP-MT et des actes médicaux supplémentaires exécutés par le personnel infirmier sous la responsabilité du CP-MT. D'une part, il est relevé dans cette étude que les questionnaires dos et locomoteur sont administrés lors de surveillance de santé périodique suivant une fréquence. D'autre part, il se constate que les TMS devant être encodés sous diagnostics ou sous symptômes sont parfois sous-notifiés. Leur évaluation et leur encodage correct ne sont pas harmonisés. Les pratiques des CP-MT ne sont pas standardisées. De ce fait, ces données importantes dans le suivi de la tendance des prévalences des TMS dans ce secteur d'étude ne permettent d'inférer à partir des conclusions tirées de cette rétrospection. Néanmoins, la prévalence globale des TMS reste élevée [27] : TMS qualifiés d'« épidémie » dans certaines études [27]. D'où, la nécessité et l'urgence d'une méthodologie rigoureuse et uniforme dans le recueil, l'évaluation et l'encodage des données, particulièrement des TMS, notamment lors de la surveillance de santé périodique qui est une opportunité pour des données exhaustives.
- La consultation spontanée, conformément à l'art I.4-37 du CBET : pour des plaintes liées à la santé et imputables au travail effectué, entre autres pour des plaintes en rapport avec les TMSLT. Le travailleur devrait initier, au besoin, une consultation spontanée sans passer par l'employeur. Peu de travailleurs connaissent ce levier et l'activent. Cette évaluation peut aboutir à des recommandations en vue d'un travail adapté ou un autre travail ou simplement à des conseils. Certains travailleurs, ignorant de cette procédure, subissent leur état de gêne ou de douleur lié au TMS et finissent par se mettre en ITT. D'autres, par présentéisme, pour des raisons financières principalement ou de pression

au travail, bien que connaissant cette possibilité de rencontrer le CP-MT, ne souhaitent initier aucune démarche.

- La prévention des absences : évaluation initiée par l'employeur, à l'issue de laquelle une demande est formulée d'adapter le poste de travail ou le travail, lorsqu'un travailleur rencontre des problèmes de santé (TMS) qui rendent difficile la poursuite de son travail afin d'éviter que ce dernier ne soit complètement en incapacité, art. I. 4-36 du CBET.
- La visite de pré-reprise : visite à laquelle les travailleurs soumis ou non à la surveillance médicale peuvent bénéficier. En référence à l'art. I.4-71/4 du CBET, elle permet d'évaluer le travailleur en ITT, juger si une reprise de travail peut être envisagée et si des recommandations, adaptations ou aménagements peuvent faciliter un retour au travail, en réduisant les contraintes liées à son poste de travail dans la mesure du possible en vue de garantir une reprise de travail sereine et en toute sécurité. L'employeur a l'obligation d'informer tous ses travailleurs de cette possibilité de rencontrer le CP-MT. Cependant, la plupart des travailleurs, particulièrement ceux atteints des TMS, pour ce secteur étudié, ne sont pas toujours renseignés sur cette possibilité de visite afin de préparer leur retour au travail. Depuis le 30/12/2025 faisant suite à l'Arrêté Royal du 17/12/2025 modifiant le CBET, il est inscrit au moniteur Belge que l'évaluation de pré-reprise de travail peut également être initiée par l'employeur.

Les employeurs sont tenus de notifier au SEPP les travailleurs en ITT d'au moins 4 semaines. Le SEPP, par une correspondance adressée au travailleur en ITT, lui propose cette démarche d'évaluation de pré-reprise de travail et celle de trajet de réintégration. Le travailleur en ITT, non informé de cette procédure ou non signalé au SEPP par l'employeur, ne bénéficiera que soit d'une visite de reprise de travail, soit d'une surveillance de santé périodique. Ainsi, des données, des informations en lien avec l'ITT, probablement des plaintes relatives aux TMS, échapperaient à la surveillance médicale.

- L'examen de reprise de travail, conformément à l'art. I.4-34 : examen obligatoire pour les travailleurs soumis à la surveillance médicale règlementée après une absence d'au moins 4 semaines pour des raisons de maladie, d'accouchement ou d'accident. Cet examen est indiqué au plus tard dans les 10 jours ouvrables de la reprise de travail. Cependant, cela n'est toujours pas le cas : certains travailleurs ne bénéficient pas de cet examen. Les uns rechutent et sont à nouveau en ITT, d'autres continuent à prestre sur des postes de travail qui ne leur sont plus adaptés et générant, entretenant ou aggravant particulièrement de TMS pour ce secteur étudié.
- L'estimation du potentiel de travail, conformément à l'art. I.4-1, § 2 : procédure obligatoire dès 8 semaines d'ITT, initiée par l'employeur, consistant à estimer si un retour au travail est opportun et possible afin d'éviter une rechute. Elle évalue la capacité présumée d'un travailleur en ITT à effectuer un travail adapté ou un autre travail, capacité évaluée sur base des informations relatives à l'état de santé et aux possibilités du travailleur à travers un questionnaire « Return to Work Self Efficacy » (RTW-SE) qui détermine un score positif ou négatif. Cette évaluation prépare un démarrage éventuel d'un trajet de réintégration. Ainsi, le travailleur en ITT pour des raisons d'atteintes musculosquelettiques, dans ce cas d'étude, verra son potentiel de travail évalué, estimé pour prévenir les rechutes et garantir un retour au travail rassurant.
- Le trajet de réintégration 3.0 : procédure inscrite au Moniteur Belge depuis le 30/12/2025 faisant suite à l'Arrêté Royal du 17/12/2025 modifiant le CBET en ce qui concerne la réintégration des travailleurs en incapacité de travail et la prévention des absences de

longue durée et consécutive à la Loi du 19/12/2025 exécutant une politique renforcée de retour au travail en cas d'incapacité de travail. Le travailleur, en ITT pour cause entre autres d'atteintes musculosquelettiques, est évalué lors de cet examen pour définir les possibilités et les modalités d'un retour au travail (travail adapté, autre travail). Des études démontrent qu'une reprise progressive et précoce du travail sur un poste adapté ergonomiquement a un effet thérapeutique durable sur l'incapacité liée aux TMS [27]. Le trajet de réintégration 3.0 fait suite à une estimation du potentiel de travail à score positif, est obligatoire dans les 6 mois.

- La procédure spécifique de rupture de contrat pour force majeure médicale, Article 34 de la loi de 3 juillet 1978 relative aux contrats de travail : cette procédure telle que prévue à l'art. I. 4-82/1 du CBET, permet de mettre fin au contrat sans indemnités ni préavis lorsqu'un travailleur est définitivement inapte à effectuer le travail convenu après une incapacité ininterrompue de 6 mois selon les récents ajustements.

Comme précisé plus haut, les TMS ont parmi leurs conséquences : l'absentéisme, l'incapacité primaire et l'invalidité. Ces dommages constitueraient un motif d'absence de longue durée pouvant conduire à cette évaluation du travailleur, à l'initiative de ce dernier ou de l'employeur, en vue d'une rupture de contrat pour force majeure médicale.

5.2 Prévention des troubles musculosquelettiques

La prévention des TMS est d'une priorité élevée et stratégique de santé et de santé au travail vu leurs conséquences et leur répercussion en termes de souffrance, d'interruption des parcours professionnels, leurs coûts d'indemnisation élevés et leurs enjeux d'ordres humains et sociaux, économiques et juridiques [1,27,35,41]. Des actions urgentes et structurées de prévention permettraient de contrôler les TMS et favoriseraient le maintien en emploi ou le retour au travail en cas d'ITT.

Fardeau mondial, les TMS causent des dommages tels des accidents de travail, des maladies professionnelles, des incapacités de travail primaires, des invalidités, de l'absentéisme et voire du présentéisme [29] : le travailleur continue de travailler malgré la douleur, pour des raisons entre autres financières ou de pression au travail.

