

INSPQ

INSTITUT NATIONAL
DE SANTÉ PUBLIQUE
DU QUÉBEC

Manutention de charges au travail et grossesse volet I : soulèvement de charges

AVIS ET RECOMMANDATIONS

AOÛT 2025

GUIDE DE PRATIQUE PROFESSIONNELLE

AUTRICES ET AUTEURS

Stéphane Caron, médecin-conseil
Agathe Croteau, médecin-conseil (jusqu'en 2021)
Flavia Ribeiro de Vargas, conseillère scientifique
Maude Lafantaisie, conseillère scientifique et coordonnatrice du groupe scientifique maternité au travail (GSMT)
Direction de la santé environnementale, au travail et de la toxicologie, Institut national de santé publique du Québec

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

SOUS LA COORDINATION DE

Caroline Delisle, cheffe de secteur
Direction de la santé environnementale, au travail et de la toxicologie

COLLABORATION

Évelyne Cambron-Goulet, médecin-conseil
Reiner Banken, médecin-conseil
Held Barbosa de Souza, bibliothécaire
Lucie Ratelle, technicienne en recherche
Direction de la santé environnementale, au travail et de la toxicologie, Institut national de santé publique du Québec

Yannick Feiter-Murphy, ergonomiste
Centre intégré de santé et des services sociaux des Laurentides, Direction de santé publique

Alain Steve Comtois, professeur titulaire et directeur
Département des Sciences de l'activité physique, Université du Québec à Montréal

Maryse Beaudry, conseillère scientifique
Secrétariat général

RÉVISION

Dominique Brault, ergonomiste
Centre intégré universitaire de santé et des services sociaux de la Capitale-Nationale, Direction de santé publique

France Lussier, médecin-conseil en santé au travail
Centre intégré de santé et des services sociaux de Lanaudière, Direction de santé publique

Philippe Corbeil, professeur titulaire
Département de kinésiologie de la Faculté de médecine, Université Laval

Les réviseurs et les réviseuses ont été conviés à apporter des commentaires sur la version préfinale de ce document et en conséquence, n'en ont pas révisé ni endossé le contenu final.

Les auteurs et autrices, ainsi que les membres du comité scientifique, les réviseurs et réviseuses, ont dûment rempli leurs déclarations d'intérêts. Aucune situation présentant un risque de conflit d'intérêts réel, apparent ou potentiel n'a été relevée.

MISE EN PAGE

Marie-Cécile Gladel, agente administrative
Direction de la santé environnementale, au travail et de la toxicologie

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 écrivant un courriel à : droits.dauteur.inspq@inspq.qc.ca.

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

Dépôt légal – 3^e trimestre 2025
Bibliothèque et Archives nationales du Québec
ISBN : 978-2-555-02109-9 (PDF)

© Gouvernement du Québec (2025)

REMERCIEMENTS

Nous souhaitons exprimer notre profonde gratitude à tous les membres de la Communauté médicale de pratique pour l'harmonisation du programme – Pour une maternité sans danger (CMPH-PMSD) pour leur engagement et leur précieuse collaboration.

Votre participation active à la formation de 2019, organisée en vue de préparer la démarche délibérative, ainsi que votre implication en 2023 lors de la consultation sur le protocole pour les professions de vendeuses, commis-vendeuses, assistantes-gérante et gérantes, ont été essentielles à l'élaboration de ce guide. Grâce à votre expertise et votre engagement, nous avons pu formuler des recommandations adaptées et rigoureuses.

Votre contribution est au cœur de cette démarche, et nous vous en remercions sincèrement.

AVANT-PROPOS

L'Institut national de santé publique du Québec est le centre d'expertise et de référence en matière de santé publique au Québec. Sa mission est de soutenir le ministre de la Santé et des Services sociaux dans sa mission de santé publique. L'Institut a également comme mission, dans la mesure déterminée par le mandat que lui confie le ministre, de soutenir Santé Québec, la Régie régionale de la santé et des services sociaux du Nunavik, le Conseil cri de la santé et des services sociaux de la Baie James et les établissements, dans l'exercice de leur mission de santé publique.

La collection *Avis et recommandations* rassemble sous une même bannière une variété de productions scientifiques qui apprécient les meilleures connaissances scientifiques disponibles et y ajoutent une analyse contextualisée recourant à divers critères et à des délibérations pour formuler des recommandations.

Le présent guide de pratique professionnelle intérimaire¹ porte sur le premier volet de la manutention de charges au travail pendant la grossesse, soit le soulèvement de charges.

Il a pour objectif de guider les recommandations en lien avec le soulèvement de charges évitant des issues défavorables de grossesse et des effets néfastes pour la santé de la travailleuse enceinte, à cause de son état de grossesse.

Ce guide de pratique permettra de soutenir l'élaboration des protocoles par le Directeur national de santé publique (DNSP) visés à l'article 48.1 de la Loi sur la santé et la sécurité du travail. Il permet également aux intervenants du Réseau de santé publique en santé au travail et aux professionnels effectuant le suivi de grossesse de comprendre les assises des recommandations dans les protocoles ou de faciliter l'élaboration d'un rapport médicoenvironnemental en cas d'absence d'un protocole.

¹ Des travaux sont en cours et une actualisation des recommandations actuelles est prévue dans les prochaines années.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX	V
GLOSSAIRE	VI
LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES	IX
FAITS SAILLANTS	1
SOMMAIRE	3
1 CONTEXTE	8
2 INTRODUCTION	10
3 MÉTHODOLOGIE	12
3.1 Données scientifiques.....	12
3.1.1 Soulèvement de charges et issues défavorables de grossesse.....	12
3.1.2 Soulèvement de charge et TMS.....	13
3.2 Données contextuelles	14
3.3 Démarche délibérative et données expérientielles	15
4 EFFETS SUR LA SANTÉ EN LIEN AVEC LA GROSSESSE	16
4.1 Issues défavorables de grossesse.....	16
4.1.1 Éléments de physiologie.....	16
4.1.2 Avortement spontané	16
4.1.3 Accouchement avant-terme.....	17
4.1.4 Insuffisance de poids pour l'âge gestationnel.....	19
4.1.5 Faible poids à la naissance.....	20
4.1.6 Maladies hypertensives de la grossesse	20
4.1.7 Sommaire des résultats de la méta-analyse.....	21
4.1.8 Mise à jour de la recherche documentaire	23
4.2 Atteintes à la santé de la travailleuse enceinte reliées au soulèvement de charges : troubles musculosquelettiques.....	24
4.2.1 Changements physiologiques, anatomiques et biomécaniques en lien avec la grossesse.....	24
4.2.2 Troubles musculosquelettiques durant la grossesse	28
4.2.3 La manutention manuelle de charges : notions de biomécanique	29
4.2.4 Soulèvement de charges, TMS et grossesse	35

5	DONNÉES CONTEXTUELLES	37
5.1	Portrait des recommandations des membres de la CMPH-PMSD relatives au soulèvement de charges (janvier 2019)	37
5.2	Recommandations des instances internationales	38
6	DÉMARCHE DÉLIBÉRATIVE ET DONNÉES EXPÉRIENTIELLES	41
6.1	Formation et délibération des médecins désignés.....	41
6.1.1	Résultats des ateliers de mai 2019.....	41
6.1.2	Résultats de la cotation de mai 2019.....	42
6.2	Consultation CMPH-PMSD (2023) et consensus d’experts	43
7	DISCUSSION.....	44
7.1	Analyse de l’ensemble de la preuve.....	44
7.2	Forces et limites du présent guide de pratique professionnelle.....	46
8	RECOMMANDATIONS INTÉRIMAIRES.....	48
9	CONCLUSION.....	49
10	RÉFÉRENCES.....	50
ANNEXE 1	STRATÉGIE DE RECHERCHE.....	58
ANNEXE 2	PAGE 69 DE LA META-ANALYSE POUR CONSULTATION	62
ANNEXE 3	CALCUL DU NOMBRE DE TRAVAILLEUSES À SOUSTRAIRE DE L’EXPOSITION POUR ÉVITER UN CAS (NSE) – ANNEXE D DE LA META-ANALYSE POUR CONSULTATION	64

