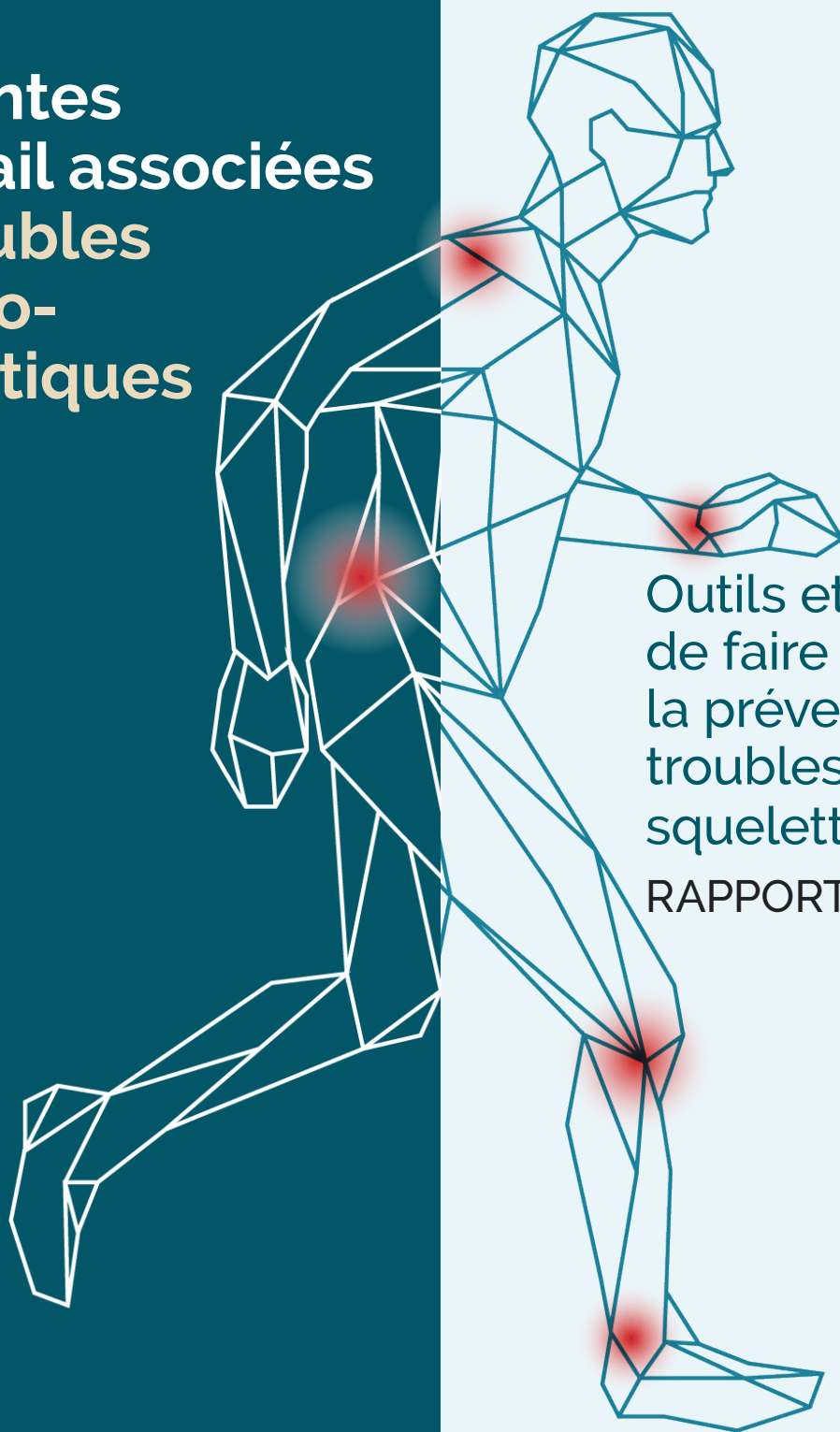


## Contraintes du travail associées aux troubles musculo- squelettiques



Outils et façons  
de faire favorisant  
la prévention des  
troubles musculo-  
squelettiques

RAPPORT

## AUTEURS

Susan Stock, spécialiste en médecine du travail et en santé publique et médecine préventive; chercheuse principale  
Responsable du Groupe scientifique sur les troubles musculo-squelettiques liés au travail (GS-TMS)  
Direction des risques biologiques et de la santé au travail, Institut national de santé publique du Québec  
Professeure agrégée de clinique, département de médecine sociale et préventive, École de santé publique de l'Université de Montréal

Faiza Lazreg, conseillère scientifique, GS-TMS  
Direction des risques biologiques et de la santé au travail, Institut national de santé publique du Québec

Sergiu Botan, ergonomiste et conseiller scientifique, GS-TMS  
Direction des risques biologiques et de la santé au travail, Institut national de santé publique du Québec  
Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux du Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal

## AVEC LA COLLABORATION DE (\* : membres du GS-TMS)

Nathalie Cardinal, ergonomiste  
Direction de santé publique, Centre intégré de santé et de services sociaux de Chaudière-Appalaches

Louis Gilbert\*, ergonomiste  
Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de la Capitale-Nationale

Daniel Imbeau\*, ingénieur industriel et ergonomiste, professeur titulaire  
Département de mathématiques et de génie industriel – Polytechnique Montréal

Paule Pelletier, ergonomiste  
Direction de la santé publique, Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de la Montérégie

Marc Poirier-Lavallée, ergonomiste  
Slimane Selmi, infirmier clinicien  
Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux du Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal

Alice Turcot\*, médecin-conseil  
Centre intégré de santé et de services sociaux de Chaudière-Appalaches et Institut national de santé publique du Québec

Nicole Vézina\*, professeure, ergonomiste  
Département des Sciences de l'activité physique, Université du Québec à Montréal

Livann Vézina-Nadon\*, ergonomiste  
Direction de santé publique, Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Estrie

## DÉCLARATION DES CONFLITS D'INTÉRÊTS

Les auteurs n'ont pas de conflits d'intérêts à déclarer

## SOUS LA COORDINATION DE

Marie-Pascale Sassine, chef d'unité scientifique  
Direction des risques biologiques et de la santé au travail

## MISE EN PAGE

Marie-Cécile Gladel, agente administrative  
Direction des risques biologiques et de la santé au travail

## CITATION SUGGÉRÉE

Stock S, Lazreg F, Botan S, Vézina N, Imbeau D, Gilbert Louis, Poirier Lavallée M, Nadon Vézina L, Cardinal N, Selmi S, Pelletier P, Turcot T. 2021. *Contraintes du travail associées aux troubles musculo-squelettiques Outils et façons de faire favorisant la prévention des troubles musculo-squelettiques : rapport*. Institut national de santé publique du Québec. 24 p.

*Ce document est disponible intégralement en format électronique (PDF) sur le site Web de l'Institut national de santé publique du Québec au : <http://www.inspq.qc.ca>.*

*Les reproductions à des fins d'étude privée ou de recherche sont autorisées en vertu de l'article 29 de la Loi sur le droit d'auteur. Toute autre utilisation doit faire l'objet d'une autorisation du gouvernement du Québec qui détient les droits exclusifs de propriété intellectuelle sur ce document. Cette autorisation peut être obtenue en formulant une demande au guichet central du Service de la gestion des droits d'auteur des Publications du Québec à l'aide d'un formulaire en ligne accessible à l'adresse suivante : <http://www.droitauteur.gouv.qc.ca/autorisation.php>, ou en écrivant un courriel à : [droit.auteur@cspq.gouv.qc.ca](mailto:droit.auteur@cspq.gouv.qc.ca).*

*Les données contenues dans le document peuvent être citées, à condition d'en mentionner la source.*

Dépôt légal – 3<sup>e</sup> trimestre 2021  
Bibliothèque et Archives nationales du Québec  
ISBN : 978-2-550-89889-4 (Ensemble)  
ISBN : 978-2-550-90277-5 (PDF)

© Gouvernement du Québec (2021)

## Remerciements

Nous tenons à remercier toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin à la réussite de ce projet.

Tout d'abord, nous remercions les membres de l'équipe du projet, généreux de leurs temps et de leurs commentaires. Les ergonomes Louis Gilbert, Paule Pelletier, Nathalie Cardinal, Marc Poirier-Lavallée et Livann Vézina-Nadon et l'infirmier Slimane Selmi ont testé les outils du projet et ont contribué ainsi à leurs adaptations à la réalité des équipes de santé au travail du Réseau de santé publique en santé au travail (RSPSAT). Nous remercions également les professeurs Nicole Vézina et Daniel Imbeau qui nous ont soutenus tout au long du projet, ont contribué à la formation des ergonomes du groupe de travail à l'utilisation des outils d'évaluation approfondie des contraintes du travail et ont consacré de longues heures à bonifier les versions préliminaires des guides d'utilisation. Nos remerciements vont aussi à Alice Turcot, médecin du travail, pour ses commentaires, ainsi qu'aux stagiaires Mohamed Fangachi et François-Xavier Nkurikiyinka qui ont travaillé sur les étapes préalables de ce projet et ont contribué à recueillir plusieurs normes internationales en ergonomie.

Nous exprimons également notre reconnaissance aux membres de la Communauté de pratique en ergonomie (CPRE) et les autres ergonomes du RSPSAT qui ont collaboré aux ateliers sur les versions préliminaires de l'algorithme et ses outils, ainsi qu'au sondage d'évaluation suivant les ateliers. Certains d'entre eux, soutenus par des intervenants de leurs équipes de santé au travail du RSPSAT, ont testé les outils sur le terrain et leurs commentaires ont contribué à leur amélioration.

Nous aimerions reconnaître la contribution de Maria José Arauz, Sergiu Botan et de l'équipe de santé au travail de Montréal qui ont évalué les outils d'évaluation rapide des contraintes du travail associées aux TMS dans le cadre d'un projet pilote dont les résultats nous ont permis plusieurs ajustements.

Nous remercions Marie-Ève Anctil, Céline Delga, Dominique Brault, Marie-Michèle Mantha-Bélisle et Mariève Pelletier, membres du « Projet d'expérimentation en santé au travail pour la réduction des TMS par une action sur les contraintes organisationnelles et psychosociales », un projet conjoint des équipes santé au travail du RSPSAT au Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux (CIUSSS) du Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal, du CIUSSS de la Capitale-Nationale et de l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), pour leurs commentaires sur les outils d'évaluation du contexte organisationnel et de l'environnement social du travail élaboré dans le cadre de ce projet.

Nous ne pouvons passer sous silence la générosité des médecins de travail d'Italie, les docteurs Daniella Colombini et Enrico Occhipinti, qui nous ont permis de traduire et d'adapter les outils d'évaluation rapide et de la Grille simplifiée d'OCRA qu'ils ont publiés.

Nous sommes également reconnaissants d'une part, à Élise Ledoux, professeure en ergonomie au département des sciences de l'activité physique à l'Université du Québec à Montréal, qui a agi comme réviseur externe, des guides d'utilisation et du cahier de ce projet et d'autre part, aux coordonnateurs de la Table de concertation nationale de santé au travail (TCNSAT) et ergonomes du RSPSAT ayant agi comme réviseurs internes, pour leurs commentaires pertinents et utiles.

Nous remercions aussi Marie-Pascale Sassine pour son soutien, ses commentaires et suggestions constructives; sans oublier Isabelle Gignac pour la conception visuelle et Marie-Cécile Gladel pour son aide précieuse à la mise en page et à la révision linguistique des documents de ce projet.

Finalement, nous tenons à exprimer notre reconnaissance envers la Table de concertation nationale de santé au travail pour le financement provenant des fonds communs du Réseau de santé publique en santé au travail accordé à ce projet.

## Avant-propos

Ce rapport décrit le processus d'élaboration d'un algorithme permettant d'évaluer les contraintes du travail associées aux troubles musculo-squelettiques en quatre étapes et de deux guides pour l'évaluation rapide ou approfondie des contraintes du travail associées aux troubles musculo-squelettiques.

Les guides et leurs outils font l'objet de publications à part, également accessibles sur le site de l'Institut national de santé publique du Québec. Les lecteurs intéressés sont invités à consulter les trois références suivantes :

1. [Stock, S., Botan, S., Lazreg, F. \(2021c\). Contraintes du travail associées aux troubles musculo-squelettiques – Guide d'utilisation pour une évaluation rapide et approfondie. Montréal. INSPQ.](#)

Ce guide d'utilisation, destiné aux ergonomes et aux intervenants expérimentés, décrit l'algorithme et comprend les outils requis à la fois pour l'évaluation rapide et l'évaluation approfondie. Il inclut une description brève d'une démarche d'intervention en ergonomie intégrant l'analyse approfondie des situations de travail considérées à risque pour le développement des TMS et le soutien des milieux de travail.

2. [Stock, S., Botan, S., Lazreg, F. \(2021a\). Contraintes de travail associées aux troubles musculo-squelettiques – Guide d'utilisation pour une évaluation rapide. Montréal, INSPQ.](#)

Ce guide d'utilisation décrit l'algorithme et comprend les outils requis à l'évaluation rapide de ces contraintes du travail associées aux troubles musculo-squelettiques. Il est destiné aux intervenants des équipes de santé du Réseau de santé publique en santé au travail du Québec ainsi qu'aux intervenants et préventionnistes en santé et sécurité du travail de première ligne œuvrant, par exemple, dans les associations sectorielles paritaires ou dans les entreprises.