D'origine multi factorielle, les TMS prennent source d'un faisceau de causes [1,27,39]. Ainsi la prévention des TMS impose une réflexion, une démarche d'évaluation du risque TMS chez le travailleur du secteur de la logistique particulièrement. La prévention des TMS devrait faire partie d'une prise en charge globale : non seulement professionnelle mais aussi à la fois médicale et sociale [27]. Vu la forte prévalence des TMS, la prévention se devrait intégrer une prise en charge précoce et s'articuler activement sur ces 3 niveaux [27] :

- Prévention primaire, afin d'évaluer, de limiter, de substituer les situations à risque, de diminuer, de contrôler la survenue des TMS d'origine professionnelle [27].
- Prévention secondaire ayant comme but de repérer précocement les TMS et adapter la surveillance de santé des travailleurs affectés de TMS, limiter l'incapacité et le passage vers la chronicité [27]. Les salariés peuvent être orientés vers un programme de prévention des lombalgies (programme de FEDRIS) tant pendant leur congé maladie qu'à leur retour au travail en cas d'adaptation temporaire du travail ou de changement de poste) s'ils remplissent les conditions requises.
- Prévention tertiaire, par des stratégies de prises en charge globales médico-socio-professionnelles coordonnées favorisant le retour au travail, le maintien en emploi des travailleurs souffrant des TMS chroniques et en absence de longue durée [27].

5.2.1 Principes de prévention

Les principes généraux de prévention doivent être d'application conformément au CBET. La hiérarchie des mesures définit la démarche de prévention.

1. Supprimer les risques
2. Éviter les risques qui ne peuvent être supprimés
3. Combattre les risques à la source
4. Remplacer ce qui est dangereux par ce qui n'est pas (moins) dangereux
5. Tenir compte de l'évolution technique
6. Adapter le travail à l'homme
7. Planifier la prévention en ensemble cohérent
8. Mesures de protection collective par priorité aux mesures de protection individuelle
9. Instructions appropriées aux travailleurs

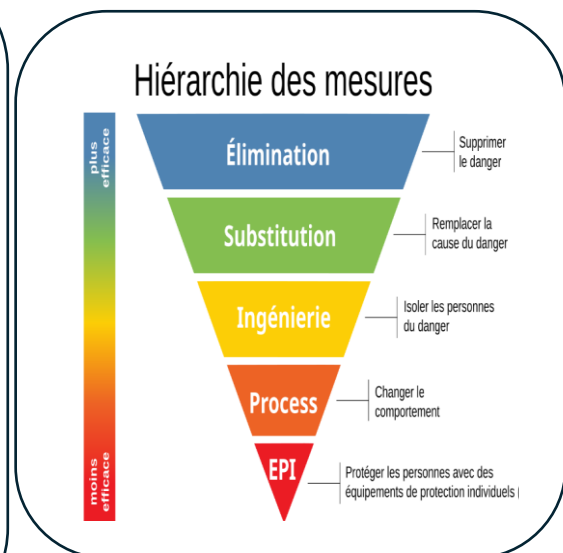


Figure 7 : Hiérarchie des mesures de prévention

Suivant les mesures de prévention mises en place, dans le respect de leur hiérarchie, la prévention des TMS doit être évaluée régulièrement, au moins une fois par an et à chaque changement de procédure de travail pouvant exposer aux risques musculosquelettiques conformément à l'art. VIII.1-3, § 2 et l'art. VIII.1-4 du CBET et en rapport avec le SDGR.

Les recommandations et avis du SEPP (CP-Ergonome et du CP-MT, etc.), ceux discutés lors du CPPT sur les risques musculosquelettiques en vue de leur prévention, devraient être pris en compte. De ce fait, la prévention basée sur ces avis sera intégrée dans le Plan Global de Prévention et déclinée dans le Plan d'Action Annuel pour suivi et évaluation.

5.2.2 Propositions de prévention des troubles musculosquelettiques

- L'élimination du risque TMS ou sa substitution ne sont pas toujours possibles en milieu de travail, particulièrement dans le secteur de la logistique où le travail manuel est bien permanent et indispensable.

Cependant, il existe des leviers d'action classiques dans la prévention des TMS :

- ❖ Mesures technico-organisationnelles qui consistent à la mécanisation (machines, outils, équipements), aux aides à la manutention, aux aménagements et adaptations de postes de travail, aux adaptations des rythmes de travail [27]. Ces mesures technico-organisationnelles doivent intervenir non seulement lors de l'achat (procédure des 3 feux verts) mais aussi lors de la réflexion sur les situations de travail.
- ❖ Interventions destinées à diminuer la charge biomécanique afin de réduire l'exposition des travailleurs aux risques de TMS et ainsi réduire les contraintes (gestes répétitifs, postures inconfortables, manutention manuelle de charges, etc.)
- ❖ Actions collectives de promotion de santé, levier d'action s'inscrivant dans la prévention primaire des TMS : apporter aux travailleurs des connaissances voire minimales sur la physiologie de l'exercice physique, l'apprentissage de bons gestes et techniques [27].

- ❖ Formation des travailleurs qui est un levier le plus souvent négligé [27]. L'information et la formation sont des obligations légales de l'employeur visant à assurer la sécurité et le développement des connaissances de ses travailleurs particulièrement sur la notion des risques TMS et de leur prévention, art. VIII.1-5 du CBET.

D'une part, les travailleurs sont souvent demandeurs de formation. Cependant, lors des formations sur les TMS, les travailleurs les plus à risque sont soit exclus, pas informés ou pas intéressés par la hiérarchie. D'autre part, l'employeur n'implique pas toujours le CP-Ergonome ou le CP-MT pour une formation adaptée aux situations de travail à risque de TMS. Néanmoins, des posters pourraient être affichés en entreprise afin de rappeler sur les bons gestes de manutention des charges ou les bonnes postures au travail afin de suppléer à l'action de ce levier négligé.

- L'agenda du médecin du travail devrait être revu afin de lui permettre d'exécuter des tâches inhérentes à la gestion des risques et bénéficier de plus de temps pour cette mission de prévention des TMS. Également du temps nécessaire afin d'aborder avec les CP spécialisés (CP-ergonome, CP-AP) des discussions et engager des réflexions sur la prévention des TMS particulièrement dans les secteurs à haut risque tel le secteur de la logistique.
- Le temps accordé aux examens périodiques au sein des SEPP pourrait être augmenté, particulièrement pour les secteurs à haut risque de TMS tel le secteur de la logistique afin que le CP-MT puisse exécuter avec toute aisance l'évaluation des travailleurs, l'encodage des données et disposer du temps nécessaire pour porter des conseils sur la prévention et informer les travailleurs des possibilités de rencontrer la Médecine du travail à travers une consultation spontanée, une visite de pré-reprise de travail ou une possibilité d'entretien avec le CP-AP en cas souffrance psychologique lié au travail. Afin d'optimiser le temps de travail, le travailleur demandant une de ces possibilités de visite devrait être correctement orienté auprès du CP approprié.
- L'examen à l'embauche ou l'évaluation de santé préalable se devrait être systématique et obligatoire pour les travailleurs soumis et particulièrement pour les travailleurs du secteur de la logistique où la prévalence des TMS reste à contrôler. À cette occasion, le travailleur se ferait informer des risques inhérents à son poste de travail, des mesures de prévention, des moyens et des raisons de contacter la Médecine du travail à travers une consultation spontanée, une visite de pré-reprise de travail ou un entretien avec le CP-AP. Il bénéficierait également des informations sur la pénibilité au travail suite à une possible exposition à un ou plusieurs facteurs de risques professionnels liés soit à des contraintes physiques importantes, soit à un environnement physique agressif ou à certaines cadences de travail pouvant laisser des atteintes musculosquelettiques durables, identifiables pouvant évoluer vers la chronicité et s'avérer irréversibles pour la santé [27].
- Le personnel infirmier de l'ensemble des SEPP, comme le prévoit la Co-Prev, devrait bénéficier d'une formation spécifique, afin que certaines tâches de la surveillance médicale telles les évaluations de santé périodiques voire certaines évaluations à valeur ajoutée (protection de la maternité, visite de reprise de travail) leur soient déléguées ou attribuées. Il serait judicieux qu'il bénéficie également d'une formation sur la prévention en entreprise, la gestion des risques, l'analyse des postes de travail pour décharger le CP-MT de certaines tâches pouvant être confiées et assurées de manière encadrée par le personnel infirmier.