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Résultats, qualité des éléments et force de la preuve selon l'exposition au soulèvement de charges pour le risque d'avortement spontané	17
Tableau 2	Résultats, qualité des éléments et force de la preuve selon l'exposition au soulèvement de charges pour le risque d'accouchement avant terme	18
Tableau 3	Résultats, qualité des éléments et force de la preuve selon l'exposition au soulèvement de charges pour le risque d'insuffisance de poids pour l'âge gestationnel	19
Tableau 4	Résultats, qualité des éléments et force de la preuve selon l'exposition au soulèvement de charges pour le risque de faible poids à la naissance	20
Tableau 5	Résultats, qualité des éléments et force de la preuve selon l'exposition au soulèvement de charges pour les risques de l'hypertension gestationnelle et de la prééclampsie	21
Tableau 6	Sommaire des résultats selon la catégorie d'exposition au soulèvement de charges et l'issue de grossesse	22
Tableau 7	Repères pour comprendre et s'adapter aux situations de manutention manuelle selon la Stratégie intégrée de prévention en manutention (SIPM) de Denis D. et collaborateurs	31
Tableau 8	Conditions acceptables de manutention selon la norme ISO 11228-1:2021	32
Tableau 9	Masses de référence préconisées par la norme ISO 11228-1:2021 pour une population active féminine	33
Tableau 10	Principaux critères de correction qu'on retrouve dans les normes internationales	34
Tableau 11	Résumé des recommandations adoptées dans différentes régions concernant le soulèvement de charges durant la grossesse	37
Tableau 12	Recommandations de la SOGC et de l'ACOG	38
Tableau 13	Recommandations des instances internationales	39
Tableau 14	Avantages et limites des deux approches	42

GLOSSAIRE

Accouchement avant terme (AAT)

Un accouchement survenant avant 37 semaines complétées d'aménorrhée. Dans de rares cas, certains auteurs définissent cette issue de grossesse en utilisant des périodes, tel qu'entre 20 et 36 semaines de grossesse complétées.

Anomalies congénitales (AC)

Les anomalies congénitales (AC), troubles congénitaux ou malformations congénitales peuvent être des anomalies de type structurel ou fonctionnel (ex. malformations des membres, anomalies chromosomiques, anomalies gastro-intestinales) du bébé. Elles peuvent être identifiées avant la naissance, à la naissance ou chez l'enfant. Les AC peuvent être le résultat d'un ou de plusieurs facteurs génétiques, infectieux, nutritionnels ou environnementaux, et la cause exacte n'est souvent pas connue. Les AC graves les plus fréquentes sont les malformations du tube neural et du cœur ainsi que le syndrome de Down.

Avortement spontané (AS)

L'expulsion d'un embryon ou d'un fœtus mort. Dans la littérature, la majorité des auteurs mentionnent la survenue de cette issue de grossesse avant 20 semaines complétées de gestation, mais selon certains il peut survenir quelques semaines après.

Faible poids de naissance (FPN)

Le poids du nouveau-né est inférieur à 2500 grammes (environ 5,5 livres) à sa naissance et est parfois divisé en très faible poids (< 1500 g) et faible poids modéré (1500-2499 g). Cette issue de grossesse s'explique par une croissance fœtale réduite avant l'accouchement, soit par un retard de croissance, une gestation raccourcie ou les deux.

Hypertension gestationnelle (HTG)

Différents critères ont été utilisés pour définir l'HTG, soit : au moins deux épisodes d'hypertension ($\geq 140/90$ mm Hg) sans albuminurie à partir de la 20^e semaine, hypertension de grossesse sans albuminurie ni œdème, élévation d'au moins 20 mm Hg de la pression artérielle moyenne ($\frac{1}{3}$ pression systolique + pression diastolique) entre la première et la dernière visite prénatale, pression systolique ≥ 140 mm Hg et/ou pression diastolique ≥ 90 mm Hg lors d'au moins un trimestre de la grossesse.

Intervalle de confiance (IC)

Un indicateur mathématique qui permet de chiffrer la zone d'incertitude portant sur un échantillon de population. On associe à l'intervalle un *niveau de confiance* souvent exprimé sous la forme d'un pourcentage, le plus souvent à 95 %. Cela signifie que la méthode a 95 % de chances de produire un intervalle contenant la vraie valeur du paramètre inconnu.

Insuffisance de poids pour l'âge gestationnel (IPAG)

Une naissance de dont le poids est inférieur au 10^e centile pour l'âge gestationnel et le sexe de l'enfant.

Mesure d'association sommative (MAS)

Mesure obtenue de la somme pondérée de l'ensemble des risques relatifs (RR) et des rapports de cote (RC) propres à chaque couple de variable dépendante et indépendante. La pondération est obtenue par l'utilisation de différents modèles statistiques (effets fixes ou aléatoires) et peut, lorsqu'ajustable pour différents biais, se traduire sous la forme d'une métagression.

Mortinaissance

La naissance d'un enfant mort au terme de 28 semaines ou plus de grossesse.

Prééclampsie (PE)

Différents critères ont été utilisés pour définir la PE, soit : au moins deux épisodes d'hypertension ($\geq 140/90$ mm Hg) avec albuminurie à partir de la 20^e semaine, hypertension de grossesse avec albuminurie ou œdème ou les deux, protéinurie et hypertension diagnostiquées à au moins deux reprises ou hospitalisation pour hypertension.

Rapport de cote (RC) ou Odds Ratio (OR)

La probabilité de maladie chez les individus exposés par rapport à la probabilité de maladie chez les individus non exposés. C'est une mesure d'association entre l'exposition à un facteur de risque et une l'issue défavorable dans une étude corrélationnelle cas-témoins et une étude transversale.

Retard de croissance intra-utérin (RCIU)

Se caractérise par une anomalie de la croissance in utero, conséquence d'une souffrance fœtale chronique.

Risque relatif (RR)

Le risque (ou taux d'incidence) de maladie dans un groupe (généralement les personnes exposées) divisé par le risque (ou taux d'incidence) de maladie dans un autre groupe (généralement les personnes non exposées).

Risque ou facteur de risque

La condition ou la situation de travail potentiellement à l'origine d'un effet néfaste à la santé

Travail avant terme (TAT)

Déclenchement du premier stade de l'accouchement avant 37 semaines complétées de grossesse. Ce stade de l'accouchement est caractérisé par des contractions régulières et la dilation et l'effacement du col utérin.

Trimestres de grossesse

La grossesse est calculée à partir du premier jour de la dernière menstruation (aménorrhée), donc environ deux semaines avant la fécondation. Les 42 semaines de la grossesse (la durée maximale) sont divisées en trois trimestres de 14 semaines chacun.

Premier trimestre : 1^{er} jour de la dernière menstruation à 14 semaines.

Deuxième trimestre : 15 à 28 semaines.

Troisième trimestre : de 29 semaines à la naissance, soit entre 37 et 42 semaines.

Troubles musculosquelettiques (TMS)

Atteintes aux muscles, tendons, articulations et autres tissus mous et des articulations du dos, du cou et des membres supérieurs et inférieurs. Ils se manifestent lorsque les capacités d'adaptation et de réparation des tissus mous sont dépassées.

LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES

ACOG	American College of Obstetricians and Gynecologists
ASP	Association sectorielle paritaire
CMPH-PMSD	Communauté médicale de pratique pour l'harmonisation du programme– Pour une maternité sans danger
CMPSATQ	Comité médical provincial en santé au travail du Québec, devenu Communauté médicale de pratique en santé au travail du Québec
CNESST	Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail
DNSP	Directeur national de santé publique
GPP	Guide de pratique professionnelle
GSMT	Groupe scientifique maternité et travail
INESSS	Institut national d'excellence en santé et en services sociaux
INSPQ	Institut national de santé publique du Québec
IRSST	Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail
LSST	Loi sur la santé et la sécurité du travail
MAS	Mesure d'association sommative
MSSS	Ministère de la Santé et des Services sociaux
OIT	Organisation internationale du travail
PMSD	Pour une maternité sans danger
PSG	Professionnel effectuant le suivi de grossesse
RSPSAT	Réseau de santé publique en santé au travail
SOGC	Société des obstétriciens et gynécologues du Canada
TCNSP	Table de coordination nationale de santé publique

FAITS SAILLANTS

Le premier volet du Guide de pratique professionnelle émet des recommandations intérimaires visant à prévenir les issues défavorables de grossesse et les effets néfastes pour la santé des travailleuses enceintes liées au soulèvement de charges, dont les troubles musculosquelettiques (TMS).

La manutention de charges désigne « *le transport ou le soutien d'une charge qui nécessite un effort physique d'une ou de plusieurs personnes* ». Cette activité, identifiée dans plusieurs types d'emploi, fait souvent l'objet d'une recommandation pour une affectation dans les demandes visant l'identification des conditions du travail de la travailleuse enceinte qui comportent des dangers pour l'enfant à naître ou pour la travailleuse à cause de sa grossesse traitées par le directeur de santé publique ou la personne que celui-ci désigne.

Ce guide a été rédigé sur la base des résultats d'une revue systématique avec méta-analyse réalisée en 2019. Les activités de transport ainsi que de pousser-tirer seront abordées dans un deuxième volet.

En ce qui concerne les issues défavorables de grossesse, la revue systématique a montré une augmentation du risque d'avortement spontané et d'accouchement avant terme pour le soulèvement de charges lourdes (≥ 10 kg) plus de 10 fois par jour.

En ce qui concerne les TMS, une prévalence importante est démontrée chez les femmes enceintes, ainsi qu'une association probable entre le développement de lombalgie et des douleurs pelviennes et les activités de soulèvement de charges lors de la grossesse.

Dans un contexte de travail où l'activité de soulèvement de charges est souvent réalisée dans des conditions très variables, la norme ISO11228-1 mentionne qu'une masse de référence de 15 kg est recommandée pour protéger 90 % de la population féminine. En raison des changements biomécaniques, physiologiques et hormonaux pendant la grossesse, il est possible que les femmes enceintes soient plus susceptibles au développement des TMS lors du soulèvement de charges. Cependant, cette hypothèse nécessite des recherches supplémentaires pour évaluer leur vulnérabilité spécifique.

L'analyse de l'ensemble des données scientifiques, contextuelles et expérientielles avec démarche délibérative nous permet d'émettre des recommandations intérimaires de charge maximale et de fréquence de soulèvement afin de diminuer le risque d'issues défavorables de grossesse pour le fœtus et de développement de TMS pour la travailleuse enceinte, lors des activités de soulèvement de charges au travail. Les recommandations intérimaires sont les suivantes :

- Dès le début de la grossesse, et ce, pour toute sa durée :
 - Il faut éliminer les tâches de soulever, porter ou transporter manuellement des charges de 15 kg et plus.
 - Pour les poids de 10 à 15 kg, il faut limiter la fréquence à un maximum de 10 fois par quart de travail.

Ces recommandations intérimaires ont fait l'objet d'un consensus unanime des membres de la Communauté médicale de pratique pour l'harmonisation du programme – Pour une maternité sans danger (CMPH-PMSD). Toutefois, une actualisation des recommandations de ce guide est nécessaire compte tenu de la révision de la norme ISO11228-1 en 2021, et le besoin de mieux éclaircir la question sur la vulnérabilité des femmes enceintes au développement des TMS.

SOMMAIRE

CONTEXTE ET INTRODUCTION

Au Québec, le programme « Pour une maternité sans danger » (PMSD) permet de maintenir les travailleuses enceintes ou qui allaitent en emploi sans danger pour leur enfant à naître ou allaité, ou pour elles-mêmes, à cause de leur état de grossesse. Ce programme de prévention est géré par la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST)

La manutention de charges est une condition de travail présente dans plusieurs types d'emploi et qui peut comporter plusieurs risques à la santé. Elle inclut le soulèvement de charges, le transport de charges et les activités de pousser-tirer.

L'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) a le mandat de rédiger des guides de pratique professionnelle proposant une analyse approfondie de certains facteurs de risque susceptibles d'avoir un impact sur la grossesse et les travailleuses enceintes ou le fœtus. Ils visent à formuler des recommandations spécifiques pour chaque facteur de risque ou situation analysés. Ces guides serviront de références pour la rédaction des protocoles du Directeur national de santé publique (DNSP) dans le cadre du programme Pour une maternité sans danger (PMSD). Ces protocoles visent à identifier, pour certaines professions, l'ensemble des conditions du travail pouvant comporter des dangers pour l'enfant à naître ou allaité ou pour la travailleuse à cause de sa grossesse. Ils pourront s'appuyer sur plusieurs guides afin de couvrir toutes les conditions associées à une profession donnée.

Il a été convenu de diviser le guide de pratique sur la manutention de charges au travail pendant la grossesse en deux volets, compte tenu des spécificités de l'analyse de chaque condition :

- Volet I : soulèvement de charges incluant la charge maximale;
- Volet II : pousser/tirer des charges.

Le présent document, le volet I du guide de pratique professionnelle sur la manutention de charges durant la grossesse, a comme objectif de répondre aux questions suivantes :

- **Quelles sont les charges maximales et les limites de poids recommandées pour les femmes enceintes en ce qui concerne le soulèvement de charges, afin de prévenir les issues défavorables de grossesse?**
- **Quels sont les risques de développement de troubles musculosquelettiques liés au soulèvement de charges durant la grossesse, et comment les prévenir de manière spécifique?**

De façon spécifique, les éléments évalués sont la charge maximale et la fréquence de soulèvement par jour. De plus, les aspects touchant le développement de troubles musculosquelettiques chez la travailleuse enceinte en raison de son état de grossesse ont été étudiés.

Ce document exclut les questions en lien avec le transport de charges (déplacement avec la charge en mains pour plus de deux mètres), la mobilisation de personnes et le transport de charges portées sur le dos ou à la taille (ex. : tablier plombé pour les techniciennes en radiologie, ceinturon pour les policières).

Ce guide de pratique professionnelle sur le soulèvement de charges avait été débuté en 2019 à la suite de la revue systématique avec méta-analyse par l'INSPQ, publiée cette même année, fournissant les données probantes sur le soulèvement de charges au travail pendant la grossesse et les issues défavorables de grossesse. Cependant, ils ont dû être interrompus avec l'arrivée de la pandémie de COVID-19 en mars 2020 et ont été repris en 2024.

Ce document fait état du consensus établi par un exercice délibératif des membres de la CPMH-PMSP avant l'interruption des travaux et qui a été confirmé en 2023. Ces recommandations seront émises et intégrées dans les avis de l'INSPQ portant sur les protocoles du DNSP, et guideront les actions du directeur de santé publique ou de la personne que ce dernier désigne.