3. [Stock, S., Botan, S., Lazreg, F. \(2021b\). Contraintes du travail associées aux troubles musculo-squelettiques : Cahier des outils pour l'évaluation rapide, Montréal. INSPQ.](#)

Ce cahier accompagne le guide d'évaluation rapide. Dans le but d'en faciliter l'utilisation, on y trouve l'ensemble de ces outils, les uns à la suite des autres.

## Table des matières

Liste des sigles et acronymes .....	V
Sommaire.....	1
<b>1 Introduction.....</b>	<b>4</b>
1.1 Présentation du rapport.....	4
1.2 Contexte.....	4
1.3 Objectifs du projet .....	5
1.3.1 Objectif général .....	5
1.3.2 Objectifs spécifiques.....	5
1.4 Objectifs de ce rapport .....	5
<b>2 Méthodologie.....</b>	<b>6</b>
2.1 Travaux préalables.....	6
2.2 Groupe de travail du projet .....	6
2.2.1 Recension des normes .....	6
2.2.2 Sélection des normes à étudier .....	6
2.2.3 Analyse et sommaires des normes .....	7
2.3 Élaboration d'un algorithme d'évaluation des contraintes du travail associées aux TMS.....	8
2.3.1 Processus et étapes de l'élaboration de l'algorithme .....	8
2.3.2 Élaboration de deux guides d'utilisation.....	8
2.3.3 Processus itératif d'élaboration des outils.....	9
2.4 Consultation des ergonomes du RSPSAT.....	10
2.5 Consultation des médecins du RSPSAT .....	10
2.6 Essais sur le terrain des outils de l'algorithme .....	10
2.6.1 Essais des outils de l'évaluation rapide.....	11
2.6.2 Essais des outils de l'évaluation approfondie.....	11
2.6.3 Projet pilote mené par l'équipe de santé publique en santé au travail de Montréal .....	12
2.7 Autres consultations et révision préfinale des guides et du cahier et évaluations.....	12
<b>3 Résultats .....</b>	<b>13</b>
3.1 Essais terrain et consultations.....	13
3.1.1 Consultation auprès des ergonomes du RSPSAT.....	13
3.1.2 Projet pilote mené par l'équipe de santé au travail de la direction de santé publique de Montréal .....	13
3.1.3 Essais sur le terrain des outils de l'algorithme .....	14
3.2 Algorithme d'évaluation des contraintes du travail associées aux TMS.....	15
3.3 Les deux guides d'évaluation des contraintes du travail associées aux TMS.....	16
3.3.1 Guide d'évaluation rapide .....	16
3.3.2 Guide d'évaluation rapide et approfondie .....	17
3.3.3 Cahier d'outils .....	17
3.3.4 Autres consultations et révision préfinale des guides et du cahier .....	17
<b>4 Discussion.....</b>	<b>18</b>
4.1 Assises scientifiques des outils .....	18
<b>5 Forces et limites .....</b>	<b>19</b>
<b>6 Recommandations .....</b>	<b>19</b>

6.1	Formation .....	19
6.2	Mises à jour des guides et des outils.....	20
6.3	Recherche future.....	20
<b>7</b>	<b>Conclusion .....</b>	<b>20</b>
<b>8</b>	<b>Références .....</b>	<b>21</b>
<b>Annexe A</b>	<b>Algorithme d'évaluation des contraintes du travail associées aux troubles musculo-squelettiques.....</b>	<b>24</b>

## Liste des sigles et acronymes

AFNOR	Association française de normalisation
ASP	Association sectorielle paritaire
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
CEN	Comité européen de normalisation
CIUSSS	Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux
CNESST	Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail
CMPSTATQ	Communauté médicale de pratique en santé au travail du Québec
CPRE	Communauté de pratique des représentants en ergonomie
CSA	Canadian Standards Association (Association canadienne de normalisation)
CSS	Comité de santé et de sécurité
DRSP	Direction régionale de santé publique de Montréal
GS-TMS	Groupe scientifique sur les troubles musculo-squelettiques liés au travail
HSE	Health and Safety Executive (Royaume-Uni)
IEA	International Ergonomics Association (Association internationale d'ergonomie)
INSPQ	Institut national de santé publique du Québec
ISO	International Organization for Standardization (Organisation internationale de normalisation)
MSSS	Ministère de la Santé et des Services sociaux
NIOSH	National Institute of Occupational Safety and Health
OMS	Organisation mondiale de santé
PSSE	Programme de santé spécifique à l'établissement
RSPSAT	Réseau de santé publique en santé au travail
SAT	Santé au travail
TCNSAT	Table de concertation nationale en santé au travail
TMS	Troubles musculo-squelettiques
UQAM	Université du Québec à Montréal



## Sommaire

### Le projet « Outils et façons de faire favorisant la prévention des troubles musculo-squelettiques »

La Table nationale de concertation en santé au travail a confié à l'Institut national de santé publique du Québec le mandat d'identifier des façons de faire favorisant la prévention des troubles musculo-squelettiques et d'élaborer des outils, sur la base de recommandations d'organismes de normalisation en ergonomie. Le projet, débuté en 2016, a été réalisé conjointement par le Groupe scientifique sur les troubles musculo-squelettiques liés au travail de l'Institut et des membres de la Communauté de pratique en ergonomie. Il a été financé par les fonds communs du Réseau de santé publique en santé au travail du Québec (RSPSAT), chargé de mettre en place le Programme de prévention des troubles musculo-squelettiques.

L'identification des façons de faire et des outils avait pour but de faciliter la mise en œuvre des quatre blocs du Programme de prévention des troubles musculo-squelettiques du RSPSAT. Le projet a donné lieu à un algorithme en quatre étapes, deux guides d'utilisation pour l'évaluation rapide et l'évaluation approfondie des contraintes du travail associées aux troubles musculo-squelettiques et un cahier des outils d'évaluation rapide de ces contraintes.

### Objectifs du document

Ce document présente le processus d'élaboration de l'algorithme et de ses outils. Il décrit :

- La démarche par laquelle les normes en ergonomie ont été sélectionnées.
- Les étapes d'élaboration de l'algorithme et des outils et les résultats des essais et échanges qui ont jalonné le processus.
- L'algorithme final et les outils d'évaluation rapide et approfondie, incluant leurs forces et limites.
- Les mesures recommandées pour assurer leur intégration aux activités de prévention des troubles musculo-squelettiques du Réseau de santé publique en santé au travail du Québec.

### Sélection des normes en ergonomie

L'approche retenue d'évaluation des contraintes du travail pour prévenir les TMS a été inspirée ou adaptée principalement de celle proposée dans le Rapport technique de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) TR/ISO 12295 et dans plusieurs normes en ergonomie d'ISO.

Elle s'est avérée, en effet, être la plus cohérente avec les quatre blocs du Programme de prévention des troubles musculo-squelettiques du Réseau de santé publique en santé au travail du Québec.

### Processus d'élaboration de l'algorithme et des outils

Les façons de faire proposées dans le rapport technique et les normes d'ergonomie d'ISO ont été adaptées sous la forme d'un algorithme en quatre étapes. Cet algorithme intègre des outils d'évaluation rapide et d'évaluation approfondie pour cinq types de contraintes du travail : manutention et transport de charges, les activités de tirer/pousser des charges; le travail répétitif; les postures statiques ou contraignantes ainsi que le contexte organisationnel et l'environnement social du travail. Le dernier élément est un ajout à ce qui est proposé au rapport technique TR/ISO 12295 ou aux autres normes ISO. L'analyse du contexte organisationnel et l'environnement social du travail proposé dans ces guides se déclinent en fonction de 10 thèmes, inspirés de plusieurs sources de documentation.

L'élaboration de l'algorithme et de ses outils a suivi un processus itératif au cours duquel des versions successives ont été soumises à la discussion ou à des essais sur le terrain pour évaluer des éléments de leur implantation. Trois séries d'essais sur le terrain, soit des outils d'évaluation rapide ou des outils d'évaluation approfondie, ont été effectuées par des équipes de santé au travail, menées par des ergonomes de l'équipe de ce projet, dans cinq régions du Québec.

L'algorithme et ses outils ont été présentés lors d'ateliers d'échanges aux ergonomes de la Communauté de pratique en ergonomie, à l'ensemble des ergonomes du RSPSAT et aux médecins de la Communauté médicale de pratique en santé au travail du Québec. Le but était de recueillir soit verbalement ou par écrit ou via un sondage, leur appréciation de l'algorithme et de ses outils et leurs suggestions d'amélioration.

À chaque fois, les modifications à apporter ont fait l'objet d'une analyse structurée et des échanges afin d'arriver à un consensus au sein du groupe de travail.

### **Description de l'algorithme et des outils d'évaluation rapide et approfondie**

L'algorithme final propose quatre étapes :

- (1) L'identification de la présence potentielle de contraintes physiques du travail associées aux troubles musculo-squelettiques;
- (2) L'évaluation rapide des contraintes physiques identifiées à l'étape précédente et, au besoin, du contexte organisationnel et de l'environnement social.

Si des risques sont mis en évidence lors de l'évaluation rapide et retenus pour faire l'objet d'un programme de prévention, une démarche d'intervention en ergonomie est proposée selon les modalités suivantes :

- (3) L'analyse des besoins de l'établissement, de son contexte organisationnel et de son environnement social, le choix des situations de travail pour l'évaluation approfondie, l'analyse de l'activité de travail sur les situations ciblées;
- (4) Le soutien du milieu de travail à la prise en charge de la prévention des TMS.

Les deux premières étapes s'intègrent à l'évaluation sommaire du Programme de prévention des troubles musculo-squelettiques du RSPSAT et s'accompagnent d'outils permettant l'évaluation rapide des contraintes du travail. Des outils sont également associés à la démarche d'intervention en ergonomie (étapes 3 et 4). Ils permettent de réaliser une évaluation approfondie des situations de travail, incluant une analyse détaillée du contexte organisationnel et de l'environnement social du travail. La démarche présente l'avantage de tenir compte d'un ensemble de contraintes de travail physiques, organisationnelles et psychosociales, comparativement à plusieurs normes internationales en ergonomie où elles sont considérées une à une.

### **Évaluation des guides et des outils**

La version préfinale, qui tenait compte de l'ensemble des résultats des essais et des consultations, a été évaluée auprès des coordonnateurs des équipes régionales de santé au travail du RSPSAT et auprès d'une évaluatrice externe universitaire avec une expertise en ergonomie, menant ainsi à la version finale de l'algorithme et des outils.

Une recension des écrits scientifiques a permis de valider la valeur prédictive de 48 des 75 critères des outils d'évaluation rapide des quatre domaines de contraintes physiques associées aux troubles musculo-squelettiques inclus dans le guide d'évaluation rapide (Leng et Stock, 2021a,b). Quant aux 27 autres critères pour lesquels des preuves épidémiologiques sont absentes, plusieurs réfèrent à des données provenant d'études psychophysiques ou biomécaniques, non incluses dans cette recension.

### **Forces, limites, recommandations**

L'algorithme et ses outils s'intègrent au Programme de prévention des TMS du RSPSAT. Le processus d'élaboration impliquant une participation importante des utilisateurs et plusieurs essais sur le terrain dans diverses régions du Québec fait en sorte qu'ils sont davantage adaptés aux besoins des intervenants du RSPSAT. Il importe de souligner qu'il s'agit d'outils pratiques qui s'inspirent de normes internationales en ergonomie basées sur des données probantes ou un consensus international. Ils fournissent aux utilisateurs des balises claires permettant de juger si les risques de TMS sont significatifs. Par ailleurs, ce matériel offre également des éléments de mobilisation pour les employeurs qui préfèrent des approches mesurables et ayant une reconnaissance internationale d'ISO.

Toutefois, ce matériel ne permet pas d'évaluer la contribution de l'exposition aux vibrations des outils vibrants ou du corps entier à la genèse des TMS. Il serait souhaitable qu'elles le soient éventuellement, lors des mises à jour. Une autre limite potentielle est liée au fait que certaines équipes de santé au travail du RSPSAT rapportent ne pas être en mesure de consacrer le temps nécessaire à l'évaluation rapide des contraintes du travail associées aux troubles musculo-squelettiques et ainsi, pourraient ne pas profiter pleinement des outils proposés. L'absence d'ergonomes dans quelques équipes de santé au travail du RSPSAT pourrait également en limiter l'application.

Pour assurer une utilisation optimale de ce matériel, il est par ailleurs recommandé de mettre en place des formations à l'attention des intervenants du RSPSAT, adaptées aux différents contextes. La formation destinée aux ergonomes devrait viser la maîtrise de la démarche et des outils, mais aussi leur permettre d'acquérir des stratégies pédagogiques pour former à leur tour les intervenants de leur région. La formation des intervenants des équipes de santé au travail devrait être adaptée sur mesure pour chaque région pour tenir compte des spécificités de leur contexte. Il serait souhaitable que les formations soient planifiées par un comité scientifique multidisciplinaire, incluant des utilisateurs des outils. Ces formations pourraient inclure une combinaison de présentations magistrales, d'exercices interactifs, d'ateliers, de pratique en ligne pour l'application des outils et de coaching sur le terrain.