- Particulièrement pour les secteurs à risque de TMS, il serait judicieux de soumettre systématiquement, annuellement, les travailleurs en visite médicale au questionnaire dos et locomoteur et de promouvoir un encodage correct reflétant les réalités cliniques. Pour cela, le personnel infirmier devrait être formé à une méthodologie rigoureuse de recueil de données en vue d'un suivi épidémiologique pertinent des TMS. Le questionnaire nordique serait idéal à proposer et à mettre à disposition du travailleur dès son arrivée dans la salle en attente de son évaluation.
- Enfin un protocole : l'outil SALTSA dans l'évaluation et la prévention des TMS en Médecine du travail. C'est une démarche clinique standardisée proposée non seulement pour une détection précoce des TMSMS, catégorie prédominante de TMS, mais également pour participer et contribuer activement et pertinemment à la gestion de l'absentéisme de longue durée pour cause de TMS [5,14,16,27]. À noter que les TMS représentent 32% des invalidités selon l'enquête Eurofound 2021. Les travailleurs devraient être informés de l'importance de la déclaration des TMS.

5.3 Perspective : vers l'introduction de l'outil SALTSA dans l'évaluation et la prévention des TMS en Médecine du travail

Pour rappel, les TMS constituent une des questions les plus préoccupantes de santé au travail vu leur coût humain et socioprofessionnel, du fait de leurs conséquences sur le fonctionnement des entreprises et de leur augmentation [2,3,9,14]. Les TMS affectent tout le monde, tous les secteurs et au-delà des termes et des définitions, il se pose la question d'imputabilité au travail et des données recueillies qui rendent difficiles les comparaisons des résultats lors d'une surveillance épidémiologique [1,14]. De différences méthodologiques sont relevées dans la pratique lors de l'évaluation et la notification des événements. Elles impactent ainsi la compilation des données notamment celles relatives aux TMS. D'où, la difficulté d'obtenir des données probantes, fiables sur lesquelles la prévention peut se définir correctement et s'évaluer.

Pour répondre à ces difficultés et limites dans l'évaluation et la prévention des TMS d'origine professionnelle, l'outil SALTSA est proposé dans cette étude. SALTSA est un programme Européen, validé, pour la recherche en santé au travail conduit par le National Institute for Working Life en Suède et par les confédérations syndicales suédoises : protocole proposé par un groupe d'expert afin de standardiser la surveillance épidémiologique des TMSMS au sein de l'Union Européenne [14].

Cet outil standardisé, également démarche diagnostique, est proposé en Médecine du travail dans un but de repérer les TMSMS en milieu de travail dès leurs signes les plus précoces [14,16]. Orienté dans la recherche des troubles infracliniques et cliniques, il permet d'estimer leur fréquence, de proposer des démarches de prévention précoces et d'évaluer l'efficacité de cette prévention [14,16]. Il permet d'identifier 12 types de TMSMS spécifiques ainsi qu'un syndrome général regroupant des TMSMS non spécifiques [16]. Cet outil n'est en aucun cas pour une utilisation à des fins diagnostiques ni médico-légales, plutôt pour un repérage des TMSMS dans un objectif de surveillance épidémiologique [14].

Cet outil, issu du consensus SALTSA (consensus de Sluiter et al., 2001) est proposé principalement aux médecins du travail. Ce protocole est utilisé pour la première fois en France dans le cadre d'un réseau pilote de surveillance épidémiologique en 2002, il peut être appliqué dans le cadre de la surveillance périodique principalement [14].

SALTSA peut être mis en application non seulement lors des consultations en Médecine du travail mais également peut être utilisé en atelier ou en entreprise comme un outil d'évaluation et de surveillance des mesures de prévention [16]. Cet outil a également pour but d'ajuster les

démarches de prévention dans les entreprises concernées, tel dans le secteur de la logistique afin d'améliorer la surveillance épidémiologique des TMS.

5.3.1 Retour d'expériences

- Une équipe pluridisciplinaire ayant appliqué l'outil SALTSA, entre 2007-2012, note une satisfaction et des réponses globalement très positives. Des médecins ayant participé à cette expérience, certains ont déclaré l'utiliser à l'échelle individuelle et d'autres l'ont adopté dans leur pratique quotidienne [16].
- Une équipe pluridisciplinaire belge au sein d'une entreprise manufacturière produisant de châssis mécano-soudés a intégré l'examen clinique SALTSA dans la stratégie de prévention des TMS et un recueil de données via un questionnaire validé sur les TMS de l'équipe du Professeur J. Malchaire de l'Université Catholique de Louvain afin d'identifier la prévalence des TMS latents ou symptomatiques. Le couplage du questionnaire et de SALTSA a permis une collaboration entre les différents acteurs de la prévention (médecins, personnel infirmier, kinésithérapeutes, ergonomes, etc.) [16]. Dans cette étude, les contraintes liées au travail ont été ensuite évaluées par des ergonomes afin de mettre en lien la symptomatologie et les conditions de travail. Les résultats de cette collaboration ont permis d'émettre des propositions d'adaptation des postes de travail et d'améliorer de façon ciblée les postes de travail ainsi que les conditions de travail afin de contribuer efficacement à la stratégie de prévention des TMS [16].
- Un médecin d'un service « pilote » de santé au travail déclare de l'utilisation de l'outil SALTSA : outil de repérage précoce des TMS facilement utilisable, ses résultats pourraient être collectés de manière harmonieuse et standardisée par différents acteurs en santé au travail, outil permettant d'évaluer de façon précise l'incidence des TMS, de mettre en place des démarches de prévention précoces et d'en valider l'efficacité [16]. Suivant la grille de recueil des symptômes telle que définie dans SALTSA et des réponses apportées, dans le cadre des visites périodiques réalisées par les infirmières en santé au travail, le travailleur est orienté vers le CP-MT [16]. Les ergonomes interviennent à la suite pour analyser les situations de travail et formuler des propositions d'amélioration [16].
- Une étude menée dans une entreprise belge ayant utilisé l'outil SALTSA a permis de dépister sans équivoque les TMSMS et de déterminer leur prévalence [5].
- Dans différents ateliers ou entreprises, l'outil SALTSA a permis une cartographie des TMS et un suivi des accidents de travail et des maladies professionnelles [16]. De ce fait, des actions correctrices ont été menées ainsi que des solutions pour améliorer les conditions de travail [16]. L'efficacité de ces mesures de prévention mises en œuvre a été évaluée à travers la réévaluation des plaintes somatiques relatives aux TMS [16].
- L'outil SALTSA peut s'appliquer à 3 niveaux d'utilisation [14,16] :
 - Au niveau « micro », lors des consultations en Médecine du travail : à partir d'une démarche clinique standardisée, l'outil SALTSA est une aide pour repérer précocement les TMSMS [5,14,16].
 - Au niveau « méso », dans un atelier ou une entreprise : l'outil SALTSA est un outil de surveillance qui aide le CP-MT à établir une représentation factuelle des TMSMS, à promouvoir et à prioriser des actions de prévention collective et à en évaluer l'efficacité [14,16].