Ce guide est intérimaire étant donné qu'il fera l'objet de mises à jour au cours des prochaines années. Ces mises à jour visent à intégrer des actualisations réalisées dans l'analyse quantitative de la manutention de charges dans les dernières années; des éléments non abordés en 2019 (ex. : le transport de charges) et la question sur la vulnérabilité des femmes enceintes au développement des TMS.

MÉTHODOLOGIE

La méthodologie utilisée pour l'élaboration de ce document intègre différentes sources d'informations : des données scientifiques, contextuelles et expérientielles avec un processus délibératif réalisé auprès des médecins de la CPMH, afin de permettre la formulation de recommandations qui sont à la fois pertinentes et adaptées aux réalités du terrain.

Les données scientifiques sont basées sur la méta-analyse réalisée en 2019 qui avait pour objectif de documenter l'effet du soulèvement de charges par des travailleuses enceintes sur diverses issues de grossesse. Compte tenu du délai entre la publication de la revue systématique et la rédaction du présent guide de pratique professionnelle (GPP), une mise à jour de la recherche documentaire a été effectuée pour la période de 2018 à 2024 utilisant la même stratégie de recherche employée à celle de 2019. Pour tenter de mieux analyser les résultats trouvés et établir une charge maximale recommandée lors de soulèvement de charges par une travailleuse enceinte, un comité scientifique composé d'experts en ergonomie a été établi. Ce groupe a soutenu l'équipe du projet dans la révision et l'analyse de différents outils

ergonomiques. Une revue sommaire de la littérature en ce qui concerne le lien entre les TMS et la grossesse a aussi été réalisée. Les résultats de l'exercice sont présentés sous forme de synthèse narrative dans ce document.

Les données contextuelles régionales découlent d'une consultation, menée en 2019 auprès des membres de la CMPH-PMSD, afin de répertorier les recommandations émises pour le soulèvement de charges. Chacune des régions du Québec a été invitée à faire parvenir par courriel, à l'équipe projet – auteurs de l'INSPQ, l'ensemble de leurs recommandations émises concernant le soulèvement de charges chez la travailleuse enceinte. En ce qui concerne les données contextuelles d'autres instances internationales, les résultats sont issus d'une veille en continu des recommandations faites par différents organismes nationaux, internationaux et professionnels, en matière de prévention des issues défavorables de grossesse liées au travail, d'informations partagées par des experts hors Québec et de références identifiées pour la rédaction de ce guide. Elles n'ont pas fait l'objet d'une recherche systématique de la littérature grise.

En 2019, les médecins désignés au programme PMSD ont été invités à participer à une formation portant sur les notions d'ergonomie (biomécanique, physiologie du travail, psychophysique à la base de charges maximales acceptables), sur les notions de physiologie de la grossesse et sur les résultats de la méta-analyse de Croteau (8) et, ensuite, à une démarche délibérative afin de définir les recommandations au sujet du soulèvement de charges au travail lors de la grossesse. Les recommandations qui découlent de cette démarche délibérative sont celles présentées dans ce guide. Elles ont déjà été intégrées dans certains protocoles dans le cadre des travaux d'élaboration du protocole PMSD pour la profession de vendeuses² et des protocoles pour les serveuses/barmails³. Les ordres professionnels et les associations professionnelles représentant les professionnels qui auront à utiliser les protocoles ainsi que des représentants de regroupements patronaux et de travailleurs ont été consultés.

RÉSULTATS ET RECOMMANDATIONS

Les issues défavorables de grossesse considérées touchent à la fois la mère et son fœtus. Elles comprennent l'avortement spontané, la mortinaissance, le travail avant-terme, l'accouchement avant-terme, l'insuffisance de poids pour l'âge gestationnel, le faible poids de naissance, les maladies hypertensives de la grossesse (hypertension gestationnelle et prééclampsie) et les malformations congénitales. Les principaux résultats de la revue de littérature systématique réalisée en 2019 montraient des associations positives entre les accouchements avant terme et le soulèvement de charges de ≥ 10 kg soulevées souvent ou ≥ 10 fois par jour avec une mesure d'association sommative (MAS) résumée de 1,24 (IC à 95 % : 1,07-1,43) et entre l'avortement

² [Protocole PMSD 101A.1 – Grossesse : vendeuses, commis-vendeuses, assistantes-gérantes et gérantes pour le commerce de détail | Commission des normes de l'équité de la santé et de la sécurité du travail - CNESST](#)

³ [Protocole PMSD 104A.1 – Grossesse : Serveuses d'aliments et de boissons ainsi que barmails en restauration | Commission des normes de l'équité de la santé et de la sécurité du travail - CNESST](#) et [Protocole PMSD 104B.1 – Grossesse : Barmaids ou serveuses dans un bar, une discothèque ou une salle de spectacle | Commission des normes de l'équité de la santé et de la sécurité du travail - CNESST](#)

spontané (AS) et le soulèvement de charges de ≥ 10 kg soulevées souvent ou ≥ 10 fois par jour avec une MAS de 1,31 (IC à 95 % : 1,17-1,47). D'autres associations positives ont été observées pour l'avortement spontané et la prééclampsie, cependant les charges étaient de poids⁴ imprécis/inconnus et la fréquence de soulèvement de charges imprécises/inconnues respectivement. Puisqu'il n'y avait pas de précision sur ces deux éléments (poids et fréquence), les résultats de ces associations n'ont pas été considérés dans l'évaluation du risque. La mise à jour des données scientifiques réalisée en 2024 n'a pas identifié de nouvelles données qui changeraient ces conclusions.

Le risque de développement des TMS en lien avec le soulèvement de charges au travail durant la grossesse est aussi abordé dans ce document. Plusieurs changements physiologiques, hormonaux et biomécaniques affectent la façon dont les articulations sont sollicitées et affectent également la capacité des femmes enceintes à adapter leurs mouvements lors des activités de soulèvement de charge. Les principaux outils ergonomiques utilisés pour calculer les masses recommandées sont présentés ainsi que les paramètres pouvant moduler ce calcul. Bien qu'une prévalence importante de TMS durant la grossesse soit mentionnée par plusieurs études, et que d'autres aient trouvé une association entre la lombalgie et la douleur pelvienne à l'activité de manutention de charges lors de la grossesse, la vulnérabilité de la femme enceinte au développement des TMS n'est pas complètement élucidée. Une recherche plus spécifique et poussée est nécessaire. En outre, la mise à jour récente de certains repères ergonomiques (avec la mise à jour de la norme ISO11228-1 et la publication des équations de Liberty Mutual) doit être prise en considération dans la suite de ces réflexions.

Les données contextuelles issues de la consultation menée auprès des membres de la CMPH-PMSD afin de répertorier les recommandations émises pour le soulèvement de charges ont permis de constater la disparité des recommandations (charge maximale allant de 10 à 20 kg, fréquence des soulèvements limitée selon la tolérance de la travailleuse ou à 15 fois par jour).

Les données contextuelles, qui concernent les pratiques en vigueur dans d'autres organisations ou pays, ont permis de constater que les recommandations varient considérablement d'une instance à l'autre, tant pour les limites de charges maximales (5 à 23 kg), les limites de fréquence de soulèvement et l'âge gestationnel d'application.