La prévention des troubles musculo-squelettiques d'origine non traumatique liés au travail représente un défi de santé publique important. Les « Outils et façons de faire favorisant la prévention des troubles musculo-squelettiques, inspirés de recommandations d'organismes de normalisation internationaux », visent à soutenir les intervenants et préventionnistes pour relever ce défi. L'équipe du projet recommande également, dans l'avenir, de déployer un projet d'évaluation afin de mieux apprécier l'efficacité de l'algorithme et de ses outils à réduire des troubles musculo-squelettiques, et les contraintes du travail identifiées et ciblées pour une intervention préventive dans les milieux de travail.

# 1. Introduction

## 1.1. Présentation du rapport

Ce rapport décrit le processus d'élaboration d'un algorithme à quatre étapes et de deux guides pour l'évaluation rapide ou approfondie des contraintes du travail associées aux troubles musculo-squelettiques. Les guides et leurs outils font l'objet de publications à part, également accessibles sur le site de l'Institut national de santé publique du Québec.

## 1.2. Contexte

En raison de l'ampleur du fardeau de maladie et du fardeau économique qu'ils génèrent, les troubles musculo-squelettiques (TMS) d'origine non traumatique liés au travail représentent un enjeu de santé publique important.

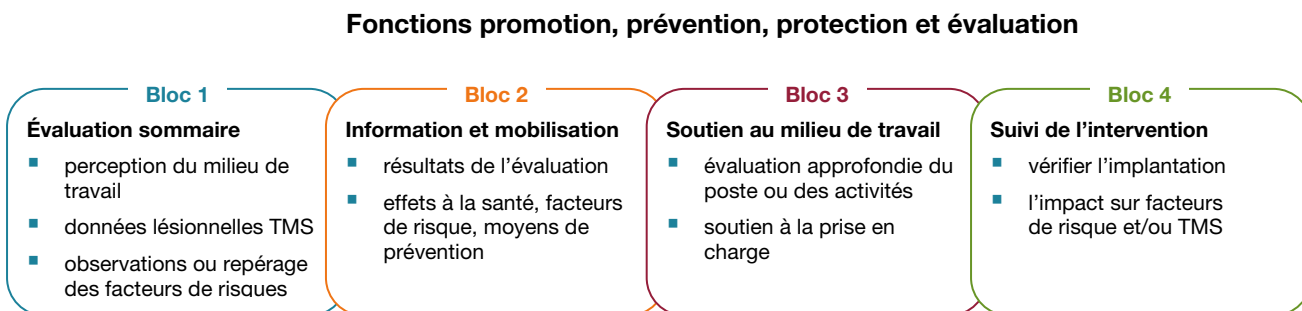
Au Québec, un tiers de l'ensemble des lésions professionnelles indemnisées par la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST) au cours de 2010-2012 sont des TMS d'origine non traumatique (Nicolakakis, Stock et coll., 2021; Stock, Nicolakakis et coll., 2020). Pour la même période, les coûts financiers associés à l'ensemble des accidents du travail et maladies professionnelles reconnues par la CNESST sont estimés à 4,8 milliards de dollars en moyenne par année (Duguay et coll., 2017). Ainsi, les TMS comptent pour au moins un tiers des coûts. Au Canada, en 2012, les coûts d'indemnisation pour l'ensemble des accidents et maladies professionnelles indemnisés par des

commissions d'indemnisation des lésions professionnelles s'élevaient à plus de 11 milliards de dollars (Association des commissions des accidents du travail du Canada, 2012); de 33 % à 43 % des cas indemnisés étaient pour des TMS liés au travail (ces pourcentages varient d'une province à l'autre selon que l'on exclut ou non les TMS d'origine traumatique) (Stock, Nicolakakis et coll., 2020; Nicolakakis, Stock et coll., 2021; Workplace Safety & Insurance Board, 2014; WorkSafeBC, 2013; Michel et coll., 2010).

Au cours des 20 dernières années, plusieurs juridictions internationales se sont penchées sur la façon de mieux prévenir les TMS et ont élaboré de nouvelles normes en ergonomie qui recommandent de nouvelles approches et stratégies de prévention et d'outils pour évaluer les contraintes du travail associées aux TMS. Le but de ce projet était d'étudier ces normes en ergonomie et d'identifier les outils et façons de faire, les plus pertinents au Réseau de santé publique en santé au travail (RSPSAT) du Québec pour favoriser la prévention des TMS liés au travail.

La prévention des TMS liés au travail est une priorité du Programme national de santé publique du Québec (MSSS, 2015) et une priorité stratégique en prévention-inspection de la CNESST (CNESST, 2020). Cette priorité a motivé le RSPSAT Réseau de santé publique en santé au travail du Québec à mettre en place le Programme de prévention des troubles musculo-squelettiques; la figure 1 identifie les quatre blocs de ce programme (Stock et coll., 2006).

Figure 1 Programme de prévention des TMS du RSPSAT



Ce programme de prévention des TMS a fait l'objet d'une évaluation d'implantation (Stock et coll., 2014). À la suite de la publication du rapport de cette évaluation, un groupe de travail constitué de membres de la Communauté de pratique en ergonomie (CPRE) et du Groupe scientifique sur les troubles musculo-squelettiques liés au travail (GS-TMS) de l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) a reçu le mandat de proposer un plan d'action favorisant la mise en place des cinq recommandations priorisées par la Table nationale de concertation en santé au travail (TCNSAT).

Dans son plan d'action, le groupe de travail a proposé l'élaboration d'un projet visant à développer des outils et des façons de faire avec des balises pour juger si les risques de TMS sont significatifs (bloc 1) ainsi que des outils et stratégies pouvant davantage mobiliser et soutenir les milieux de travail dans la prise en charge des risques de TMS (blocs 2 et 3). Il était également proposé d'élaborer des formations pratiques et interactives pour les ergonomes et les autres intervenants du RSPSAT quant à l'utilisation de ces outils et des stratégies de mobilisation des milieux de travail.

La TCNSAT a alors confié le mandat à l'Institut national de santé publique du Québec d'élaborer et de mettre en œuvre le projet « Outils et façons de faire favorisant la prévention des TMS inspirés de recommandations d'organismes de normalisation internationaux », financé dans le cadre des fonds communs du RSPSAT et réalisé conjointement par le GS-TMS et la CPRE. Ce projet, débuté en avril 2016, est l'objet de ce rapport. Le groupe de travail du projet a développé un algorithme en quatre étapes, qui intègre des outils d'évaluation des contraintes de travail associées aux TMS, adaptés de plusieurs normes internationales en prévention de ces troubles.

### 1.3. Objectifs du projet

#### 1.3.1. Objectif général

Le projet visait à identifier des outils, des processus et des façons de faire, pouvant être intégrés aux quatre blocs du Programme de prévention des TMS du RSPSAT, en permettant de :

- Juger si les risques de TMS sont significatifs (bloc 1).

- Mobiliser les milieux de travail en prévention des TMS (bloc 2).
- Soutenir les milieux de travail dans la prise en charge des risques de TMS (blocs 3 et 4).

#### 1.3.2. Objectifs spécifiques

1. Recueillir des outils et façons de faire associés aux normes en ergonomie favorisant la prévention des TMS recommandés par des organismes de normalisation canadiens et internationaux.
2. Analyser et décrire ces outils, processus et façons de faire.
3. Identifier les outils et les façons de faire associés aux normes en ergonomie qui sont les plus pertinents au Programme de prévention des TMS du RSPSAT.
4. Élaborer des recommandations sur l'utilisation des outils, processus et façons de faire à intégrer dans un guide de pratique professionnelle pour la réalisation des activités du Programme de prévention des TMS du RSPSAT.

### 1.4. Objectifs de ce rapport

Ce document présente la démarche qui a été suivie dans l'élaboration de l'algorithme en quatre étapes et des outils d'évaluation des contraintes de travail associées aux TMS. Ainsi, la partie sur la méthodologie expose les sources de données consultées pour l'identification des normes en ergonomie, les critères qui ont guidé la sélection des outils et l'approche d'évaluation retenue. Cette partie présente également le processus d'élaboration et de validation de l'algorithme et des outils qui servent à évaluer les contraintes de travail liées aux troubles musculo-squelettiques. La partie sur les résultats explicite les caractéristiques de l'algorithme final et des outils, de même que les résultats des divers essais et consultations menés au cours de son élaboration. La discussion traite de la solidité des assises théoriques et la partie suivante aborde les forces et limites de l'algorithme et de ses outils. Dans une sixième partie, des recommandations sont formulées concernant la formation requise pour l'application de l'algorithme et des outils, les mises à jour du matériel et la recherche future.

## 2. Méthodologie

### 2.1. Travaux préalables

Avant le début du projet en 2016, des travaux de deux stagiaires de l'Université de Montréal (Mohamed Fangachi et François-Xavier Nkurikiyinka), supervisés par Susan Stock, réalisés en 2014 et 2015, ont permis de recueillir des articles scientifiques et d'autre documentation pertinente concernant les normes en ergonomie (Nkurikiyinka, 2016).

### 2.2. Groupe de travail du projet

Sous la direction de la responsable du GS-TMS de l'INSPQ et avec le soutien d'un ergonome et d'une conseillère scientifique embauchés comme personnel du projet, un groupe de travail multidisciplinaire d'experts et d'utilisateurs potentiels des produits du projet a été mis en place. Il était constitué de deux professeurs universitaires avec une expertise en ergonomie très reconnue (l'un professeur et responsable des programmes d'études supérieures en ergonomie à la Polytechnique de Montréal et l'autre responsable du Programme de Maîtrise professionnelle en ergonomie à l'UQAM) ainsi que cinq ergonomes-conseil et terrains issus des équipes de santé au travail provenant de cinq régions différentes du Québec (Estrie, Chaudière-Appalaches, Montérégie, Montréal et Québec) incluant les deux co-présidents de la CPRE, d'un infirmier clinicien et d'une médecin-conseil d'une équipe terrain de santé au travail. Une coordinatrice régionale en santé au travail, mandatée par la TCNSAT pour être accompagnatrice de la CPRE, a participé aux travaux du groupe de travail lors des premiers volets du projet, mais s'est retirée quand son mandat d'accompagnatrice de la CPRE s'est terminé et ce rôle a été éliminé par la TCNSAT.

#### 2.2.1. Recension des normes

L'identification des normes en ergonomie élaborées depuis 2000 a été réalisée en ayant recours à plusieurs sources de données, à savoir :

1. Une recherche bibliographique dans 12 bases de données bibliographiques en santé, en santé au travail et en politiques publiques (Medline, EMBASE, CINAHL, Ergonomic Abstracts, PsycInfo, CISILO, INRS Bibliographie, HSELINE, Health &

Safety Science Abstracts, Health Policy Reference Center, Public Affairs Index, Psychology and Behavioral Sciences Collection) ainsi qu'une recherche sur Google Scholar), pour le concept de « normes en ergonomie » en utilisant des mots clés de langage naturel pour indiquer le concept de normes ou de lignes directrices en ergonomie et des termes de vocabulaire contrôlé pertinents dans Medline, EMBASE, CINAHL, PsycInfo et Ergonomic Abstracts. La stratégie de recherche bibliographique détaillée est disponible sur demande à la première auteure.

2. Une recherche des sites web des organismes internationaux de normalisation (ex. : Organisation internationale de normalisation (ISO), le Comité européen de normalisation (CEN), l'Association française de normalisation (AFNOR), l'Association canadienne de normalisation (CSA/ACN).
3. Une recherche des sites web des organismes règlementaires et de santé au travail de divers pays (ex. : gouvernement fédéral et les divers états de l'Australie (État de Victoria, Territoire de la capitale); Health and Safety Executive (HSE) du Royaume-Uni; Service public fédéral Emploi, Travail et Concertation sociale de la Belgique; National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) aux États-Unis.
4. Une recherche des normes en ergonomie au Centre documentaire de la CNESST.
5. Les normes identifiées antérieurement par les stagiaires en 2014-2015.
6. Des demandes adressées à des experts internationaux en ergonomie (incluant un mémoire sur le développement de nouvelle législation belge sur la prévention des TMS réalisé par un ergonome belge sénior (Piette, 2013)).

#### 2.2.2. Sélection des normes à étudier

Des normes en ergonomie proposant des outils ayant les critères suivants étaient retenues pour avancer les travaux du projet :

- Applicables à la plupart des contraintes du travail associées aux TMS.
- Rapides à utiliser.
- Faciles à appliquer.

- Claires et appropriés pour les intervenants terrain et/ou les ergonomes du RSPSAT.
- Applicables à plusieurs situations de travail.
- Pertinents pour juger si les risques de TMS sont significatifs.

### 2.2.3. Analyse et sommaires des normes

Treize normes en ergonomie ont été sélectionnées pour une analyse plus approfondie. Pour faciliter le travail du groupe de projet et l'identification des outils et façons de faire les plus pertinents, pour chaque norme sélectionnée l'ergonome/agent de recherche a rédigé un sommaire détaillé décrivant les recommandations d'ordre général et plus spécifique selon le type (ou les types) de contrainte du travail visée par la norme, permettant d'éliminer ou réduire le risque de TMS lors de la conception ou du réaménagement de postes de travail; les étapes d'appréciation du risque; les méthodes qualitatives, quantitatives ou semi-quantitatives d'évaluation du risque proposées ainsi que les outils d'évaluation rapide ou approfondie de ces contraintes de travail associées aux TMS. Un sommaire a été rédigé pour chacune des treize normes suivantes :

1. Évaluation des postures de travail statiques (ISO 11226, 2000).
2. Manutention manuelle verticale et horizontale (ISO 11228-1; 2003).
3. Manutention manuelle. Action de pousser et de tirer (ISO 11228-2 : 2007a).
4. Manutention manuelle. Manipulation de charges faibles à fréquence de répétition élevée (ISO 11228-3, 2007b).
5. Technical report TR/ISO 12295. Ergonomics – Application document for ISO standards on manual handling (ISO 11228-1, ISO 11228-2 and ISO 11228-3) and evaluation of static working postures (ISO, 2014).
6. Manutention manuelle de charge pour soulever, déplacer et pousser/tirer. NF X 35-1. (AFNOR, 2011).
7. Manipulation à fréquence élevée. NF X 35-119 (AFNOR, 2015).