- Au niveau « macro », application de l'outil SALTSA pour une zone géographique ou une filière professionnelle, à l'instar du secteur de la logistique, dans le cadre d'un réseau de surveillance épidémiologique [14,16].

5.3.2 Pathologies retenues dans le protocole SALTSA

Les régions anatomiques concernées par le consensus clinique SALTSA sont le cou (1), le haut du dos (2), l'épaule (3), le coude (4), l'avant-bras (5), le poignet (6) et la main (7).

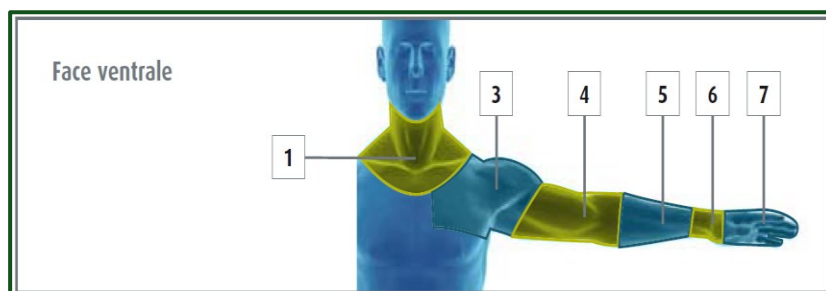


Figure 8 : Régions anatomiques, face ventrale [14]

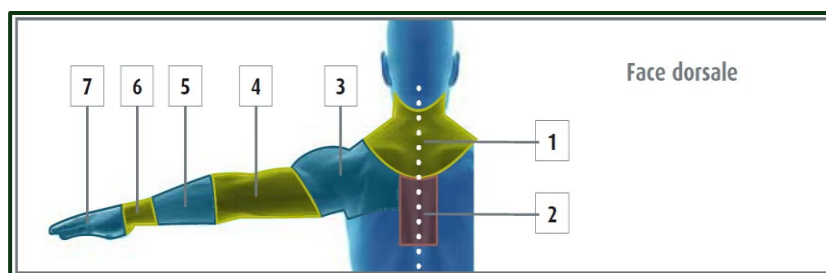


Figure 9 : Régions anatomiques, face dorsale [14]

Treize troubles cliniques ont été retenus dont 12 sont spécifiques et un syndrome général [14] :

1. Les cervicalgies avec irradiations
2. Le syndrome de la coiffe des rotateurs
3. L'épicondylite latérale (épicondylite) et médiale (épitrochléite)
4. Le syndrome du tunnel cubital (compression du nerf ulnaire dans la gouttière épitrochléo-olécraniennne, au niveau du coude)
5. Le syndrome du tunnel radial (compression du nerf radial au niveau de l'arcade de Fröhse, au niveau du coude)
6. La tendinite des extenseurs de la main et des doigts
7. La tendinite des fléchisseurs de la main et des doigts
8. La ténosynovite de De Quervain
9. Le syndrome du canal carpien
10. Le syndrome du canal de Guyon (compression du nerf ulnaire dans la loge de Guyon, au niveau du poignet)
11. Le syndrome de Raynaud et les neuropathies périphériques, provoqués par l'exposition aux vibrations de la main et du bras
12. Les arthroses du coude, du poignet et des doigts
13. Un syndrome général sans localisation : atteintes non classées parmi les TMS spécifiques.

Ces troubles sont retenus sur base des symptômes et à la réponse aux manœuvres cliniques SALTSA.

Ainsi 3 niveaux de sévérité de ces troubles sont précisés dans ce protocole [14] :

- Niveau latent : existence des symptômes, uniquement une plainte, pas de critères temporels [14] ;
- Niveau symptomatique infraclinique ou forme symptomatique : les symptômes de TMSMS sont associés à des critères temporels (symptômes présents à l'examen ou au moins 4 jours au cours des 7 derniers jours ou au moins 4 jours pendant 1 semaine au cours des 12 derniers mois) mais sans signes cliniques à l'examen [14] ;
- Niveau symptomatique avec signes cliniques ou forme dite avérée : les symptômes de TMS sont présents à l'examen ou l'ont été au moins 4 jours au cours des 7 derniers jours et existence des signes cliniques positifs à l'examen [14].

Les manœuvres cliniques standardisées de l'outil SALTSA sont reprises en annexe.

Le consensus clinique SALTSA se déroule en 2 étapes qui se résument dans l'organigramme ci-dessous [14] : la première pour recenser les troubles à explorer cliniquement, la seconde correspondant à l'examen clinique standardisé SALTSA.

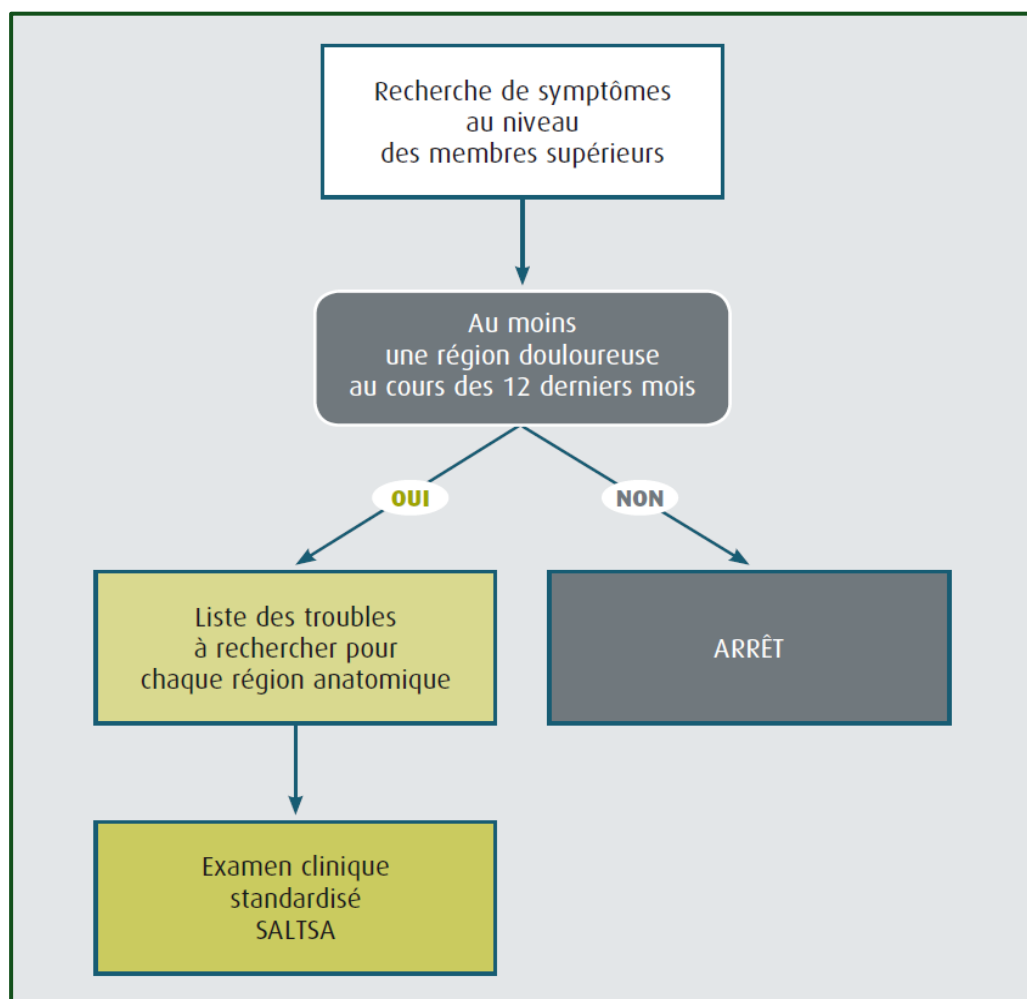


Figure 10 : Etape de recensement des troubles [14]