Finalement, les résultats des données expérientielles et de l'exercice délibératif réalisé en 2019, auquel ont participé les médecins désignés présents, sont expliqués. La totalité des médecins désignés présents était en faveur de l'application d'une charge maximale à ne pas dépasser. La majorité (68 %) favorisait une charge maximale de 15 kg. La majorité des médecins désignés

⁴ Bien que « poids » et « masse » soient deux concepts scientifiques distincts : le « poids » désignant une force verticale exercée sur un corps sous l'effet de la pesanteur, exprimée en newton (<https://dictionnaire.lerobert.com/definition/poids>) et la « masse » représentant une quantité de matière, exprimée en kilogramme (<https://dictionnaire.lerobert.com/definition/masse>), le terme « poids » est couramment employé, dans le langage courant, pour désigner la masse d'un objet. C'est dans ce sens qu'il est utilisé dans ce document.

(84 %) était en accord avec la prise en considération d'une charge cumulative et du soulèvement fréquent de charges de moins de 10 kg.

À la lumière de toutes ces informations, voici les recommandations intérimaires :

- **Dès le début de la grossesse, et ce, pour toute sa durée :**
 - **Il faut éliminer les tâches de soulever, porter ou transporter manuellement des charges de 15 kg et plus;**
 - **Pour les masses de 10 à 15 kg, il faut limiter la fréquence à un maximum de 10 fois par quart de travail.**

Ce guide se distingue par la diversité des sources de données utilisées, intégrant des informations scientifiques, contextuelles et expérientielles avec une démarche délibérative. Une méta-analyse des données scientifiques sur les issues de grossesse renforce sa rigueur. De plus, un comité scientifique et une révision par les pairs assurent la crédibilité des recommandations. Cependant, des limites existent, telles que la nécessité de réviser les recommandations face à l'évolution scientifique et des données limitées sur les troubles musculosquelettiques (TMS) chez la femme enceinte. Une recherche plus exhaustive sur ce sujet est recommandée pour améliorer la précision des analyses.

Ce guide est intérimaire et les travaux se poursuivent afin de réaliser des révisions aux recommandations ici présentes et intégrer les éléments soulevés lors de la démarche de 2019 qui restent en suspens. Plus spécifiquement, des révisions seront apportées concernant la charge maximale recommandée pour le soulèvement, considérant des nouveaux repères en ergonomie. Une analyse plus approfondie portera également sur le cumul de la charge soulevée, le transport de charges, la modulation des recommandations selon l'état d'avancement de la grossesse et l'élimination du soulèvement de charge en dessous des genoux ou au-dessus des épaules.

1 CONTEXTE

PROCESSUS DE DEMANDE D’AFFECTATION OU DE RETRAIT PRÉVENTIF

Le programme Pour une maternité sans danger (PMSD) a pour objectif de permettre à la travailleuse enceinte ou qui allaite de demander d’être affectée à des tâches ne comportant pas de dangers physiques pour l’enfant à naître ou allaité ou pour elle-même à cause de son état de grossesse. Ce programme de prévention est administré par la Commission des normes, de l’équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST) et il vise à maintenir en emploi les travailleuses enceintes ou qui allaitent, pour lesquelles des dangers liés à leurs conditions de travail sont identifiés. Dans l’éventualité où l’affectation demandée n’est pas effectuée par l’employeur, la travailleuse peut cesser de travailler jusqu’à ce que l’affectation soit faite ou jusqu’à la date de son accouchement (1).

ENCADREMENT LÉGAL

Depuis le 1^{er} janvier 2023, de nouvelles dispositions à la Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST) sont entrées en vigueur (RLRQ, c. S-2.1). Le présent guide de pratique s’inscrit dans le cadre de l’application du PMSD pour la travailleuse enceinte ou qui allaite comme stipulé dans la LSST (articles 40 à 48.2) (1). Dorénavant, des protocoles sont élaborés progressivement par le DNSP et publiés sur le site de la CNESST afin d’identifier les conditions du travail de la travailleuse enceinte ou qui allaite qui comportent des dangers pour l’enfant à naître ou allaité, ou pour elle-même à cause de sa grossesse. Ces protocoles sont élaborés par profession. Les changements législatifs permettent aux professionnels qui effectuent le suivi de grossesse (PSG) ou le suivi postnatal d’effectuer leur évaluation conformément aux protocoles et de compléter par la suite le certificat prescrit par la CNESST (2). Les professionnels qui effectuent le suivi de grossesse ou le suivi postnatal incluent les médecins, les infirmières praticiennes spécialisées et les sages-femmes. Dans l’absence d’un protocole correspondant aux conditions du travail de la travailleuse, les PSG doivent demander une consultation auprès du médecin responsable des services de santé de l’établissement ou du directeur de santé publique de la région où se trouve l’établissement de la travailleuse afin d’identifier et évaluer les dangers.

L’INSPQ ET LE GROUPE SCIENTIFIQUE MATERNITÉ TRAVAIL

Le groupe scientifique maternité et travail (GSMT) de l’Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) a pour mandat de contribuer à enrichir les savoirs concernant la protection de la santé de la travailleuse enceinte ou qui allaite et de son enfant à naître. Le groupe produit des analyses et des synthèses des connaissances scientifiques qui sont nécessaires à l’élaboration de guides de pratique professionnelle (GPP) faisant partie d’un ensemble de produits scientifiques soutenant la démarche d’élaboration des protocoles dans le cadre du programme PMSD.

En 2013, l’INSPQ a reçu de la Table de coordination nationale de santé publique (TCNSP) le mandat d’élaborer les guides et les avis de pratique professionnelle nécessaires dans le cadre de l’application du programme PMSD.

Les travaux du GSMT s'appuient sur le cadre de référence *La gestion des risques en santé publique au Québec* (3) de l'INSPQ et sur le guide *Élaboration et adaptation des guides de pratique* (4) de l'Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS) pour l'élaboration de ses guides de pratique professionnelle.

COLLABORATION ET PARTIES PRENANTES

Le traitement des demandes dans le cadre du programme PMSD touche plusieurs parties prenantes, concernées ou intéressées, comme entre autres les professionnels de Santé Québec du Réseau de santé publique en santé au travail (RSPSAT), les professionnels effectuant le suivi de grossesse ou le suivi postnatal (infirmière praticienne, sage-femme, médecin), les travailleuses, les employeurs, les associations sectorielles paritaires (ASP), et la CNESST. Certaines des parties prenantes peuvent être impliquées à différents moments et à différentes fins dans le processus d'élaboration des guides de pratique professionnelle.

Dans le cadre de l'élaboration des guides de pratique professionnelle, l'INSPQ fait appel à la contribution des médecins de la Communauté médicale de pratique pour l'harmonisation du programme- Pour une maternité sans danger (CMPH-PMSD), à plusieurs étapes du processus. La CMPH-PMSD recueille également les besoins des médecins et autres professionnels du RSPSAT.

La participation de représentants des milieux de travail, des professionnels réalisant le suivi de grossesse (PSG), des usagers et d'autres professionnels avec compétences en droit, éthique ou d'autres domaines pertinents à un GPP est toujours souhaitable dans l'élaboration des recommandations. Elle permet de valider les données contextuelles et expérientielles et de faciliter l'implantation des conditions d'affectation des GPP. Dans cet ordre d'idées, l'INSPQ GSMT a constitué un comité d'experts permanent dont les travaux viendront soutenir l'élaboration de recommandations. Les travaux scientifiques à venir pourront bénéficier de la contribution de ce comité dans l'appréciation des risques relatifs à l'exposition des travailleuses enceintes ou qui allaitent.