8. Sécurité des machines. Performance physique humaine. Partie 2 : Manutention manuelle des machines et d'éléments de machines. EN 1005-2+A1 (CEN, 2008).
9. Sécurité des machines Performance physique humaine. Partie 3 : Limites des forces recommandées pour l'utilisation de machines. EN 1005-3+A1. (CEN, 2008).
10. Sécurité des machines Performance physique humaine. Partie 4 : Évaluation des postures et mouvements lors du travail en relation avec les machines. EN 1005-4+A1. (CEN, 2008).
11. Sécurité des machines Performance physique humaine. Partie 5 : Appréciation du risque relatif à la manipulation répétitive à fréquence élevée, NF EN 1005-5 (CEN, 2007).
12. Norme sur la gestion et la mise en œuvre de l'ergonomie en milieu du travail. CSA/ACN Z1004-12. (Association canadienne de normalisation, 2013).
13. Manual operations handling regulations. Guidance on regulations. Royaume-Unis. (Health and Safety Executive, 1992 amended 2002).

Le but de ces sommaires était de faciliter la compréhension de ces normes pour permettre une analyse plus éclairée par le groupe de travail. Chaque norme et son sommaire ont été présentés et discutés au sein du groupe de travail. Des vidéos illustrant des situations réelles du travail ont été utilisées pour démontrer l'application de divers outils provenant de ces normes, pour évaluer, par exemple, la manutention de charges, les activités de tirer et pousser des charges, le travail répétitif, des postures statiques ou contraignantes ainsi que le contexte organisationnel et l'environnement social du travail.

## 2.3. Élaboration d'un algorithme d'évaluation des contraintes du travail associées aux TMS

### 2.3.1. Processus et étapes de l'élaboration de l'algorithme

Suite à l'analyse des diverses normes et aux discussions selon un processus de consensus, il a été décidé de retenir l'approche d'évaluation des contraintes de travail associées aux TMS proposée dans le rapport technique de l'International Standards Organisation (ISO) ISO/TR12295 (2014) et les articles et les livres des auteurs Colombini et collègues (2002, 2013), Occhipinti et Colombini (2016) et Colombini et Occhipinti (2017) qui documentent l'approche proposée dans ce rapport technique. Cette approche a été retenue, car elle répondait le mieux à nos critères de sélection (section 2.3.2), en proposant quatre étapes et des outils d'évaluation rapide et d'autres outils d'évaluation plus approfondie ayant une logique et une cohérence avec les quatre blocs du Programme de prévention des TMS (PP-TMS) du RSPSAT et donc, relativement faciles à intégrer aux activités de ce programme. Nous avons adapté les façons de faire proposées dans ce rapport technique en élaborant un algorithme avec quatre étapes, pour évaluer les diverses contraintes du travail associées aux TMS. Nous avons ajouté l'évaluation du contexte organisationnel et l'environnement social du travail aux contraintes physiques proposées dans ces documents. Dans un processus itératif, plusieurs versions ont été élaborées, testées sur le terrain dans diverses régions du Québec, modifiées et validées pour obtenir la version finale proposée dans ce rapport.

### 2.3.2. Élaboration de deux guides d'utilisation

Deux guides d'application de l'algorithme et d'utilisation des outils ont été élaborés :

1. Un guide décrivant l'algorithme et les outils d'évaluation rapide des contraintes du travail associées aux TMS destiné à des intervenants des équipes de santé au travail du RSPSAT ou à d'autres professionnels et préventionnistes en santé au travail œuvrant, par exemple, dans les associations sectorielles paritaires ou dans des milieux de travail; ce guide est accompagné d'un cahier d'outils (Stock et coll., 2021a, b).

2. L'autre guide intégrant l'algorithme, les outils d'évaluation rapide et la démarche d'intervention en ergonomie avec l'ensemble des outils d'évaluation approfondie des contraintes du travail, destiné aux ergonomes et à d'autres intervenants plus chevronnés (Stock et coll., 2021c).

### Sources des outils d'évaluation rapide

L'algorithme et les outils d'évaluation rapide des contraintes physiques intégrés à cet algorithme, sont adaptés, entre autres, des étapes et des outils proposés dans le livre de Colombini et Occhipinti (2017) ainsi que dans l'article d'Occhipinti et Colombini (2016). Ces propositions viennent d'une collaboration internationale entre l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) et l'Association internationale d'Ergonomie (IEA); les propositions de cette collaboration étaient à la base des étapes et des outils proposés dans le Rapport technique ISO/TR 12295 « *Ergonomics - Application document for International Standards of manual handling (ISO 11228-1, ISO 11228-2, 11228-3) and evaluation of static working postures (ISO 11226)* » publié en 2014 (ISO, 2014).

### Sources des outils d'analyse du contexte organisationnel et de l'environnement social du travail

En lien avec les orientations et les autres travaux du GS-TMS et d'autres groupes du RSPSAT, le groupe de travail a intégré à l'algorithme des outils pour l'analyse rapide et pour l'analyse approfondie du contexte organisationnel et de l'environnement social du travail. Dix thèmes concernant le contexte organisationnel et l'environnement social du travail ont été identifiés, inspirés de plusieurs sources : ISO 11228-3, 2007; Work Safe Victoria, 2006; Health & Safety Executive (UK), 2002, 2016; CSA Z1004-12, 2013; des travaux du Groupe scientifique sur les troubles musculo-squelettiques liés au travail (GS-TMS) (Stock et coll., 2013), de l'équipe Risques psychosociaux du travail et promotion de la santé des travailleurs de l'INSPQ (Chénard et coll., 2018; Pelletier et coll., 2018) et du « Projet d'expérimentation en santé au travail pour la réduction des TMS par une action sur les contraintes organisationnelles et psychosociales », un projet conjoint de l'INSPQ et des équipes de santé au travail du Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux (CIUSSS) du Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal et du CIUSSS de la Capitale-Nationale, ainsi que des modifications proposées par les membres du groupe

de travail de ce projet. Des outils d'analyse rapide et d'analyse approfondie intégrant ces 10 thèmes ont été élaborés et testés. Au cours de l'élaboration de ces outils, plusieurs rencontres avec l'équipe du « Projet d'expérimentation en santé au travail pour la réduction des TMS par une action sur les contraintes organisationnelles et psychosociales » ont eu lieu afin de chercher une cohérence et une harmonisation des produits provenant des deux projets.

Notons que, dans ce projet, nous utilisons les expressions « contexte organisationnel du travail » et « environnement social du travail ». On peut considérer ces expressions comme apparentées aux termes « contraintes organisationnelles et psychosociales du travail », « facteurs organisationnels et psychosociaux » ou « risques psychosociaux ».

« Le contexte organisationnel » réfère à l'organisation du travail, qui comprend, entre autres, la répartition des tâches, les méthodes de production, la cadence de travail, la planification des horaires de travail, le type de rémunération et les pratiques et politiques de formation.

« L'environnement social » est considéré sous deux aspects : d'une part, les structures sociales et la culture de l'établissement et d'autre part, les personnes avec lesquelles une personne en activité de travail est en interaction.

L'organisation du travail et l'environnement social constituent donc, des éléments du contexte de travail qui peuvent augmenter ou diminuer les contraintes du travail associées aux TMS (St-Vincent et coll., 2011).

### **Sources des outils d'évaluation approfondie**

Les outils d'évaluation approfondie des contraintes physiques proposés dans cet algorithme sont inspirés principalement des outils proposés dans le rapport technique ISO/TR 12295, provenant ou adaptés de plusieurs sources incluant des travaux de Colombini et coll. (2014, 2013, 2001), d'Occhipinti et Colombini (2016), du National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) du Centers for Disease Control and Prevention (CDC) des États-Unis (Waters et coll., 1994), du guide de Mital et coll. (1997), et diverses normes en ergonomie de l'Organisation internationale de normalisation (ISO, International Standards Organisation). Les outils d'évaluation approfondie pour les activités de tirer ou pousser des charges du projet

intègrent aussi quelques exemples de niveaux de forces appliquées associées à diverses situations de travail provenant de la norme AFNOR X35-109 « Manutention de charge pour soulever, déplacer et pousser/tirer » (AFNOR, 2011).

### **2.3.3. Processus itératif d'élaboration des outils**

Dans un processus itératif d'amélioration des outils de l'algorithme, les outils d'évaluation rapide et d'évaluation approfondie ont fait l'objet de plusieurs essais sur le terrain, suivis par des modifications. Le but de ces modifications était de rendre ces outils plus clairs, compréhensibles et pertinents pour les futurs utilisateurs. Les échanges ont eu lieu à plusieurs reprises auprès des membres du groupe du travail et lors des séances avec l'ensemble des ergonomes et des représentants des médecins du RSPSAT.

À chaque étape du processus, les résultats ont été analysés et discutés avec le groupe de travail afin d'arriver à un consensus sur les modifications à apporter.

Les membres du groupe de travail ont reçu une formation portant sur l'utilisation des outils proposés initialement. Les formateurs ont montré l'application des divers outils d'évaluation rapide et approfondie des contraintes de travail en utilisant des vidéos et des scénarios d'activités de travail, afin d'entre autres, leur permettre de tester les outils sur le terrain. Tous les ergonomes et intervenants du groupe de travail ont participé à des essais sur le terrain et ont évalué les outils. Dans les régions où d'autres ergonomes et intervenants étaient impliqués dans les essais, ils étaient également formés au regard de l'utilisation des outils.

Les décisions prises lors de ces démarches pour bonifier l'algorithme et ses outils ont été intégrées aux deux guides d'utilisation.

## 2.4. Consultation des ergonomes du RSPSAT

Le groupe de travail du projet, conjointement avec la CPRE, a organisé deux séances d'information et d'échange destinées à tous les ergonomes régionaux et locaux du RSPSAT et aux autres membres de la CPRE. Les objectifs de ces séances étaient de présenter une version préliminaire de l'algorithme d'évaluation des contraintes du travail associées aux TMS et ses outils, montrer l'application de ces outils à des exemples de situations de travail réelles et recueillir leurs commentaires afin de bonifier l'algorithme ou ses outils. Deux séances de trois heures ont eu lieu en juin et juillet 2017 par le biais de rencontres en présentiel à l'INSPQ à Montréal pour les participants pouvant se déplacer, et par conférence téléphonique et partage d'écran pour les autres.

Le contenu de ces séances d'information incluait la présentation de l'algorithme et comment chacune de ses quatre étapes s'intègre au Programme de prévention des TMS du RSPSAT, la présentation d'un scénario d'une situation du travail avec une vidéo, la démonstration de l'application des outils de l'algorithme pour évaluer cette situation de travail et une période de questions et d'échange de 30 minutes.

À la fin de chaque séance, tous les participants étaient invités à répondre à un sondage d'évaluation mis en ligne avec l'outil de sondage Survey Monkey, pour recueillir leurs commentaires et suggestions. Les questions étaient les suivantes :

- Croyez-vous que l'algorithme et ses outils peuvent vous aider dans votre travail en prévention des TMS dans le RSPSAT?
- Croyez-vous que l'algorithme et ses outils peuvent être utiles aux intervenants terrain du RSPSAT (infirmiers, techniciens en hygiène du travail, médecins) de votre région?
- Selon vous, quels seront les obstacles les plus importants à l'utilisation de ces outils dans votre région?
- Avez-vous des suggestions pour améliorer l'algorithme et ses outils?
- Si une formation sur l'utilisation de l'algorithme et ses outils vous est offerte, seriez-vous intéressé(e) à la suivre?

- Autres commentaires (réponses ouvertes).

## 2.5. Consultation des médecins du RSPSAT

Au printemps 2019, l'algorithme et ses outils étaient présentés à la Communauté médicale de pratique en santé au travail du Québec (CMPSATQ), soit les représentants des médecins du RSPSAT. Des échanges ont eu lieu portant sur leur utilisation au sein du RSPSAT et sur les formations éventuelles pour maximiser leur usage.

## 2.6. Essais sur le terrain des outils de l'algorithme

Les outils d'évaluation rapide et approfondie ont été testés sur le terrain dans des conditions réelles lors des visites des entreprises de différents secteurs d'activité. Les essais ont eu lieu dans cinq régions du Québec et cela à plusieurs reprises dans un processus itératif.

Les premiers essais des outils d'évaluation rapide ont été effectués par les ergonomes et l'infirmier du groupe de projet, souvent en collaboration avec quelques ergonomes ou intervenants de leurs régions qui ont également participé aux évaluations des outils. Suite aux analyses des évaluations de ces essais et des échanges fructueux au sein du groupe de travail, les outils ont été modifiés.