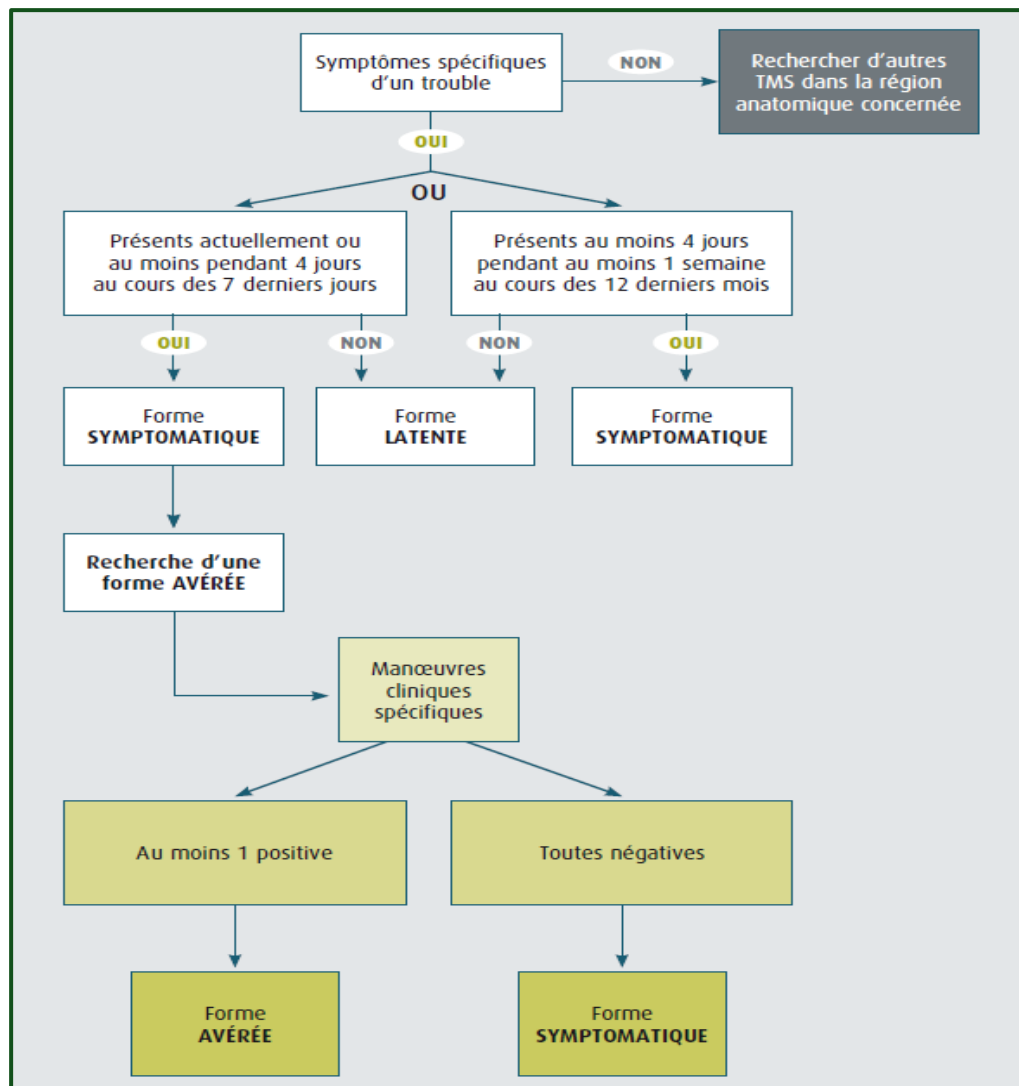


Figure 11 : Etape de l'examen clinique standardisé [14]

5.3.3 Avantages pour l'intégration de l'outil SALTSA en Médecine du travail

- Le retour d'expériences montre que l'outil SALTSA peut s'intégrer dans les SEPP pour une réforme de la Médecine du travail. C'est un protocole facile d'utilisation, très approprié à la pluridisciplinarité pour l'évaluation et la prévention des TMSMS. L'outil SALTSA est une démarche globale, participative et collective qui développe et enrichit la collaboration et la communication non seulement entre les différents acteurs du bien-être au travail mais également avec les entreprises et les institutions en vue des actions de prévention précoces et de grande envergure pour un suivi et un contrôle des TMSMS [16].
- SALTSA est une démarche qui non seulement motive les équipes mais aussi initie une approche de suivi, d'évaluation de l'exposition aux risques TMSMS afin de conduire des actions de prévention, d'évaluation de l'efficacité de la prévention.
- Cet outil permet d'acquérir un langage commun dans l'évaluation des TMS puisque les cas sont clairement définis pour permettre un meilleur encodage, harmonisé, standardisé, uniforme, sans équivoque ; il confère une pratique commune et aisée, une méthodologie reproductible.

- SALTSA permet de dépister précocement les TMS pour des actions ciblées de prévention en milieu de travail, il favorise le maintien dans l'emploi par des propositions de travail adapté ou autre travail et prévient la désinsertion professionnelle. Dans son approche de collaboration entre les acteurs du bien-être, les interventions complexes de prévention multifactorielles peu ou pas maîtrisées par l'entreprise (TMS + RPS ou TMS + maintien au travail ou Réintégration) peuvent aisément être pilotées [14,16].
- Cet outil permet de prioriser les actions de prévention à mener en utilisant une matrice pathologie/ expositions dénommée « Atlas des TMS », matrice identifiant les métiers ou les branches d'activités dans lesquels déployer en priorité des démarches de prévention des TMS [16].
- Création d'un réseau de professionnels utilisateurs de SALTSA : dimension qui contribuerait dans la prévention des TMS [16]. Les données relatives aux TMSMS pourraient facilement être comparables au sein des SEPP, pour un secteur précis tel le secteur de la logistique, dans une région ou entre pays [5,16].

5.3.4 Préalables pour l'introduction de l'outil SALTSA en Médecine du travail

- Organisation particulière au niveau des SEPP : motivation de la direction, définition des rôles de différents acteurs du bien-être au travail, mise en place d'une pratique commune et régulière lors de la surveillance médicale pour des données complètes et probantes, création d'un réseau des professionnels autour de la problématique de TMS. [16].
- Outil informatique intégrant l'intelligence artificielle : développer, adapter et mettre à disposition un logigramme informatisé et pratique pour la saisie du questionnaire et des manœuvres [16]. Un outil informatique qui faciliterait l'extraction aisée et intelligente des données TMS ainsi que leur exploitation.
- Vidéo ou posters « aide-mémoire » des manœuvres SALTSA : ce sont des moyens à mettre à disposition pour faciliter l'utilisation de l'outil SALTSA (exécution des manœuvres, etc.) [16].
- Formation du personnel : les acteurs du bien-être, particulièrement le CP-MT et le personnel infirmier devraient préalablement acquérir des compétences, bénéficier d'une formation spécifique pour l'utilisation de l'outil SALTSA. Une formation investie du personnel infirmier permettrait de décharger le CP-MT de certaines de ses missions et disposer du temps pour d'autres tâches. Seuls les cas nécessitant une orientation médicale lui seraient adressés. Pour les CP-MT, la formation a en effet pour objectif de limiter « l'effet médecin » qui pourrait découler des pratiques inadéquates et entraver l'objectivation d'harmonisation, de standardisation des pratiques visant à disposer des données comparables pour des études épidémiologiques ou des programmes de surveillance [14].
- Temps d'exécution de l'évaluation du travailleur : la surveillance périodique devrait bénéficier d'un peu plus de temps pour une application aisée de l'outil SALTSA, spécialement pour des filières professionnelles à haut risque de TMS, tel le secteur de la logistique, permettant ainsi le repérage des TMSMS, l'encodage correct et l'administration des conseils sur la prévention.