GUIDE DE PRATIQUE PROFESSIONNELLE

Le présent guide de pratique professionnelle vise à :

- Fournir aux professionnels effectuant le suivi de grossesse (PSG) et aux intervenants du RSPSAT désignés, incluant les médecins, les informations nécessaires et les assises scientifiques permettant l'élaboration de recommandations préventives;
- Améliorer la pratique médicale en se basant sur les données probantes disponibles;
- Favoriser une compréhension et une appréciation communes des risques;
- Favoriser l'harmonisation des recommandations pour l'ensemble des risques identifiés dans les milieux de travail.

2 INTRODUCTION

L'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) définit la manutention de la façon suivante :

« La manutention désigne le transport ou le soutien d'une charge qui nécessite un effort physique d'une ou de plusieurs personnes. Cet effort peut être fourni pour lever, poser, pousser, tirer, porter ou déplacer la charge. En raison des conditions dans lesquelles elle s'effectue, la manutention peut comporter des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs (5). »

Les activités de manutention de charges incluent le soulèvement de charges, le transport de charges et les activités de pousser-tirer.

Le soulèvement de charges est une activité identifiée dans plusieurs types d'emploi pouvant impliquer des risques pour la santé. En 2021, les directions régionales de santé publique ont traité 29 436 demandes d'affectation ou de retrait préventif dans le cadre du programme PMSD où des conditions de soulèvement, transport et manipulation de charges étaient identifiées⁵.

En 2000, un guide de pratique professionnelle (GPP) portant sur le soulèvement de charges au travail pendant la grossesse a été publié par le Comité médical provincial en santé au travail du Québec (CMPSATQ). Le guide préconisait d'éliminer le soulèvement des charges excédant 10 à 15 kg plus de 10 à 15 fois par jour. Il faisait aussi mention d'une charge maximale à ne pas dépasser ne serait-ce qu'une fois par jour, sans cependant en préciser le poids (6).

En janvier 2019, une consultation menée auprès des membres de la CMPH-PMDS a permis d'identifier certains besoins comme d'avoir des recommandations plus précises sur le poids et le nombre de soulèvements permis, sur la charge maximale en fonction de la période de la grossesse, sur les tâches consistant à pousser ou tirer des charges et sur la mobilisation de personnes.

Il a été convenu de diviser le guide de pratique sur la manutention de charges au travail pendant la grossesse en deux volets, compte tenu des spécificités d'analyse de chacun :

- Volet I : soulèvement de charges incluant la charge maximale;
- Volet II : pousser/tirer des charges.

Le volet I du guide traite des issues défavorables de grossesse et des effets néfastes pour la santé de la travailleuse enceinte, à cause de son état de grossesse, et à son enfant à naître, en

⁵ Selon les données PMSD-SISAT disponibles à l'Infocentre. Les données les plus récentes disponibles datent de 2021. Veuillez noter que le soulèvement de charges pouvait être codé de différentes façons selon la région (soulèvement de charges lourdes ou soulèvement de charges de 1 kg à 10 kg, de 10 kg à 15 kg, ou de plus de 15 kg) et que plus d'une catégorie pourrait être présente dans la même demande. Ceci pourrait surévaluer le nombre total de demandes.

lien avec le soulèvement de charges. L'objectif de ce document est de répondre de manière spécifique aux questions suivantes :

- Quelles sont les charges maximales et les limites de poids recommandées pour les femmes enceintes en ce qui concerne le soulèvement de charges, afin de prévenir les issues défavorables de grossesse?
- Quels sont les risques de développement de troubles musculosquelettiques liés au soulèvement de charges durant la grossesse, et comment les prévenir de manière spécifique?

La portée du présent guide de pratique volet I exclut les questions en lien avec le transport de charges (déplacement avec la charge en mains pour plus de deux mètres), la mobilisation de personnes et le transport de charges portées sur le dos ou à la taille (ex. : tablier plombé pour les techniciennes en radiologie, ceinturon pour les policières), ainsi que les actions de pousser-tirer, qui feront partie d'un volet spécifique.

Les données probantes et les données de consensus utilisées pour l'élaboration des recommandations seront présentées. Finalement, des recommandations, concernant le soulèvement de charges spécifiant la charge maximale, seront émises et intégrées dans les avis de l'INSPQ portant sur les protocoles du Directeur national de santé publique (DNSP) et guideront les actions des médecins désignés en l'absence d'un protocole.

En 2019, à la suite de la publication par l'INSPQ de la revue systématique avec méta-analyse fournissant les données probantes sur le soulèvement de charges au travail pendant la grossesse et les issues défavorables de grossesse (7), les travaux de rédaction du GPP ont débuté. Cependant, ils ont dû être interrompus en mars 2020 en raison de la pandémie de COVID-19. Il a été convenu de diviser la publication du GPP en deux phases : la première, une publication intérimaire faisant état du consensus établi en 2019, avant l'interruption des travaux, et confirmé en 2023. Pour la deuxième phase, les travaux se poursuivront afin de réaliser une deuxième publication, avec la mise à jour des recommandations, qui intégrera : les actualisations réalisées dans l'analyse quantitative de la manutention de charges dans les dernières années; des éléments non abordés en 2019 (ex. : le transport de charges) et la question sur la vulnérabilité des femmes enceintes au développement des TMS.

3 MÉTHODOLOGIE

3.1 Données scientifiques

3.1.1 Soulèvement de charges et issues défavorables de grossesse

L'effet du soulèvement de charges par des travailleuses enceintes sur diverses issues de grossesse a été évalué au moyen d'une synthèse systématique avec méta-analyse (7, 8) réalisée en 2019. Les bases de données Medline et Embase ont été interrogées à partir de la plateforme OvidSP afin d'identifier les études épidémiologiques originales et les synthèses systématiques ayant évalué les effets du soulèvement de charges au travail sur la grossesse. Cette revue systématique a porté sur 63 publications d'études originales (voir l'annexe 1 pour plus de détail concernant la stratégie de recherche).

Chaque étude a subi une évaluation systématique des caractéristiques suivantes : validité externe; population étudiée; conséquence sur la grossesse (définition et mesure); exposition au soulèvement de charges (définition, groupe de comparaison, méthode de mesure); et contrôle des facteurs potentiels de confusion (facteurs personnels et professionnels).

L'évaluation de ces caractéristiques a permis d'établir un score global de validité et d'apprécier le risque d'atteinte à la validité pour les aspects suivants : validité externe, sélection des sujets, recueil de l'information sur l'exposition, définition de l'exposition, contrôle des facteurs personnels de confusion et contrôle des autres expositions professionnelles.

Étant donné que les définitions de l'exposition rencontrées dans les différentes études répertoriées par la revue systématique étaient très diversifiées⁶, cinq catégories d'exposition ont été créées par l'autrice afin de rassembler les définitions en sous-groupes plus homogènes et de faciliter l'analyse et la synthèse des résultats. Il est à noter que ces catégories ont été créées afin de permettre une comparaison, entre les différentes classifications rencontrées dans les études, et ne se réfèrent pas à des valeurs ou catégories citées dans des critères ou normes en ergonomie (voir annexe 2 pour plus de détails).

Les cinq catégories sont :

- Charges légères ou ≤ 11 kg (catégorie 1);
- Charges de poids inconnu ou imprécis (catégorie 2);
- Charges lourdes ou ≥ 10 kg soulevées :

⁶ Pour le poids : ≤ 6 kg, 1-11 kg, ≥ 5 kg, ≥ 10 kg ou > 20 kg. Pour le poids : léger, poids inconnu ou lourd. Pour la fréquence quantitative : ≤ 3 , 1-10, ≥ 1 , ≥ 10 ou ≥ 15 . Pour la fréquence qualitative : rarement, fréquence inconnue ou souvent.

- rarement ou ≤ 10 fois par jour (catégorie 3),
- à une fréquence inconnue ou imprécise (catégorie 4),
- souvent ou ≥ 10 fois par jour (catégorie 5).