Le groupe de travail a également recueilli les commentaires de l'ensemble des ergonomes et des représentants des médecins du RSPSAT, suite à des présentations de l'algorithme et ses outils. Il a intégré les modifications proposées aux deux guides d'utilisation des outils.

Suite à ces modifications, le groupe de travail a réalisé une autre série d'essais sur le terrain d'une version révisée des outils d'évaluation rapide et approfondie, encore une fois dans des conditions réelles lors des visites des entreprises.

Les sous-sections qui suivent décrivent la méthodologie de ces essais. Les résultats et constats provenant de ces essais sont décrits dans la section des résultats.

### 2.6.1. Essais des outils de l'évaluation rapide

Au printemps 2017, quatre équipes terrain, menées et formées par les ergonomes du groupe de travail du projet, ont testé les outils d'évaluation rapide selon la démarche proposée par l'Algorithme d'évaluation des contraintes du travail associées aux TMS. Les essais se sont déroulés dans trois régions du Québec : Chaudière-Appalaches, Montréal, et Québec (Capitale-Nationale). Suite à un processus de consultation des membres du groupe de travail, une grille d'évaluation pour chaque outil a été élaborée intégrant les critères d'évaluation suivants :

- Pertinent pour juger si les risques de TMS sont significatifs.
- Facile à utiliser.
- Clair.
- Rapide à utiliser.
- Approprié pour les intervenants terrain.
- Applicable pour un grand nombre de situations de travail.
- Utile pour évaluer les contraintes du travail visées.

Les intervenants de chaque équipe ayant participé aux essais sur le terrain ont rempli la grille pour chaque outil d'évaluation de contraintes du travail et ont précisé les difficultés rencontrées lors des essais.

Les réponses et commentaires pour chaque item de chaque outil testé ont été compilés dans une grille de synthèse pour l'ensemble des répondants et selon la région et le type d'intervenant (infirmier, ergonome). Nous avons présenté les résultats de ces évaluations au groupe de travail et, lors de cette rencontre, nous avons sollicité les commentaires de ceux ayant participé à ces essais concernant leurs expériences, afin de mieux préciser les forces et limites de ces outils et les améliorations à apporter. Suite à cette analyse, d'autres modifications et ajustements ont été apportés à l'algorithme et aux outils, pour qu'à l'été 2018, la nouvelle version des outils soit à nouveau testée en Montérégie, Estrie, Montréal et Chaudière-Appalaches avec la même grille d'évaluation utilisée en 2017.

### 2.6.2. Essais des outils de l'évaluation approfondie

Préalablement aux essais des outils d'évaluation approfondie, nous avons organisé une journée de formation pour les ergonomes et autres intervenants membres du groupe de travail sur l'utilisation des outils d'évaluation approfondie. Cette formation a été réalisée par les deux professeurs en ergonomie (Daniel Imbeau et Nicole Vézina) et l'ergonome-agent de recherche du projet (Sergiu Botan). Chaque participant à la formation disposait d'un ordinateur, entre autres, avec le fichier Excel de l'École internationale en ergonomie ([www.epmresearch.org](http://www.epmresearch.org)) pour le calcul de l'Indice de manutention et le poids maximal à manutentionner basé sur l'équation révisée de NIOSH et les paramètres ajoutés en 2008 par la Commission européenne de Normalisation.

Par le biais de scénarios et vidéos de situation de travail, les formateurs ont formé les participants à appliquer les outils sélectionnés pour l'évaluation approfondie des contraintes observées dans ces vidéos.

Dans un deuxième temps, une formation portant sur l'utilisation des outils d'évaluation du contexte organisationnel et de l'environnement social du travail a été offerte à l'équipe de projet et à quelques intervenants des équipes terrains de santé au travail du RSPSAT participant aux essais sur le terrain. Cette formation était menée conjointement par la responsable du projet (Susan Stock) et Nicole Vézina, professeure d'ergonomie.

Comme pour les outils d'évaluation rapide, les outils d'évaluation approfondie ont été testés à deux reprises : la première à l'automne 2017 à Montréal, Chaudière-Appalaches et Québec (Capitale-Nationale) et la deuxième à l'été 2018 par les ergonomes du projet et quelques collègues du RSPSAT, dans les régions de Montérégie, d'Estrie, de Chaudière-Appalaches et de la Capitale-Nationale à Québec. Une grille d'évaluation des outils de chaque contrainte a été conçue par l'équipe du projet et complétée par les ergonomes et intervenants participant à ces essais. La grille comprenait une évaluation des outils de chacun des cinq types de contraintes évaluées (manutention de charges, les activités de tirer ou pousser des charges, travail répétitif, postures contraignantes, contexte organisationnel et environnement social) selon les

mêmes éléments évalués aux outils d'évaluation rapide, ainsi que l'identification des difficultés rencontrées lors de leur utilisation, l'utilisation des résultats pour formuler un argumentaire à l'intention de l'employeur de l'établissement visité afin de promouvoir la prise en charge des risques de TMS et l'implantation des solutions par l'établissement et la recherche d'autres recommandations.

Les résultats de ces tests ont été compilés et analysés; l'équipe du projet a consacré une journée de travail entière pour l'analyse et l'interprétation des résultats et pour la prise de décisions concernant les modifications à apporter aux outils.

### 2.6.3. Projet pilote mené par l'équipe de santé publique en santé au travail de Montréal

En mars 2018, l'équipe de santé au travail de la direction régionale de santé publique (DRSP) de Montréal en concertation avec l'équipe de ce projet et dans le cadre des essais des outils du projet a réalisé un projet pilote pour évaluer la faisabilité d'implanter sur le terrain et d'intégrer les outils d'évaluation rapide de l'algorithme de ce projet à leur démarche de prévention des TMS lors de l'élaboration de programmes de santé spécifique à l'établissement (PSSE). L'objectif spécifique de ce projet était de comprendre les obstacles et les facteurs facilitant l'implantation de ces outils et leur adaptation à la réalité des interventions de prévention des TMS effectuées à Montréal (Botan, 2019; Arauz, 2019).

L'équipe du RSPSAT qui a participé à ces essais sur le terrain était composée de trois ergonomes, deux médecins, deux infirmiers et du chef de programme de prévention. Les ergonomes et les autres intervenants de l'équipe ont été formés à l'utilisation de ces outils.

Les outils d'évaluation rapide des contraintes physiques du travail ont été testés dans neuf établissements sur 22 postes de travail qui ont été identifiés pour une visite décisionnelle ou bien une mise à jour du PSSE.

Les outils d'évaluation rapide utilisés ont été évalués par plusieurs méthodes incluant :

1) Des entrevues individuelles auprès des infirmières et des médecins réalisées par l'équipe de recherche de Montréal.

- 2) Des grilles d'évaluation des outils élaborées par notre projet.
- 3) Des grilles d'observation pour comparaison des réponses entre observateur-expert et infirmière élaborées par l'équipe de recherche de Montréal.
- 4) L'évaluation de la fidélité interjuge par le calcul du coefficient de Kappa pour mesurer l'accord entre les résultats de l'évaluation des contraintes du travail par l'ergonome et ceux des infirmiers (McHugh, 2012).

Les résultats des évaluations rapides effectuées avec ces outils ont été analysés par une équipe composée d'une agente de planification de programmation et de recherche, deux ergonomes, le chef de programme de prévention et de la chef de service Priorités régionales CNESST.

## 2.7. Autres consultations et révision préfinale des guides et du cahier et évaluations

Une version préfinale des deux guides et du cahier des outils d'évaluation rapide des contraintes du travail associées aux TMS a été élaborée tenant compte des résultats des essais et des consultations. Une évaluation de ces produits préfinaux a été réalisée en 2020 auprès des coordonnateurs des équipes régionales de santé publique en santé au travail du RSPSAT et auprès d'une évaluatrice externe, menant ainsi à une version finale de ces documents. Ces dernières étapes ont été retardées à cause du manque de disponibilité du personnel du projet et des coordonnateurs régionaux impliqués dans les travaux associés à la pandémie de COVID-19.

Les réalisations du projet ont été présentées aux membres de la TCNSAT à l'automne 2020 (présentation reportée de mars 2020 à cause de la pandémie). Les coordonnateurs des 18 régions ont reçu les deux guides et le cahier des outils d'évaluation des contraintes de travail associés aux TMS accompagnés d'une grille évaluant les éléments suivants :

- La description des objectifs.
- La présentation de l'ensemble de l'information.
- La qualité de synthèse, d'organisation de l'information et de rédaction dans le but d'en faciliter la compréhension.

- Le format adapté au niveau de langage accessible pour des non-experts dans le domaine.
- L'utilité des guides et cahier d'outils pour les intervenants en santé au travail de leur région dans le contexte de la prévention des TMS liés au travail.
- La pertinence des guides et du cahier d'outils pour favoriser les activités de prévention des TMS liés au travail au sein de leur région.
- Leur appréciation globale de ces guides.
- Leur perception quant à la tenue d'une formation pour l'application de ces outils.
- Les besoins de soutien au regard de l'implantation des outils.

Les deux guides du projet étaient évalués également par une réviseuse externe, professeure et experte en ergonomie, qui a aussi complété une grille évaluant divers éléments des guides.

## 3. Résultats

### 3.1. Essais terrain et consultations

#### 3.1.1. Consultation auprès des ergonomes du RSPSAT

Les deux séances d'information ont regroupé 21 participants, dont 20 ergonomes provenant des 11 régions qui disposent d'un ergonome au moment du sondage (2017). Le taux de participation au sondage d'évaluation était de 100 % (21 répondants sur 21 participants). Tous les 20 ergonomes ont répondu. La moitié des répondants (48 %) étaient membres de la CPRE.

En réponse à la question « Est-ce que l'algorithme et ses outils pouvaient aider les ergonomes dans leur travail en prévention des TMS? », 95 % des répondants ont répondu « oui » (50 % oui grandement et 45 % probablement oui), alors qu'une seule personne (5 %) a répondu « non ». Trois quarts (74 %) des répondants perçoivent que l'algorithme et ses outils pourraient être utiles aux intervenants terrain (16 % oui grandement et 58 % oui probablement), tandis que 26 % pensent le contraire. La grande majorité (89 %) des répondants étaient favorables à suivre une formation sur l'utilisation de l'algorithme et ses outils si elle était offerte.

A la question ouverte sur les obstacles les plus importants quant à l'utilisation de l'algorithme et ses outils, l'obstacle le plus fréquemment invoqué était le manque de temps des intervenants des équipes de santé publique en santé au travail de certaines régions pour réaliser l'évaluation rapide des contraintes du travail associées aux TMS compte tenu de l'ampleur de leur charge de travail.

Certains participants ont identifié des critères dans les outils qui n'étaient pas assez clairs. Tous les commentaires recueillis lors des échanges à ces séances, au sondage ou reçus par écrit, ont été compilés, analysés et pris en considération, puis intégrés aux révisions de l'algorithme, des outils et/ou des guides d'utilisation.

Les résultats de ce sondage confirmaient que la grande majorité des ergonomes du RSPSAT et des membres de la CPRE considéraient que l'algorithme et ses outils étaient pertinents à la prévention des TMS et qu'une formation pour l'application de ces outils serait utile.

#### 3.1.2. Projet pilote mené par l'équipe de santé au travail de la direction de santé publique de Montréal

Ce projet a été mené dans neuf entreprises où 22 postes ont été évalués avec 22 grilles d'observation remplies. L'étude et ses résultats étaient présentés au GS-TMS en 2019 (Botan, 2019; Arauz, 2019). Les principaux constats de ce projet étaient les suivants :

Les outils d'évaluation rapide des contraintes du travail amélioraient la qualité d'intervention, soit de mieux cibler le risque des TMS, parce que :

- Plus d'informations pertinentes étaient recueillies sur les risques de TMS qu'antérieurement.
- Des critères des outils fournissaient des balises spécifiques permettant d'analyser les risques de façon plus structurée et systématique.
- On manquait moins de postes à risque de TMS.

Ces outils facilitaient le travail des infirmiers lors de l'évaluation sommaire des risques des TMS. Particulièrement pour de nouveaux intervenants en SAT, les outils d'évaluation rapide facilitaient leur apprentissage des risques de TMS en offrant des balises pour juger si les risques de TMS étaient

significatifs. Aussi, l'étude a révélé une forte fidélité interjuge entre les résultats de l'évaluation des contraintes du travail par l'ergonome et ceux des infirmiers. Parmi les 22 postes de travail pour lesquels on a comparé ces évaluations, dans 82 % (18 postes) le Kappa était au moins 0,6; dans un seul poste, le kappa était moins de 0,4.

### 3.1.3. Essais sur le terrain des outils de l'algorithme

Le processus itératif de l'élaboration de l'algorithme et de ses outils incluait : les essais terrain des outils d'évaluation rapide des contraintes du travail associées aux TMS, les essais terrain des outils d'évaluation approfondie et les consultations auprès des ergonomes et des médecins du RSPSAT.

Lors des essais des outils d'évaluation rapide, selon les grilles d'évaluation, ces outils étaient perçus comme étant largement pertinents pour juger si les risques sont significatifs, clairs, appropriés et pertinents pour faciliter les activités de repérage des risques de TMS réalisées par les intervenants des équipes de santé au travail du RSPSAT, applicables pour un grand nombre de situations de travail, utiles pour évaluer les contraintes et faciles à intégrer dans le Programme de prévention des TMS du RSPSAT.