6. CONCLUSION

La prévention des TMS, d'origine professionnelle, est d'une priorité élevée et stratégique compte tenu de leur prévalence, telle à la lumière de cette étude, et de leur charge d'ordre économique, social et humain. Leur prévention exige une réflexion et une mobilisation de plusieurs acteurs de la santé et de la prévention (le SEPP, les entreprises, les acteurs sociaux, les pouvoirs publics, les pouvoirs décideurs, le secteur des soins, la réadaptation, etc.).

De ce fait, les données, principalement des TMS pour cette étude, sont tenues d'être exhaustives et de qualité. Ces données, à impact majeur, constituent la base pour la prise des décisions stratégiques et la définition des priorités dans la prévention. Leur complétude et leur exactitude sont essentielles pour garantir des analyses statistiques fiables, ajuster les stratégies de prévention et développer une surveillance épidémiologique rigoureuse des TMS(MS). À ces fins, un protocole structuré, standardisé répondant à ces attentes, facile d'utilisation, l'outil SALTSA est proposé pour soutenir l'évaluation et la prévention des TMS en Médecine du travail.

« *Évaluer, c'est déjà prévenir* », l'outil SALTSA s'inscrit dans une approche globale, collective, participative et intégrée : il renforce une approche proactive et durable de la prévention des TMS. Standardiser l'évaluation permettrait de garantir une reproductibilité d'exécution et éviterait les différences méthodologiques dans la pratique. L'outil SALTSA permettrait d'anticiper, d'agir avant l'apparition des dommages pour une prévention efficace et de contribuer à la prévention des absences. Dans sa démarche interactive entre les différents acteurs de la prévention, il met le travailleur au cœur de la problématique des TMS. SALTSA donne lieu à une réflexion principalement ergonomique sur des situations de travail concernées.

Cette étude a permis de démontrer l'importance, la pertinence des données probantes pour le besoin d'articuler la Médecine du travail à la Santé Publique : surveillance de la santé, promotion de la santé, surveillance épidémiologique. Également, cette étude répond au Plan d'Action Mondial pour la santé des travailleurs conformément aux directives de l'Organisation Mondiale de la Santé par des propositions d'interventions de prévention primaire des risques professionnels et des interventions qui contribuent à rendre les lieux de travail sains à travers la suggestion de l'outil SALTSA en plus de la politique actuelle de prévention des TMS(MS) mise en place dans les SEPP.

Démarche systématisée et aisée, approche proactive, reproductible, participative et durable, l'application et l'intégration de l'outil SALTSA constitueraient une valeur ajoutée majeure pour l'évaluation, la prévention des TMS en Médecine du travail ainsi que pour leur surveillance épidémiologique.

7. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Beswic. *Troubles musculosquelettiques (TMS)* [Internet]. Bruxelles : Centre de connaissance belge sur le bien-être au travail ; [date non indiquée]. Disponible à : <https://beswic.be/fr/themes/troubles-musculosquelettiques-tms> (consulté le 10 oct 2025)
2. Bouziri H, Roquelaure Y, Descatha A, Dab W, Jean K. Temporal and spatial distribution of musculoskeletal disorders from 1990 to 2019: a systematic analysis of the Global Burden of Disease. *BMJ Public Health*. 2023 ;1(1) : e000353. doi :10.1136/bmjph-2023-000353. PMID :41127806 ; PMCID : PMC12538050.
3. Roquelaure Y, Ha C, Leclerc A, Touranchet A, Sauteron M, Melchior M, Imbernon E, Goldberg M. Epidemiologic surveillance of upper-extremity musculoskeletal disorders in the working population. *Arthritis Rheum*. 2006;55(5):765-78. doi:10.1002/art.22222. PMID:17013824
4. Beswic. *Prévalence des TMS - faits et chiffres* [Internet]. Bruxelles : Centre de connaissance belge sur le bien-être au travail ; 3 mai 2021 [mis à jour 10 oct. 2023]. Disponible à : <https://beswic.be/fr/blog/prevalence-des-tms-faits-et-chiffres> (consulté le 11 oct 2025)
5. Van Dyck L, Baecke M, Grosjean M, Isaie H, Gregoire Y, Barbieux C, Tock R, Verbrugghe M. Screening of work-related musculoskeletal upper limb disorders using the SALTSA protocol: a work-site study in Belgium. *Workplace Health Saf*. 2021 ;69(12) :548-555. doi :10.1177/21650799211019432. PMID :34167396.
6. Gorasso V, Van der Heyden J, De Pauw R, Pelgrims I, De Clercq EM, De Ridder K, et al. The health and economic burden of musculoskeletal disorders in Belgium from 2013 to 2018. *Popul Health Metr*. 2023 ;21(1) :4. doi:10.1186/s12963-023-00303-z. PMID :37085871 ; PMCID : PMC10122398
7. Veretout É, Hocquelet M, Dablanc L, Deparis E, Desprez L, Bondeelle A, Govaere V, Wioland L. Secteur logistique : renforcer la prévention face aux défis de la modernité. *Hygiène et sécurité du travail* (HST). 2022;(267). Institut national de recherche et de sécurité (INRS) pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles. Disponible à : <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=DO+37> (consulté le 11 oct 2025)
8. Google. *Secteur logistique* [Internet]. Mountain View (CA) : Google LLC ; [date inconnue]. Disponible à : https://www.google.com/search?q=secteur+logistique_ (consulté le 11 oct 2025)
9. Nambiema A, Bertrais S, Bodin J, Fouquet N, Aublet-Cuvelier A, Evanoff B, Descatha A, Roquelaure Y. Proportion of upper extremity musculoskeletal disorders attributable to personal and occupational factors: results from the French Pays de la Loire study. *BMC Public Health*. 2020 ;20(1) :456. doi :10.1186/s12889-020-08548-1. PMID :32252693 ; PMCID : PMC7137334.
10. Epstein S, Sparer EH, Tran BN, Ruan QZ, Dennerlein JT, Singhal D, Lee BT. Prevalence of work-related musculoskeletal disorders among surgeons and interventionalists: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Surg*. 2018 ;153(2): e174947. doi :10.1001/jamasurg.2017.4947. PMID :29282463 ; PMCID : PMC5838584.
11. Hoe VC, Urquhart DM, Kelsall HL, Zamri EN, Sim MR. Ergonomic interventions for preventing work-related musculoskeletal disorders of the upper limb and neck among office workers. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;10(10):CD008570. doi:10.1002/14651858.CD008570.pub3. PMID:30350850; PMCID:PMC6517177.
12. Isusi I. *Work-related musculoskeletal disorders: Facts and Figures — Synthesis report of 10 EU Member States reports* [Internet]. Luxembourg: European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA); 2020. Disponible à : <https://osha.europa.eu/en/publications/work-related-musculoskeletal-disorders-facts-and-figures-synthesis-report-10-eu-member> (consulté le 11 oct 2025)
13. Tamminga SJ, Kuijer PPFM, Badarin K, Alfonso JH, Amaro J, Curti S, et al. Towards harmonisation of case definitions for eight work-related musculoskeletal disorders: an