Pour chaque dyade « catégorie d'exposition – issue défavorable de grossesse », lorsqu'il était possible de combiner les résultats, une méta-analyse a été réalisée afin d'obtenir une mesure d'association sommative (MAS). De plus, pour chaque méta-analyse, des tests d'hétérogénéité sont effectués afin d'évaluer la cohérence des résultats, et des analyses de sensibilité sont réalisées dans le but d'apprécier la validité de la MAS et d'expliquer les sources d'hétérogénéité.

L'estimation de l'effet du soulèvement de charges repose principalement sur les résultats correspondant aux catégories 1, 3 et 5, parce que les définitions correspondant à ces catégories sont plus précises et presque mutuellement exclusives. Les catégories 2 et 4 regroupent des études où l'exposition est définie de façon plus approximative, avec la présence de facteurs confondants et dont l'analyse ne permet pas de conclure clairement qu'il existe un lien entre l'exposition et l'issue de grossesse en question. C'est pourquoi seulement les résultats des catégories 1, 3 et 5 sont présentés afin de garder le document plus simple et accessible. L'ensemble des résultats de chaque catégorie sont clairement présentés dans le document de référence (7).

Enfin, le niveau de force de la preuve a été établi, à la suite de l'évaluation des éléments suivants : plausibilité biologique, valeur statistique, validité, cohérence et parfois, biais de publication.

Compte tenu du délai entre la publication de la revue systématique et la rédaction du présent GPP, une mise à jour de la recherche documentaire a été effectuée pour la période de 2018 à 2024 afin d'identifier des publications plus récentes qui pourraient éventuellement changer les conclusions de la méta-analyse de 2019. La stratégie de recherche employée est similaire à celle de 2019 et les critères d'inclusion et d'exclusion sont les mêmes (voir l'annexe 1). Cependant, l'évaluation systématique des caractéristiques des études retenues n'a pas été réalisée.

3.1.2 Soulèvement de charge et TMS

Depuis la revue systématique réalisée en 2019 (7) sur laquelle ce GPP est basé), des questions ont été soulevées concernant la vulnérabilité des femmes enceintes lors des activités de soulèvement de charges, ainsi que la pertinence d'examiner l'impact de ces activités non seulement sur la grossesse, mais également sur les effets sur le système musculosquelettique de la travailleuse enceinte.

La question principale soulevée est : la femme enceinte est-elle plus vulnérable au développement des TMS que la population générale? Pour répondre à cette question, une revue de littérature a été réalisée entre mars et septembre 2024 utilisant les mots-clés « pregnancy » et « work related musculoskeletal disorders » ou « musculoskeletal disorders » ou « low back pain » ou « pelvic girdle pain » sur les bases de données Embase (Ovid) et Medline (Ovid). Quelques articles (études épidémiologiques originales et revues de littérature) portant sur la prévalence des TMS chez les femmes enceintes ou sur les changements physiologiques et biomécaniques durant la grossesse susceptibles d'affecter le système musculosquelettique des femmes enceintes ont été retenus. La qualité des études n'a pas été évaluée. Ce GPP présente une synthèse narrative des données issues de cette recherche.

En raison de la nature complexe du sujet, plusieurs enjeux doivent être considérés. D'une part, il existe une lacune substantielle dans les données scientifiques disponibles, ce qui limite la possibilité d'offrir une interprétation précise des pratiques à adopter. D'autre part, les pratiques appliquées varient considérablement selon les contextes, soulignant ainsi un besoin d'harmonisation. Bien que cette harmonisation soit nécessaire, elle doit aussi tenir compte de la diversité des besoins à satisfaire.

Les résultats de cette revue de littérature ont été présentés au comité scientifique composé par des experts en ergonomie et spécialement constitué pour les processus d'analyse de données et de délibération en 2019. Ce comité est constitué de deux ergonomes-chercheurs, un ergonome de terrain, un médecin, ainsi que deux conseillères scientifiques issues de l'équipe projet. Il a pour objectif de collaborer et soutenir l'équipe projet dans l'analyse de données pour l'élaboration des recommandations. Les travaux de ce comité seront repris pour examiner les enjeux soulevés et les questions qui sont restées en suspens lors de cette démarche de 2019 afin d'appuyer l'équipe projet lors des révisions qui seront proposées aux recommandations visées par ce guide.

3.2 Données contextuelles

En janvier 2019, une consultation a été menée auprès des membres de la CMPH-PMSD afin de répertorier les recommandations émises dans chaque région pour le soulèvement de charges. Chacune des régions du Québec a été invitée à faire parvenir par courriel l'ensemble de leurs recommandations concernant le soulèvement de charges. Les informations obtenues ont été compilées et analysées par les membres de l'équipe projet⁷.

Les données contextuelles, concernant les pratiques en vigueur dans d'autres organisations ou pays présentées dans ce guide, sont issues d'une veille en continu des recommandations faites par diverses instances nationales, internationales et professionnelles, en matière de prévention des issues défavorables de grossesse liées au travail, d'informations partagées par des experts hors Québec et de référence identifiées pour la rédaction de ce guide. Cette veille est effectuée à l'aide de la plateforme « Google Scholar », en utilisant le mot-clé « occupational risk

⁷ Compilation des réponses non présentée dans ce document, disponible sur demande.

pregnancy review ». Les revues identifiées sont analysées en fonction de leur contenu et classifiées par thématique (ex. : soulèvement de charges, posture debout prolongée, etc.). Par la suite, l'analyse des références de ces revues permet d'identifier et d'ajouter des articles primaires pertinents, selon une approche de type « boule de neige », afin de constituer une banque de documents classés par pays et par sujet. En parallèle, certains articles sélectionnés dans cette banque sont suivis sur la plateforme « Semantic Scholar » afin d'identifier leurs citations et, ainsi, repérer d'autres publications traitant du même sujet ou de thématiques connexes.

3.3 Démarche délibérative et données expérientielles

En 2019, les médecins désignés au programme PMSD ont été invités à participer à une formation portant sur les notions d'ergonomie (biomécanique, physiologie du travail, psychophysique à la base de charges maximales acceptables), sur les notions de physiologie de la grossesse et sur les résultats de la méta-analyse de Croteau (7). Vingt médecins désignés y ont assisté et ont participé le lendemain à un exercice délibératif, périodes de discussions et vote par télévoteurs. Les questions soumises aux participants portaient sur la méthode d'évaluation de l'exposition à favoriser (méthode basée sur plusieurs paramètres en lien avec l'activité de travail, comme la hauteur de saisie et de dépôt, la distance de la charge, le type de prise, entre autres, versus une approche plus simplifiée basée notamment sur le poids et la fréquence de soulèvement), la charge maximale pouvant être soulevée ne serait-ce qu'une fois par quart de travail, la fréquence des soulèvements pour les charges entre 10 kg et la charge maximale, la modulation des recommandations après 20 semaines et les soulèvements de charges de moins de 10 kg.

Les recommandations qui découlent de cette démarche délibérative sont déjà intégrées dans certains protocoles. Bien que la rédaction du guide de pratique ait été interrompue en 2020, les résultats de la démarche délibérative réalisée en 2019 ont été présentés, dans le cadre des travaux d'élaboration du protocole PMSD pour le poste de vendeuses⁸, en 2023, aux membres de la CMPH-PMSD. Ces recommandations ont été adoptées à l'unanimité par les membres. Par la suite, ces recommandations intérimaires pour le soulèvement de charges ont été présentées dans le cadre des consultations des parties prenantes menées par le ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) et intégrées dans les protocoles serveuses/barmaids⁹. Les parties prenantes consultées sont les ordres professionnels et les associations professionnelles représentant les professionnels qui auront à utiliser les protocoles ainsi que des représentants de regroupements patronaux et de travailleurs.