Toutefois, certains outils, par exemple celui destiné à l'identification de la manutention de charges, n'étaient pas rapides à utiliser. Les participants aux essais ont identifié des formulations difficiles à comprendre ou à maîtriser et nous les avons révisées. Nous avons constaté que pour plusieurs intervenants, lors de l'évaluation sommaire, il était difficile d'aborder le contexte organisationnel et psychosocial. En effet, certains intervenants n'étaient pas à l'aise de poser des questions pointues liées à ces thèmes. Le groupe de travail a constaté qu'il était plus pertinent de recueillir ces informations de façon indirecte, par exemple, identifier des problèmes liés au soutien des superviseurs ou liés à la charge de travail, à la suite d'observations ou des échanges lors des visites, en portant attention à des comportements, des paroles ou des situations de travail qui peuvent être des indicateurs de ces thèmes lors de l'évaluation rapide. Par contre, le groupe de travail recommande une analyse approfondie du contexte organisationnel et de l'environnement social par l'ergonome lors de la

démarche d'intervention ergonomique avec les outils élaborés pour cette analyse plus approfondie lorsque les TMS sont retenus dans le PSSE.

Les essais des outils d'évaluation approfondie des contraintes du travail ont permis d'identifier certaines difficultés de compréhension des consignes d'utilisation de l'Équation révisée de NIOSH lors de l'évaluation de la manutention de charges et des limites de cette méthode dans certaines situations de travail. Aussi, les essais ont permis d'identifier des formulations difficiles à comprendre dans l'outil OCRA simplifié nécessitant des modifications pour faciliter la compréhension ou leur utilisation.

Ces essais ont permis également de constater que des outils qualitatifs pour l'évaluation approfondie de la manutention de charges et pour le travail répétitif proposés dans TR/ISO 12295 n'apportaient pas de valeur ajoutée par rapport à l'équation révisée de NIOSH ou l'outil OCRA simplifié et peuvent être supprimés de la version révisée du guide décrivant les outils d'évaluation approfondie.

Ainsi, les résultats de ces essais et consultations ont permis :

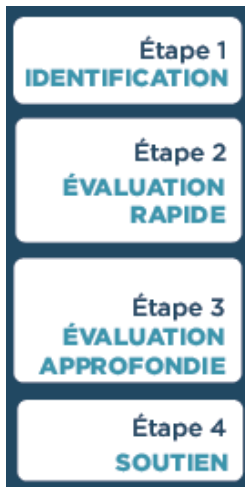
- La bonification de certains énoncés avec des graphiques pour améliorer leur compréhension.
- La reformulation de certains énoncés des outils afin de les rendre plus clairs.
- La combinaison de certains énoncés dans quelques tableaux pour les raccourcir.
- La réorganisation de certains tableaux afin de les raccourcir sans toutefois éliminer les critères.
- La révision des consignes des sections de l'évaluation approfondie afin de faciliter leur compréhension (ex. : les directives pour l'utilisation de l'Équation révisée de NIOSH).
- La révision des consignes concernant l'analyse rapide du contexte organisationnel et l'environnement social.
- L'identification des éléments à privilégier lors de la formation portant sur l'utilisation de ces outils auprès des ergonomes et intervenants du RSPSAT.

### 3.2. Algorithme d'évaluation des contraintes du travail associées aux TMS

L'algorithme et les outils élaborés dans le cadre de ce projet visent à faciliter l'évaluation rapide et approfondie des contraintes du travail associées aux TMS, à savoir :

- La manutention de charges.

L'algorithme final se trouve à l'annexe A. Il propose quatre étapes :



- (1) l'identification de la présence potentielle de contraintes physiques du travail associées aux TMS;
- (2) l'évaluation rapide des contraintes physiques identifiées à l'étape précédente ainsi que, au besoin, l'évaluation rapide du contexte organisationnel et de l'environnement social; Si des risques de TMS sont mis en évidence lors de l'évaluation rapide et que les risques de TMS sont retenus au PSSE, une démarche d'intervention en ergonomie est proposée qui intègre les étapes 3 et 4;
- (3) une démarche ergonomique intégrant une analyse des besoins de l'établissement, de son contexte organisationnel et de son environnement social, un choix des situations de travail pour l'évaluation approfondie, une analyse de l'activité de travail sur les situations ciblées incluant l'évaluation approfondie des risques de TMS et l'identification des déterminants des contraintes présentes dans les situations analysées;
- (4) la démarche en ergonomie intègre également le soutien du milieu de travail à la prise en charge de la prévention des TMS.



L'identification de la présence des contraintes physiques (manutention de charge, tirer ou pousser, travail répétitif et/ou postures statiques ou contraignantes) (étape 1) et, si présente, leur évaluation rapide, afin d'identifier si la contrainte pourrait

contribuer à la genèse de TMS (étape 2), s'intègrent à l'évaluation sommaire du Programme de prévention des TMS du RSPSAT. La recherche des perceptions du milieu de travail et les données lésionnelles des TMS peuvent aider les intervenants à identifier des postes potentiellement à risque nécessitant des observations ou de repérage de risques de TMS. Les outils d'évaluation rapide des contraintes du travail associés à cet algorithme permettent le repérage des risques aux postes ou situations de travail qui sont jugés les plus à risque par les intervenants. Cette étape peut être réalisée par des intervenants en santé au travail (infirmiers, techniciens, médecins) ou des ergonomes.

- Les activités de tirer et pousser des charges.
- Le travail répétitif.
- Les postures statiques et contraignantes.
- Le contexte organisationnel et l'environnement social du travail.

Si au moins une contrainte physique est mise en évidence à l'évaluation rapide, il pourrait être pertinent d'effectuer une analyse rapide du contexte organisationnel et de l'environnement social du travail, car ces informations seront utiles à l'ergonome s'il est décidé de réaliser une démarche en ergonomie dans l'établissement.

Les dix thèmes retenus pour l'analyse du contexte organisationnel et l'environnement social du travail sont les suivants :

1. La charge de travail et les moyens pour faire le travail.
2. L'autonomie décisionnelle sur son travail et participation aux décisions.
3. Le travail émotionnellement exigeant.
4. Le soutien des collègues.
5. Le soutien des supérieur(e)s.
6. La reconnaissance au travail et l'équité au niveau des conditions de travail.
7. La violence au travail (harcèlement psychologique, harcèlement sexuel, violence physique).
8. L'insécurité d'emploi.
9. L'accès à la formation.
10. La conciliation travail et vie personnelle.

Les outils d'évaluation rapide et approfondie sont conçus pour aider les ergonomes et d'autres intervenants à juger si les risques de TMS sont significatifs selon des critères identifiés dans des normes en ergonomie.

Si, suite à l'évaluation rapide, le risque de TMS est considéré comme significatif pour au moins une des quatre contraintes physiques (situation critique ou facteur supplémentaire dans l'algorithme), il est recommandé de consulter un ergonomiste pour évaluer si le risque de TMS doit être proposé dans le PSSE (dans certaines régions cette étape pourrait inclure une évaluation plus approfondie des risques de TMS).

Si les risques de TMS sont proposés dans le PSSE, l'ergonomiste pourrait réaliser une démarche d'intervention en ergonomie et procéder à une évaluation approfondie des situations de travail, incluant une analyse plus détaillée du contexte organisationnel et de l'environnement social du travail. Cette démarche comprend le soutien à la prise en charge des risques de TMS au sein de l'établissement. La démarche en ergonomie permet de tenir compte d'un ensemble de contraintes de travail physiques, organisationnelles et psychosociales, au lieu de considérer les contraintes du travail uniquement une par une tel que proposé dans plusieurs normes

internationales en ergonomie. Elle permet l'analyse détaillée des situations du travail et l'identification des paramètres à modifier lors de la recherche des solutions.

### **3.3. Les deux guides d'évaluation des contraintes du travail associées aux TMS**

#### **3.3.1. Guide d'évaluation rapide**

Le guide « Évaluation rapide des contraintes du travail associées aux troubles musculo-squelettiques. Guide d'utilisation ». (Stock et coll., 2021a) décrit l'algorithme, le formulaire du portrait des éléments organisationnels et du contexte socioéconomique de l'établissement (à tenir compte préalablement à l'élaboration d'un PSSE ou avant de suivre les étapes de l'algorithme) ainsi que les outils des deux premières étapes de l'algorithme, soit l'identification de la présence des contraintes et l'évaluation rapide de ces contraintes du travail. Il est destiné aux intervenants des équipes de santé au travail du RSPSAT (médecins du travail, infirmier(ère)s, hygiénistes et technicien(ne)s en hygiène du travail) ainsi qu'à d'autres intervenants et préventionnistes en santé et sécurité du travail (SST) de première ligne, par exemple, ceux œuvrant pour les associations sectorielles paritaires (ASP) ou dans les entreprises.

Les outils de l'évaluation rapide permettent d'appliquer, pour chaque contrainte, des critères pour juger si des risques de TMS significatifs sont présents et nécessitent un suivi plus approfondi. Des critères de « situations critiques » et des critères d'autres facteurs de risque de TMS supplémentaires sont présentés pour la manutention de charge, les actions de tirer ou pousser et du travail répétitif. Pour l'évaluation rapide des postures statiques ou contraignantes, il n'y a qu'un seul outil de critères de risque de TMS.

### 3.3.2. Guide d'évaluation rapide et approfondie

Le guide « Évaluation rapide et approfondie des contraintes du travail associées aux troubles musculo-squelettiques. Guide d'utilisation » (Stock et coll., 2021c) est destiné aux ergonomes et aux intervenants plus expérimentés en analyses ergonomiques. Il décrit l'algorithme et présente : le formulaire du portrait des éléments organisationnels et du contexte socioéconomique de l'établissement à tenir compte préalablement à un PSSE ou avant de suivre les étapes de l'algorithme, des critères d'identification de la présence des contraintes, la description des outils d'évaluation rapide des contraintes du travail associées aux TMS de cet algorithme, une description sommaire de la démarche en ergonomie et une description des outils d'évaluation approfondie des contraintes physiques et organisationnelles.

Ces outils d'évaluation approfondie des diverses contraintes de travail associées aux TMS sont plus complexes que les outils d'évaluation rapide. Ils nécessitent le calcul de différents paramètres de la situation de travail en fonction des conditions de leur exécution. Ils peuvent être utilisés si nécessaire pour accompagner les résultats de l'analyse ergonomique des situations de travail à risque. Ils permettent de mieux préciser l'ampleur de la contrainte et d'identifier des paramètres à modifier lors de la recherche de solutions, au sein d'une démarche d'intervention ergonomique (Stock et coll., 2021c).

Ces outils d'évaluation approfondie incluent, entre autres, l'équation révisée de NIOSH pour calculer le poids maximal recommandé de l'objet manipulé pour la manutention de charge; des tableaux adaptés de Mital et coll. (1997) pour déterminer les valeurs recommandées de la force à appliquer pour l'action de pousser et de tirer de charges; la grille simplifiée d'OCRA (Occupational Repetitive Action Simplified Checklist) pour le travail répétitif; et des tableaux d'évaluation détaillée des postures statiques ou contraignantes selon la durée de maintien de la posture provenant de la norme ISO-11226 (2000).

### 3.3.3. Cahier d'outils

Pour faciliter la consultation et l'utilisation des outils d'évaluation rapide des contraintes du travail proposés dans le cadre de ce projet, un cahier a été élaboré pour accompagner le guide d'évaluation rapide (Stock et coll., 2021b). Il comprend tous les outils pour effectuer une évaluation rapide des contraintes du travail associées aux TMS proposés dans le guide d'évaluation rapide. Ce cahier est destiné aux intervenants en SAT pour les aider à repérer des risques de TMS sur le terrain. Les consignes pour l'utilisation de ces outils et les étapes de l'algorithme sont détaillées dans le guide d'utilisation de l'évaluation rapide des contraintes du travail associées aux TMS.

### 3.3.4. Autres consultations et révision préfinale des guides et du cahier

Malgré le contexte de pandémie, les coordonnateurs consultés de 10 régions ont complété les grilles d'évaluation. Certains d'entre eux ont fait appel à leurs ergonomes régionaux pour évaluer les guides alors que d'autres l'ont fait par eux-mêmes.

L'évaluation globale des guides par les coordonnateurs des dix régions consultées était positive. Dans sept des dix régions, les coordonnateurs ont confirmé l'utilité des guides et ses outils pour favoriser les activités du Programme de prévention des TMS de leurs régions par leurs équipes de santé publique en santé au travail. Cependant, dans trois régions les outils étaient perçus pertinents pour leurs ergonomes, mais trop complexes ou prendraient trop de temps pour réaliser l'évaluation sommaire par leurs intervenants de santé au travail de première ligne. La majorité des répondants (10/10) ont confirmé leur intérêt pour une formation adressée aux ergonomes ou aux intervenants.

## 4. Discussion

Le groupe de travail de ce projet a élaboré un algorithme comportant quatre étapes et deux guides d'utilisation pour l'évaluation rapide et l'évaluation approfondie des contraintes du travail associées aux troubles musculo-squelettiques pour soutenir le Programme de prévention des troubles musculo-squelettiques du Réseau de santé publique en santé au travail.