- international multidisciplinary Delphi study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021 ;22(1) :1018. doi :10.1186/s12891-021-04871-9. PMID :34863143 ; PMCID: PMC8645098.
14. Aublet-Cuvelier, A., Ha, C., Roquelaure, Y., D'Escatha, A., Meyer, J.-P., Sluiter, J. K., Frings-Dresen, M. H., & Rest, K. (2010). *Protocole d'examen clinique pour le repérage des troubles musculosquelettiques du membre supérieur : Adaptation française du consensus européen SALTSA* (INRS-InVS). Paris, France : INRS / Santé publique France.
 15. De Kok J, Vroonhof P, Snijders J, Roullis G, Clarke M, Peereboom K, et al. *Work-related musculoskeletal disorders: prevalence, costs and demographics in the EU* [Internet]. Luxembourg: European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA); 2019. European Risk Observatory Report. Disponible à : <https://osha.europa.eu/en/publications/msds-facts-and-figures-overview-prevalence-costs-and-demographics-msds-europe> (consulté le 17 oct 2025)
 16. Gautier MA, Aublet-Cuvelier A, Liehrmann E. SALTSA : retour d'expériences et perspectives. *Références en santé au travail*. 2013;(134):3 p. INRS; AC 55.
 17. Service public fédéral Emploi, Travail et Concertation sociale (SPF Emploi). *La qualité de l'emploi et du travail en Belgique en 2021 : toujours plus d'impact des risques psychosociaux et des troubles musculosquelettiques sur les travailleurs* [Internet]. Bruxelles : SPF Emploi ; 2021. Disponible à : <https://emploi.belgique.be/fr/actualites/la-qualite-de-lemploi-et-du-travail-en-belgique-en-2021-toujours-plus-dimpact-des> (consulté le 17 nov 2025)
 18. Service public fédéral Emploi, Travail et Concertation sociale (SPF Emploi). *Le chiffre du mois : 80 % des travailleurs ont déclaré avoir déjà souffert d'un trouble musculosquelettique (TMS)* [Internet]. Bruxelles : SPF Emploi (consulté le 7 oct 2025)
 19. Service public fédéral Emploi, Travail et Concertation sociale (SPF Emploi). *Qualité du travail et de l'emploi en Belgique, Enquête européenne sur les conditions de travail* [Internet]. Bruxelles : SPF Emploi ; 2012. Disponible à : <https://emploi.belgique.be/fr/propos-du-spf/services-offerts/projets-de-recherche/2012-qualite-du-travail-et-de-lemploi-en> (consulté le 10 déc 2025)
 20. Royaume de Belgique. Conseil supérieur pour la prévention et la protection au travail. *Avis n°223* [Internet]. Bruxelles : Service public fédéral Emploi, Travail et Concertation sociale. Disponible à : <https://emploi.belgique.be/sites/default/files/content/documents/Bien-%C3%AAtre%20au%20travail/Avis%20Conseil%20Sup%C3%A9rieur/Avis223.pdf> (consulté le 2 oct 2025)
 21. Silveti A, Ranavolo A, Varrecchia T, Chini G, Papale A, et al. Prevalence of musculoskeletal disorders and knowledge of its causes and prevention among airport baggage handlers [Internet]. ResearchGate. Disponible à : <https://www.researchgate.net> (consulté le 30 déc 2025)
 22. Futura Sciences. *Prévalence : qu'est-ce que c'est ?* [Internet]. Paris : Futura. Disponible à : <https://www.futura-sciences.com/sante/definitions/medecine-prevalence-2818/> (consulté le 30 déc 2025)
 23. Google. *p-valeur, Intervalle de confiance* [Internet]. Mountain View (CA): Google LLC. Disponible à : <https://www.google.com/search?q=p-valeur> (consulté le 9 déc 2025)
 24. Russo F, Di Tecco C, Fontana L, Adamo G, Papale A, Denaro V, Iavicoli S. Prevalence of work-related musculoskeletal disorders in Italian workers: is there an underestimation of the related occupational risk factors? *BMC Musculoskelet Disord*. 2020 ;21(1) :738. doi :10.1186/s12891-020-03742-z. PMID :33183245 ; PMCID: PMC7659235.
 25. Gregg C, Visconti VV, Albanese M, Gasperini B, Chiavoghilefu A, Prezioso C, Persechino B, Iavicoli S, Gasbarra E, Iundusi R, Tarantino U. Work-related musculoskeletal disorders: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Med*. 2024 ;13(13) :3964. doi :10.3390/jcm13133964. PMID :38999528 ; PMCID : PMC11242534.
 26. Vasireddi N, Vasireddi N, Shah AK, Moyal AJ, Gausden EB, McLawhorn AS, Poelstra KA, Gould HP, Voos JE, Calcei JG. High prevalence of work-related musculoskeletal disorders and limited

- evidence-based ergonomics in orthopaedic surgery: a systematic review. *Clin Orthop Relat Res.* 2024 ;482(4) :659-671. doi :10.1097/CORR.0000000000002904. PMID :37987688; PMCID : PMC10936985.
27. Roquelaure, Y. (2017). *Actualités concernant les troubles musculo-squelettiques du membre supérieur en relation avec le travail répétitif. Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine.* [https://doi.org/10.1016/S0001-4079\(19\)30388-7](https://doi.org/10.1016/S0001-4079(19)30388-7)
 28. Hertling S, Loos F, Matziolis G, Kirschner I, Graul I. Influence of occupational activity on diseases of the musculoskeletal system of the upper extremity. *Orthopadie (Heidelb).* 2022 ;51(8) :669-76. German. doi :10.1007/s00132-021-04199-1. PMID :34939146 ; PMCID : PMC9352613.
 29. Geto AK, Mekonnen H, Yemane TT, Andargie EM, Sewunet B, Natnael T, Daba C. Work-related musculoskeletal disorder and its associated factors among bank workers in Ethiopia: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2025 ;20(5) : e0323958. doi: 10.1371/journal.pone.0323958. PMID :40378118 ; PMCID : PMC12083818.
 30. Rodriguez Diez-Caballero B, Alfonso-Beltrán J, Bautista IJ, Barrios C. Occupational risk factors for shoulder chronic tendinous pathology in the Spanish automotive manufacturing sector: a case-control study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2020 ;21(1) :818. doi :10.1186/s12891-020-03801-5. PMID :33287768 ; PMCID : PMC7722306.
 31. Royaume de Belgique. *Maladies non transmissibles – Vers une Belgique en bonne santé* [Internet]. Bruxelles : Autorités fédérales belges ; [date non indiquée]. Disponible à : <https://www.belgiqueenbonnesante.be/fr/etat-de-sante/maladies-non-transmissibles> (consulté le 30 déc. 2025)
 32. Loske D. Logistics work, ergonomics and social sustainability. *Logistics.* 2021 ;5(4) :89. doi :10.3390/logistics5040089.
 33. Prévention des TMS. *Troubles musculosquelettiques (TMS)* [Internet]. Belgique : Prévention des TMS; [date non indiquée]. Disponible à : <https://www.preventiondestms.be/fr> (consulté le 4 nov 2025).
 34. Lanhers C, Pereira B, Gay C, Hérisson C, Levyckij C, Dupeyron A, Coudeyre E. Evaluation of the efficacy of a short-course, personalized self-management and intensive spa therapy intervention as active prevention of musculoskeletal disorders of the upper extremities (Musk): a research protocol for a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2016;17(1):497. doi:10.1186/s12891-016-1353-8. PMID:27938361; PMCID:PMC5148841.
 35. Mengistu DA, Gutema GD, Demmu YM, Alemu A, Asefa YA. Occupational-related upper and lower extremity musculoskeletal pain among working population of Ethiopia: systematic review and meta-analysis. *Inquiry.* 2022 ;59 :469580221088620. doi :10.1177/00469580221088620. PMID :35574938 ; PMCID : PMC9121504.
 36. Institut national de recherche et de sécurité (INRS). *Troubles musculosquelettiques (TMS) – Ce qu'il faut retenir* [Internet]. Paris : INRS ; Disponible à : <https://www.inrs.fr/risques/tms-troubles-musculosquelettiques/ce-qu-il-faut-retenir.html> (consulté le 4 nov 2025)
 37. Arvidsson I, Dahlqvist C, Enquist H, Nordander C. Action levels for the prevention of work-related musculoskeletal disorders in the neck and upper extremities: a proposal. *Ann Work Expo Health.* 2021;65(7):741-747. doi:10.1093/annweh/wxab012. PMID:33831146; PMCID:PMC8341001.
 38. European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA). *Musculoskeletal disorders* [Internet]. Luxembourg : EU-OSHA. Disponible à : <https://osha.europa.eu/en/themes/musculoskeletal-disorders> (consulté le 30 oct 2025).
 39. Beswic. *Facteurs de risque des troubles musculosquelettiques (TMS)* [Internet]. Bruxelles : Centre de connaissance belge sur le bien-être au travail. Disponible à : <https://beswic.be/fr/themes/ergonomie/ergonomie-pour-reduire-la-charge-physique-et-les-tms/facteurs-de-risque-des-tms> (consulté le 11 oct 2025).