Les outils développés dans ce projet présentent des repères intéressants et utiles pour l'évaluation sommaire, la mobilisation des acteurs dans les milieux de travail et leur soutien à la prise en charge des TMS, soit toutes les étapes du Programme de prévention des TMS du RSPSAT. Certains précisent des paramètres spécifiques et des balises mesurables pour identifier, et évaluer les risques de TMS. Ils peuvent aussi être utilisés pour documenter l'effet des changements suite aux interventions préventives ou correctives.

### 4.1. Assises scientifiques des outils

L'algorithme et ses outils sont adaptés du rapport technique de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) ISO/TR 12295. L'Organisation internationale de normalisation n'a pas décrit les assises scientifiques des recommandations dans ce rapport technique ni dans celles des rapports des normes en ergonomie ISO associées à ISO/TR 12295.

Certains chercheurs ont soulevé des préoccupations concernant un manque de transparence et d'informations sur les assises scientifiques des normes en ergonomie proposées par ISO (Armstrong et coll., 2018).

Afin de vérifier les assises scientifiques des outils d'évaluation rapide de ce projet, une stagiaire du Programme de maîtrise en santé au travail de l'Université McGill, Haochun Leng, sous la supervision de Dre Susan Stock, en 2020, a réalisé une recension des écrits scientifiques pour valider les 75 critères d'évaluation rapide des contraintes physiques présentés dans les guides de ce projet (Leng et coll., sous presse). Elle a réalisé une revue de 31 revues systématiques des études qui ont évalué les relations entre divers TMS du cou, du dos et/ou des membres supérieurs ou inférieurs et les contraintes physiques du travail incluses dans les outils d'évaluation rapide de ce

projet (les critères de manutention de charge, tirer-pousser des charges, travail répétitif, postures statiques ou contraignantes). Ces outils sont en effet inspirés des critères proposés pour l'évaluation rapide dans le rapport technique ISO/TR 12295 (2014). Les objectifs de ce projet étaient (1) d'identifier les critères de ces outils pour lesquels on trouve des appuis scientifiques de cette relation dans les 31 revues systématiques ou dans les 80 études primaires pertinentes incluses dans ces revues et (2) d'identifier pour quels critères on ne trouve pas de confirmation de validité prédictive dans ces revues pour la relation entre l'item et au moins un TMS.

Suivant une méthodologie de revue systématique, cette revue a mis en évidence, dans ces 80 études primaires provenant des 31 revues systématiques, des preuves épidémiologiques d'une relation positive entre au moins un TMS et 48 critères parmi l'ensemble des 75 critères de contraintes physiques (64 %) dans les outils d'évaluation rapide (soit 14/20 critères de manutention de charges, 5/15 critères de tirer-pousser, 10/14 des critères du travail répétitif et 19/26 des critères concernant les postures statiques ou contraignantes). Une majorité des études primaires ont été des études de cohorte prospectives ou des études de cas-témoins jugées de meilleure qualité par les auteurs des revues systématiques qui les incluaient, ce qui permet de constater une validité prédictive de ces critères. Pour les 27 autres critères, aucune de ces 80 études primaires ne les a étudiés. Par contre, plusieurs critères de manutention ou de tirer-pousser des charges pour lesquels cette étude n'a pas trouvé de preuves épidémiologiques sont basés sur des données provenant des études psychophysiques ou biomécaniques (Marras et coll., 1999; Mital et coll., 1997; Snook et Cierello, 1991).

## 5. Forces et limites

Parmi les forces de l'algorithme et ses outils, élaborés dans le contexte de ce projet, il importe de souligner qu'il s'agit des outils pratiques qui s'inspirent de normes internationales en ergonomie basées sur des données probantes ou un consensus international. De plus, ils s'intègrent bien avec les blocs actuels du Programme de prévention des TMS du RSPSAT. D'autant plus, que l'algorithme et ses outils fournissent aux utilisateurs des balises claires pour juger si les risques de TMS sont significatifs. Ils représentent également un argumentaire pour les employeurs qui préfèrent des approches chiffrées avec une reconnaissance internationale d'ISO. Ces outils et guides de pratique ou d'utilisation étaient adaptés aux besoins des intervenants du RSPSAT; ils ont été élaborés avec une participation importante des utilisateurs et avec plusieurs essais sur le terrain dans diverses régions du Québec.

Ainsi, les outils, les processus et les façons de faire décrits dans ces guides représentent une valeur ajoutée pour le Programme de prévention des TMS du RSPSAT et alimentent le contenu des blocs 3 et 4 de ce programme et sa démarche de prévention des TMS.

L'algorithme élaboré dans le cadre de ce projet est aussi sujet à des limites. La première étant que seulement quatre types de contraintes physiques sont évaluées par ces outils, alors qu'il en existe d'autres. Par exemple, les vibrations ne sont pas considérées. Toutefois, une équipe du RSPSAT a travaillé spécifiquement sur les vibrations et a développé une série d'outils pour faciliter la prise en compte des vibrations dans la prise en charge des TMS par les milieux de travail (Groupe de travail Vibrations, 2017; 2018). Il est souhaitable qu'éventuellement les vibrations soient ajoutées lors d'une mise à jour de cet algorithme et ses outils d'évaluation rapide et approfondie des contraintes du travail associées aux TMS.

Aussi, les équipes du RSPSAT qui ne sont pas en mesure de consacrer le temps nécessaire pour effectuer même l'évaluation rapide des contraintes du travail associées aux TMS ne seront pas en mesure de profiter entièrement de ces guides et outils. Le manque d'ergonomes dans les équipes du RSPSAT dans deux régions du Québec pourrait également ralentir l'application de l'algorithme et ses outils par certaines

équipes du RSPSAT. Donc, la formation des intervenants et l'implantation de ces outils dans ces régions doivent être adaptées à leurs contextes.

## 6. Recommandations

### 6.1. Formation

Pour assurer l'intégration de ces guides de pratique et outils élaborés lors de ce projet aux activités de prévention du RSPSAT, il est recommandé de mettre en place une formation à l'intention des ergonomes ainsi que d'autres formations sur mesure pour répondre aux besoins de chaque région, à l'intention des intervenants de première ligne des équipes du RSPSAT.

Le groupe projet propose :

1. Une formation de deux journées destinées aux ergonomes leur permettant de :
  - a. maîtriser l'approche et les outils proposés dans ces guides et
  - b. acquérir de nouvelles stratégies pédagogiques pour former les intervenants de leur région sur l'application des outils d'évaluation rapide des contraintes du travail associées aux TMS dans diverses situations de travail afin de : (i) juger si ces contraintes sont significatives et (ii) mobiliser les milieux de travail à la prise en charge de ces risques; ainsi que pour les « coacher » sur le terrain.
2. Une formation sur mesure dans chaque région, réalisée par l'ergonome ou les ergonomes, pour les des intervenants de leur région, suivie par de l'accompagnement et du coaching sur le terrain. Les objectifs de ces formations sont, entre autres, de présenter l'algorithme et les outils d'évaluation rapide, d'appliquer ces outils d'évaluation rapide à diverses situations de travail afin de juger si ces contraintes sont significatives pour le risque de TMS et d'utiliser ces outils pour sensibiliser les milieux de travail sur les écarts entre les conditions de travail présentes dans leurs milieux et ce qui est recommandé par les normes en ergonomie afin de les mobiliser pour la prise en charge de ces risques.

Il serait souhaitable que la formation soit planifiée par un comité scientifique multidisciplinaire comprenant des membres de ce projet et, entre autres, des futurs utilisateurs de ces guides et outils en lien avec le Groupe scientifique sur les troubles musculo-squelettiques liés au travail de l'INSPQ.

Ces formations pourraient inclure une combinaison :

- De présentations magistrales.
- Des exercices interactifs pour appliquer les outils d'évaluation des contraintes du travail associées aux TMS sur des cas concrets (avec des scénarios et des vidéos de situations de travail).
- Des ateliers sur l'utilisation des outils de la Norme canadienne CSA en ergonomie (CSA Z1004-12 : 2013, norme sur la gestion et la mise en œuvre de l'ergonomie en milieu du travail) pour identifier des pistes de solution ou pour informer les milieux de travail sur les risques de TMS afin de les mobiliser pour la prise en charge des risques de TMS.
- De pratique en ligne de l'application des outils pour évaluer les contraintes du travail de divers postes de travail (scénario et vidéo) suite à la formation en présentiel; et/ou
- Du coaching sur le terrain pour les intervenants par les ergonomes.

## 6.2. Mises à jour des guides et des outils

Les outils de ce projet sont inspirés de normes internationales qui sont continuellement en révision et en amélioration. Il est important de prévoir des mises à jour périodiques de ces guides et des outils.

## 6.3. Recherche future

Il est nécessaire d'évaluer l'efficacité globale de cette approche et l'efficacité des outils à identifier des situations du travail associées aux TMS et d'évaluer si leur identification mène à des interventions préventives dans les milieux de travail et à une diminution du risque des TMS chez les travailleuses et travailleurs dans ces milieux. Une fois les formations données et les outils du présent projet implantés, il serait souhaitable d'évaluer l'implantation de ces étapes d'intervention et de ces outils ainsi que d'évaluer l'impact de cette approche d'intervention sur la réduction des TMS et sur les

contraintes du travail identifiées et ciblées pour une intervention préventive dans les milieux de travail.

De futures études devraient également intégrer des volets qualitatifs permettant d'évaluer les perceptions des employeurs et des travailleurs concernant le processus de ces démarches d'intervention ergonomique et leurs impacts prévus et imprévus sur les acteurs dans ces milieux.

Aussi, il serait utile de réaliser une revue systématique plus complète que celle de Leng et coll. pour valider les autres critères des outils d'évaluation rapide pour lesquels aucune étude n'a été identifiée dans cette revue de Leng et coll. Une revue systématique pour valider les outils d'évaluation approfondie proposés dans ces guides serait également souhaitable dans le but d'approfondir la documentation des assises scientifiques de ces outils.

## 7. Conclusion

La prévention des troubles musculo-squelettiques d'origine non traumatique liés au travail représente un défi de santé publique très important. Le projet « Outils et façons de faire favorisant la prévention des troubles musculo-squelettiques, inspirés de recommandations d'organismes de normalisation internationaux », participe aux moyens de relever ce défi. Avec le soutien des fonds communs du RSPSAT, l'équipe de travail du projet a élaboré un algorithme à quatre étapes, deux guides de pratique professionnelle pour l'évaluation rapide et l'évaluation approfondie des contraintes du travail associées aux troubles musculo-squelettiques et un cahier des outils d'évaluation rapide pour soutenir le Programme de prévention des troubles musculo-squelettiques du RSPSAT. Pour faciliter l'application de l'algorithme et ses outils sur le terrain, une formation des ergonomes et d'autres formations adaptées aux intervenants de première ligne seraient nécessaires.

Il serait souhaitable, dans l'avenir, d'évaluer l'implantation et l'efficacité de l'algorithme et de ses outils afin de mieux apprécier leur impact sur la réduction des troubles musculo-squelettiques, et sur les contraintes du travail identifiées et ciblées pour une intervention préventive dans les milieux de travail.

## Références

Association française de Normalisation. (2011). Manutention manuelle de charge pour soulever, déplacer et pousser/tirer. (NF X 35-109). France.

Arauz. M. J. (2019). Résultats de l'évaluation du projet pilote : Intégration des outils et façons de faire favorisant la prévention des TMS, recommandés par des organismes de normalisation canadiens et internationaux, dans les PSSE, à Montréal – volet évaluation rapide. Présentation au Groupe scientifique sur les TMS liés au travail. Institut national de santé publique du Québec, 21 février 2019.

Armstrong TJ, Burdorf A, Descatha A, Farioli A, Graf M, Horie S, et coll. Scientific basis of ISO standards on biomechanical risk factors. *Scand J Work Environ Health*. Mai 2018; 44 (3) : 323–9.

Association des commissions des accidents du travail du Canada. Rapport détaillé sur les mesures statistiques clés 2012. Extrait le 5 avril 2015. Disponible au : <http://awcbc.org>

Association canadienne de normalisation/Canadian Standards Association (ACN/CSA). (2013). Workplace ergonomics - A management and implementation standard Z1004-12 : 2013/Norme sur la gestion et la mise en œuvre de l'ergonomie en milieu du travail Z1004-12 : 2013.

Botan S. (2019). Intégration des outils et façons de faire favorisant la prévention des TMS recommandés par des organismes de normalisation canadiens et internationaux, dans les PSSE à Montréal – volet évaluation rapide des contraintes physiques. Présentation au Groupe scientifique sur les TMS liés au travail. Institut national de santé publique du Québec, 21 février 2019.

Chénard, C., Mantha-Bélisle, MM., Vézina, M. (2018). Risques psychosociaux du travail : des risques à la santé mesurables et modifiables. Institut national de santé publique du Québec, Fiches de sensibilisation, 2373, 6 p.

Clot, Y., (2010). Le travail à cœur. Pour en finir avec les risques psychosociaux, Paris, La Découverte, 2010, 192 p.

Colombini, D., Occhipinti E., Álvarez-Casado, E.A. (2013). The revised OCRA checklist method. Updated Version. Editorial Factors Humans, Barcelona, Spain. 56 p.

Colombini D., Occhipinti E., Grieco A. (2002). Risk assessment and management of repetitive movements and exertions of upper limbs: Job analysis, OCRA risk indices, prevention strategies and design principles. Elsevier Science Ltd, Oxford, United Kingdom, 95-109 p.

Colombini, D., Occhipinti, E. (2017). Risk analysis and management of repetitive actions. A guide for applying the OCRA System (Occupational Repetitive Actions). Third Edition. CRC Press. Boca Raton, FL, USA, 520 p.

Comité européen de normalisation (2008). FN EN1005-2+A1 : Sécurité des machines. Performance physique humaine. Partie 2. Manutention manuelle de machines et d'éléments de machines. Version française publiée par l'Association française de Normalisation.

Comité européen de normalisation (2008). FN EN1005-3+A1 : Sécurité des machines. Performance physique humaine. Partie 3. Limites des forces recommandées pour l'utilisation des machines. Version française publiée par l'Association française de Normalisation.

Comité européen de normalisation (2008). FN EN1005-4+A1 : Sécurité des machines. Performance physique humaine. Partie 3. Évaluation des postures et mouvements lors du travail en relation avec les machines. Version française publiée par l'Association française de Normalisation.

Comité européen de normalisation (CEN) (2008). FN EN1005-5 : Sécurité des machines. Performance physique humaine. Partie 3. Appréciation du risque relatif à la manipulation répétitive à fréquence élevée. Version française publiée par l'Association française de Normalisation.

Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail. Santé et sécurité du travail : Planification pluriannuelle en prévention-inspection 2020-2023. CNESST, 17 p.  
<https://www.cnesst.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/dc200-7005web.pdf>

Duguay P, Boucher A, Prud'homme P, Busque M-A, Lebeau M. (2017). Lésions professionnelles indemnisées au Québec en 2010-2012. Profil statistique par industrie — catégorie professionnelle (version révisée). Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail. Projets spéciaux. Rapport R-963. 225 p.

Groupe de travail Vibrations : outils d'intervention. (2017). Guide d'animation de la séance d'information portant sur la prévention des risques liés aux vibrations au corps entier. Table de concentration nationale en santé au travail. 64 p.

Groupe de travail Vibrations : outils d'intervention. (2018). Guide d'information portant sur les vibrations transmises au système mains-bras. Table de concentration nationale en santé au travail. 77 p.

Health and Safety Executive (2016). Manual handling : guidance on regulations. Fourth edition. Health and Safety Executive, United Kingdom.  
<http://www.hse.gov.uk/pUbns/priced/l23.pdf>

Health and Safety Executive (2010). Assessment of repetitive tasks of the upper limbs (the ART tool). Guidance for employers. United Kingdom. 16 p.  
<http://www.hse.gov.uk/pubns/indg438.pdf>

Health and Safety Executive (2002). Upper limb disorders in the workplace. HSG 60. Second edition, Surrey, United Kingdom.  
<https://www.hse.gov.uk/pUbns/priced/hsg60.pdf>

International Organization for Standardization. (2000). ISO 11226. Ergonomics—Evaluation of static working postures. International Standards Organisation, Genève, Suisse.

International Organization for Standardization. (2003). ISO 11228-1. Ergonomics: Manual handling—Lifting and carrying. ISO, Genève, Suisse.

International Organization for Standardization. (2007a). ISO 11228-2. Ergonomics: Manual handling—Pushing and pulling. International Standards Organisation, Genève, Suisse.

International Organization for Standardization. (2007b). ISO 11228-3. Manipulation de charges faibles à fréquence de répétition élevée. International Standards Organisation, Genève, Suisse.

International Organization for Standardization. (2014). Technical Report TR/ISO 12295. Ergonomics—Application document for ISO standards on manual handling (ISO 11228-1, ISO 11228-2 and ISO 11228-3) and evaluation of static working postures (ISO 11226). International Standards Organisation, Genève, Suisse.

Leng H., Stock S. (2021a). Tools for rapid assessment of physical work demands adapted from ISO/TR 12295: A scoping review of the supporting evidence. Institut national de santé publique du Québec, Montréal.

Leng H, Stock S (2021b). Assises scientifiques des outils d'évaluation rapide des contraintes de travail associées aux troubles musculo-squelettiques. Institut national de santé publique du Québec, Montréal.

Marras WS, Fine LJ, Ferguson SA, Waters TR (1999). The effectiveness of commonly used lifting assessment methods to identify industrial jobs associated with elevated risk of low-back disorders, *Ergonomics*, 42 : 1, 229-245, doi : [10.1080/001401399185919](https://doi.org/10.1080/001401399185919)

McHugh, M.L. (2012). Interrater reliability: the kappa statistic. *Biochemia Medica*, 22 (3), 276-82.

Ministère de la Santé et des Services sociaux. (2015). Programme national de santé publique 2015-2025 : pour améliorer la santé de la population du Québec. Québec : gouvernement du Québec; rapport 15-216-01W. 86 p.  
<http://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2015/15-216-01W.pdf>.

Mital A., Nicholson A. S., Ayoub M. M. (1997). A guide to manual materials handling. Second edition. CRC Press Book. 153 p.

Nicolakakis N, Stock S, (contribution égale), Tissot F, Lippel K, Vézina M, Major ME, Dionne CE, Messing K, Turcot A, Gilbert L. (2021). Les troubles musculo-squelettiques reconnus par la CNESST de 2010 à 2012 : qui est à risque? Institut national de santé publique du Québec. Montréal, 43 p.

Occhipinti, E., Colombini, D. (2016). A Toolkit for the analysis of biomechanical overload and prevention of WMSDs: Criteria, procedures and tool selection in a step-by-step approach. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 52 :18-28.

Pelletier M., Mantha-Bélisle M. M., Vézina M. (2018). Recueil de fiches portant sur les indicateurs de la grille d'identification de risques psychosociaux du travail. Institut national de santé publique du Québec. 36 p.

Piette, A. (2013). Réflexions sur le développement d'une nouvelle législation belge spécifique à la prévention des troubles musculo-squelettiques (TMS). Mémoire de stage du niveau A.

Snook S., Ciriello V. (1991). The design of manual handling tasks: revised tables of maximum acceptable weights and forces. *Ergonomics*, 34 (9) :1197-1213.

Stock, S., Botan, S., Lazreg F., Vézina N. (2021a) Évaluation rapide des contraintes du travail associées aux troubles musculo-squelettiques : Guide d'utilisation, Institut national de santé publique du Québec, 38 p.

Stock S, Botan S, Lazreg F, Vézina N, Imbeau D, Gilbert L, Poirier-Lavallée M, Vézina-Nadon L, Selmi S, Cardinal N, Pelletier P, Turcot A. (2021b). Évaluation rapide des contraintes du travail associée aux troubles musculo-squelettiques : Cahier des outils. Institut national de santé publique du Québec, 14 p.

Stock, S., Botan, S., Lazreg F., Vézina N. (2021c) Évaluation rapide et approfondie des contraintes du travail associées aux troubles musculo-squelettiques : Guide de l'utilisation. Institut national de santé publique du Québec, 81 p.

Stock S, Nicolakakis N (premières auteures), Tissot F, Turcot A, Vézina N, Vézina M, Baril-Gingras G, Nastasia I, Messing K, Gilbert L, Laberge M, Major ME (2020). Inégalités de santé au travail entre les salariés visés et ceux non visés par les mesures préventives prévues par la Loi sur la santé et la sécurité du travail. Institut national de santé publique du Québec. 27p.  
[https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2631\\_inegalite\\_sante\\_travail\\_activite\\_economique.pdf](https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2631_inegalite_sante_travail_activite_economique.pdf)

Stock, S., Tissot, F., Lazreg, F. (2014). Évaluation de l'implantation du Programme de prévention des troubles musculo-squelettiques liés au travail du Réseau de santé publique en santé au travail. Institut national de santé publique du Québec. 21 p.  
[https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1832\\_Evaluation\\_Troubles\\_Musculo-Squelettiques.pdf](https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1832_Evaluation_Troubles_Musculo-Squelettiques.pdf)

Stock S., Nicolakakis N., Messing K., Turcot A., Raiq H. (2013). Quelle est la relation entre les troubles musculo-squelettiques (TMS) liés au travail et les facteurs psychosociaux? Survol de diverses conceptions des facteurs psychosociaux du travail et proposition d'un nouveau modèle de la genèse des TMS. Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé (PISTES) 15-2. <https://journals.openedition.org/pistes/3407>

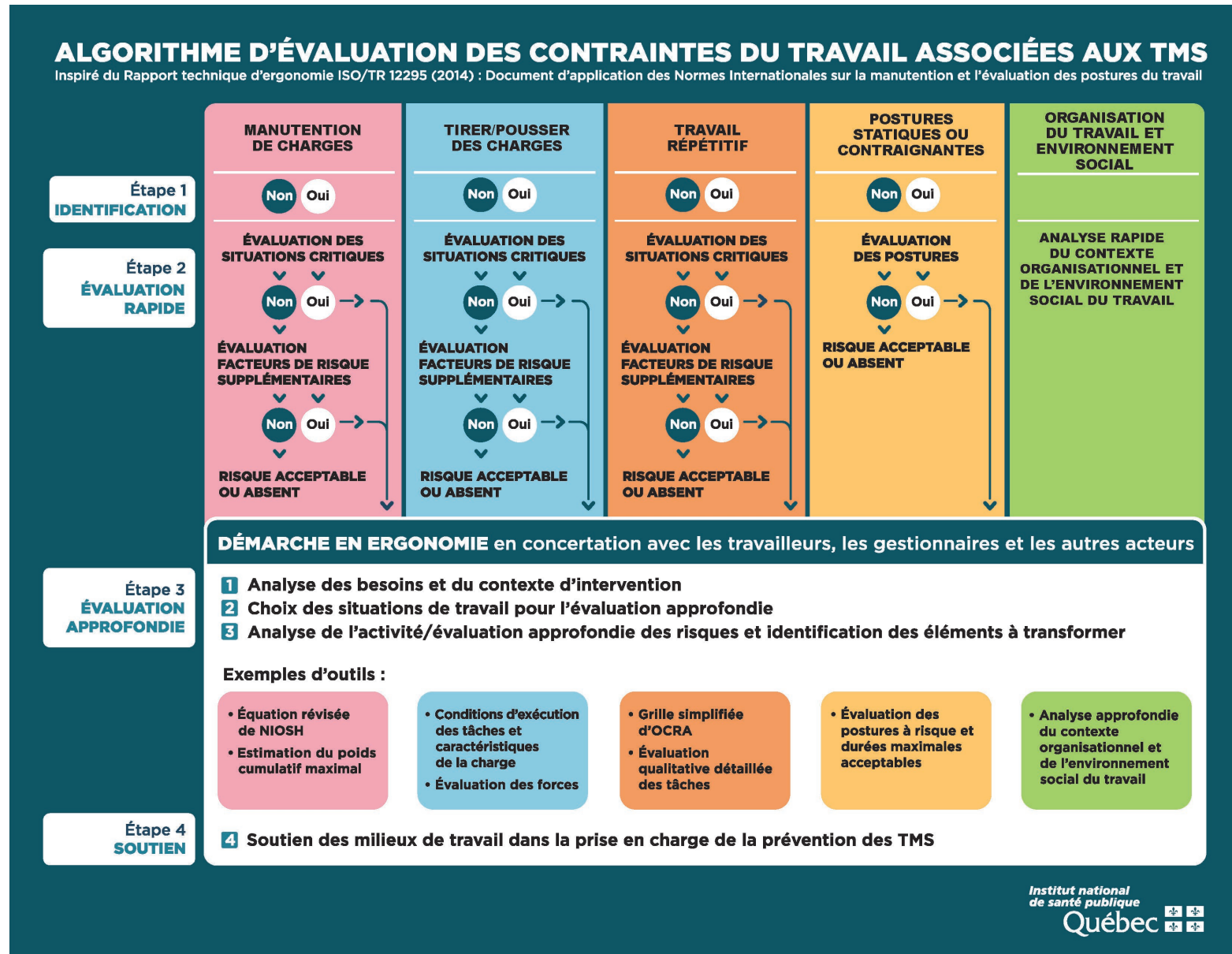
Stock, S. Caron, D., Gilbert, L., Gosselin, L., Tougas, G., Turcot, A. (2006). La prévention des troubles musculo-squelettiques liés au travail : Réflexion sur le rôle du réseau de santé publique et orientations proposées pour la santé au travail, Institut national de santé publique du Québec et Agences de développement de réseaux locaux de services de santé et de services sociaux.  
<http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/428-PreventionTroublesMusculosquelettiques.pdf>

St-Vincent M., Vézina N., Bellemare M., Denis D., Ledoux E., Imbeau D. (2011). L'intervention en ergonomie. Éditions Multimondes. Québec, Québec.

Waters T. R., Vern P. A, Garg A. (1994). Applications manual for the revised NIOSH lifting equation. DHHS (NIOSH) Publications No 94-110, Cincinnati, OH, United States of America.

Work Safe Victoria. (2006). Officewise – A guide to health and safety in the office. Edition No 5, Victoria, Australia.  
<https://content.api.worksafe.vic.gov.au/sites/default/files/2018-06/ISBN-Officewise-guide-to-health-and-safety-in-the-office-2006-01.pdf>

# Annexe A Algorithme d'évaluation des contraintes du travail associées aux troubles musculo-squelettiques





Centre d'expertise  
et de référence

[www.inspq.qc.ca](http://www.inspq.qc.ca)

*Institut national  
de santé publique*

Québec