40. Roquelaure Y, Ha C, Leclerc A, Touranchet A, Sauteron M, Melchior M, Imbernon E, Goldberg M. Epidemiologic surveillance of upper-extremity musculoskeletal disorders in the working population. *Arthritis Rheum.* 2006 ;55(5) :765-78. doi :10.1002/art.22222. PMID :17013824.
41. Moreira-Silva I, Azevedo J, Rodrigues S, Seixas A, Jorge M. Predicting musculoskeletal symptoms in workers of a manufacturing company. *Int J Occup Saf Ergon.* 2021 ;27(4) :1136-44. doi :10.1080/10803548.2019.1693112. PMID :31855115.
42. Luger T, Maher CG, Rieger MA, Steinhilber B. Work-break schedules for preventing musculoskeletal symptoms and disorders in healthy workers. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019;7(7):CD012886. doi:10.1002/14651858.CD012886.pub2. PMID:31334564; PMCID:PMC6646952.
43. Bevan S. Economic impact of musculoskeletal disorders (MSDs) on work in Europe. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2015 ;29(3) :356-73. doi : 10.1016/j.berh.2015.08.002. PMID :26612235
44. Castellucci HI, Viviani C, Hernández P, Bravo G, Martínez M, Ibacache J, Bartsch Á. Developing countries and the use of ISO standard 11228-3 for risk management of work-related musculoskeletal disorders of the upper limbs: the case of Chile. *Appl Ergon.* 2021 ;96 :103483. doi : 10.1016/j.apergo.2021.103483. PMID :34102576.
45. Bernardes JM, Ruiz-Frutos C, Moro ARP, Dias A. A low-cost and efficient participatory ergonomic intervention to reduce the burden of work-related musculoskeletal disorders in an industrially developing country: an experience report. *Int J Occup Saf Ergon.* 2021 ;27(2) :452-59. doi :10.1080/10803548.2019.1577045. PMID :30727844.
46. Moar JM, Alvarez-Campana JM, Míguez JL, González LM, Ramos DG. Comparative study of the relevance of musculoskeletal disorders between the Spanish and the European working population. *Work.* 2015 ;51(4) :645-56. doi :10.3233/WOR-152027. PMID :26409937.
47. Liang J, Jia N, Zhang F, Zhang H, Ling R, Liu Y, et al. Shoulder work-related musculoskeletal disorders and related factors of workers in 15 industries of China: a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2022;23(1):952. doi:10.1186/s12891-022-05917-2. PMID:36329459; PMCID:PMC9632074.
48. Radauceanu A, Grzebyk M, Boini S, Dziurla M, Atain-Kouadio JJ, Aublet-Cuvelier A. Low back pain and upper-extremity musculoskeletal disorders in French postal workers driving light-duty vehicles for mail and parcel delivery. *Int J Environ Res Public Health.* 2023;20(3):2509. doi:10.3390/ijerph20032509. PMID:36767879; PMCID: PMC9916289.
49. Masci F, Spatari G, Giorgianni CM, Antonangeli LM, D'Arrigo A, Biasina AM, et al. Occupational hand and wrist disorders among forestry workers: an exposed-control study to investigate preventive strategies. *Work.* 2022;72(4):1249-57. doi:10.3233/WOR-205034. PMID:35723134
50. Ma CC, Gu JK, Charles LE, Andrew ME, Dong RG, Burchfiel CM. Work-related upper extremity musculoskeletal disorders in the United States: 2006, 2009, and 2014 National Health Interview Survey. *Work.* 2018;60(4):623-34. doi:10.3233/WOR-182770. PMID:30124463.
51. Klussmann A, Liebers F, Gebhardt H, Rieger MA, Latza U, Steinberg U. Risk assessment of manual handling operations at work with the key indicator method (KIM-MHO): criterion validity regarding musculoskeletal symptoms and clinical conditions. *BMC Musculoskelet Disord.* 2017;18(1) :184. doi :10.1186/s12891-017-1542-0. PMID:28486932; PMCID:PMC5424427.
52. Hegmann KT, Thiese MS, Wood EM, Garg A, Kapellusch JM, Foster J, et al. Impacts of differences in epidemiological case definitions on prevalence for upper-extremity musculoskeletal disorders. *Hum Factors.* 2014;56(1):191-202. doi:10.1177/0018720813487202. PMID:24669553.
53. Larinier N, Balaguier R, Vuillerme N. How much do we know about the effectiveness of warm-up intervention on work-related musculoskeletal disorders, physical and psychosocial functions: protocol for a systematic review. *BMJ Open.* 2020;10(11):e039063. doi:10.1136/bmjopen-2020-039063. PMID:33243796; PMCID:PMC7692815.

54. Le Forem. *Transport et logistique – secteurs* [Internet]. Belgique: Le Forem. Disponible à: <https://www.leforem.be/infos-metiers/secteurs/transport-et-logistique.html>(consulté le 15 nov 2025).
55. Loske D, Klumpp M, Keil M, Neukirchen T. Logistics work, ergonomics and social sustainability: empirical musculoskeletal system strain assessment in retail intralogistics. *Logistics*. 2021;5(4):89. doi:10.3390/logistics5040089.
56. Gajšek B, Šinko S, Kramberger T, Butlewski M, Özceylan E, Đukić G. Towards productive and ergonomic order picking: multi-objective modeling approach. *Appl Sci*. 2021;11(9):4179. doi:10.3390/app11094179.
57. Nambiema A, Bodin J, Fouquet N, Bertrais S, Stock S, Aublet-Cuvelier A, et al. Upper-extremity musculoskeletal disorders: how many cases can be prevented? Estimates from the COSALI cohort. *Scand J Work Environ Health*. 2020;46(6):618-29. doi:10.5271/sjweh.3911. PMID:32638027; PMCID:PMC7737791.
58. Astutik W, et al. Enhancing distribution logistics services through the optimization of ergonomic concepts in distribution logistics. 2025.
59. Loske D, Grosse EH, Glock CH, Klumpp M. Towards human-centric warehousing: the impact of rack configuration and cognitive demands on order picking performance. 2024;2231-47
60. Tilley PM, Mulla DM, Keir PJ. Effects of sex and age on work-related upper extremity musculoskeletal disorders in Ontario, Canada. *Work*. 2023;75(3):1009-20. doi:10.3233/WOR-220175. PMID :36710702.
61. Punnett L. Musculoskeletal disorders and occupational exposures: how should we judge the evidence concerning the causal association? *Scand J Public Health*. 2014;42(13 Suppl):49-58. doi :10.1177/1403494813517324. PMID :24553854.
62. Nambiema A, Bodin J, Stock S, Aublet-Cuvelier A, Descatha A, Evanoff B, Roquelaure Y. Proportion, and number of upper-extremity musculoskeletal disorders attributable to the combined effect of biomechanical and psychosocial risk factors. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(8):3858. doi:10.3390/ijerph18083858. PMID:33916971; PMCID:PMC8067584.
63. Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST). *Publications sur les troubles musculosquelettiques* [Internet]. Montréal: IRSST; [Consulté le 18 juil 2025]. Disponible à: <https://www.irsst.qc.ca>