⁸ [Protocole PMSD 101A.1 – Grossesse : vendeuses, commis-vendeuses, assistantes-gérantes et gérantes pour le commerce de détail | Commission des normes de l'équité de la santé et de la sécurité du travail - CNESST](#)

⁹ [Protocole PMSD 104A.1 – Grossesse : Serveuses d'aliments et de boissons ainsi que barmaids en restauration | Commission des normes de l'équité de la santé et de la sécurité du travail - CNESST](#)

4 EFFETS SUR LA SANTÉ EN LIEN AVEC LA GROSSESSE

4.1 Issues défavorables de grossesse

Les issues défavorables de grossesse considérées dans la revue systématique de 2019 (7) touchent à la fois la mère et son fœtus; elles comprennent l'avortement spontané, la mortinaissance, le travail avant-terme, l'accouchement avant-terme, l'insuffisance de poids pour l'âge gestationnel, le faible poids de naissance, les maladies hypertensives de la grossesse (hypertension gestationnelle et prééclampsie) et les malformations congénitales. La recherche documentaire n'a pas identifié d'études traitant de la mortinaissance, du travail avant-terme ou des malformations congénitales en lien avec le soulèvement de charges au travail pendant la grossesse.

4.1.1 Éléments de physiologie

Plusieurs mécanismes identifiés comme responsables d'altérations de la physiologie utéro-placentaire peuvent nous aider à comprendre comment le soulèvement de charges au travail pourrait entraîner des conséquences sur la grossesse (7). Parmi ces mécanismes, l'activation de l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien, l'activation chronique du système nerveux sympathique et la diminution de la perfusion utérine agissent en synergie. De plus, le soulèvement de charges peut conduire à une hausse de la pression intra-abdominale pouvant entraîner une augmentation de la contractilité utérine.

En somme, les connaissances biomédicales recensées au chapitre 4 de la revue systématique de 2019 (8) sont compatibles avec d'éventuelles associations entre le soulèvement de charges au travail et diverses issues défavorables de grossesse.

4.1.2 Avortement spontané

Les résultats de la synthèse systématique (7) indiquent qu'il y a une preuve suffisante d'augmentation de 31 % du risque d'avortement spontané en présence de charges lourdes ou d'au moins 10 kg, soulevées au moins 10 fois par jour ou souvent (catégorie 5), tandis que les données ne permettent pas de conclure à propos du risque d'avortement spontané, si des charges lourdes ou d'au moins 10 kg sont soulevées rarement ou moins de 10 fois par jour (catégorie 3). Cependant, pour le soulèvement de charges légères ou d'au plus 11 kg (catégorie 1), une absence d'augmentation du risque d'avortement spontané est suspectée (tableau 1) (7 – chapitre 5).

Tableau 1 Résultats, qualité des éléments et force de la preuve selon l'exposition au soulèvement de charges pour le risque d'avortement spontané

Exposition au soulèvement de charges			Ampleur de l'effet : MAS (IC 95 %)	Plausibilité biologique	Valeur statistique	Validité	Cohérence	Force de la preuve ^a
Numéro de catégorie	Masse	Fréquence						
1	Légères ou ≤ 11 kg	Aucune	0,97 (0,53 – 1,78)		Faible	Moyenne	Bonne	V
3	Lourdes ou ≥ 10 kg	Soulevées rarement ou ≤ 10/jour	1,11 (0,77 – 1,58)	Moyenne	Faible	Moyenne	Faible	IV
5	Lourdes ou ≥ 10 kg	Soulevées souvent ou ≥ 10/jour	1,31 (1,17 – 1,47)	Moyenne	Bonne	Moyenne	Bonne	II

^a Force de la preuve :

- I Preuve élevée d'une augmentation du risque.
- II Preuve suffisante d'une augmentation du risque.
- III Suspicion d'une augmentation du risque.
- IV Les données ne permettent pas de conclure.
- V Suspicion d'absence d'augmentation du risque.
- VI Preuve suffisante d'absence d'augmentation du risque.
- VII Preuve élevée d'absence d'augmentation du risque.

4.1.3 Accouchement avant-terme

Les résultats indiquent qu'il y a une preuve élevée d'augmentation de 24 % du risque d'accouchement avant terme en présence de charges lourdes ou d'au moins 10 kg, soulevées au moins 10 fois par jour ou souvent (catégorie 5), il y a une preuve élevée d'absence d'augmentation du risque si des charges lourdes ou d'au moins 10 kg sont soulevées rarement ou moins de 10 fois par jour (catégorie 3) et il y a une suspicion d'absence d'augmentation du risque pour le soulèvement de charges légères ou d'au plus 11 kg (catégorie 1) (7 – chapitre 6).

Tableau 2 Résultats, qualité des éléments et force de la preuve selon l'exposition au soulèvement de charges pour le risque d'accouchement avant terme

Exposition au soulèvement de charges			Ampleur de l'effet : MAS (IC 95 %)	Plausibilité biologique	Valeur statistique	Validité	Cohérence	Force de la preuve ^a
Numéro de catégorie	Masse	Fréquence						
1	Légères ou ≤ 11 kg	Aucune	1,02 (0,86 – 1,23)		Faible	Bonne	Bonne	V
3	Lourdes ou ≥ 10 kg	Soulevées rarement ou ≤ 10/jour	0,95 (0,81 – 1,10)		Bonne	Bonne	Bonne	VII
5	Lourdes ou ≥ 10 kg	Soulevées souvent ou ≥ 10/jour	1,24 (1,07 – 1,43)	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	I

^a Force de la preuve :

- I Preuve élevée d'une augmentation du risque.
- II Preuve suffisante d'une augmentation du risque.
- III Suspicion d'une augmentation du risque.
- IV Les données ne permettent pas de conclure.
- V Suspicion d'absence d'augmentation du risque.
- VI Preuve suffisante d'absence d'augmentation du risque.
- VII Preuve élevée d'absence d'augmentation du risque.

4.1.4 Insuffisance de poids pour l'âge gestationnel

Les résultats indiquent une suspicion d'absence d'augmentation du risque d'insuffisance de poids pour l'âge gestationnel (7 – chapitre 7) en présence de :

- charges lourdes ou d'au moins 10 kg, soulevées au moins 10 fois par jour ou souvent (catégorie 5) ou soulevées pas plus que 10 fois par jour ou rarement (catégorie 3);
ou
- en présence de soulèvement de charges d'au plus 11 kg (catégorie 1) (tableau 3).

Tableau 3 Résultats, qualité des éléments et force de la preuve selon l'exposition au soulèvement de charges pour le risque d'insuffisance de poids pour l'âge gestationnel

Exposition au soulèvement de charges			Ampleur de l'effet : MAS (IC 95 %)	Plausibilité biologique	Valeur statistique	Validité	Cohérence	Force de la preuve ^a
Numéro de catégorie	Masse	Fréquence						
1	Légères ou ≤ 11 kg	Aucune	0,97 (0,81 – 1,15)		Faible	Bonne	Bonne	V
3	Lourdes ou ≥ 10 kg	Soulevées rarement ou ≤ 10/jour	0,99 (0,91 – 1,08)		Moyenne	Faible	Bonne	V
5	Lourdes ou ≥ 10 kg	Soulevées souvent ou ≥ 10/jour	1,03 (0,87 – 1,21)		Faible	Moyenne	Bonne	V

^a Force de la preuve :

- I Preuve élevée d'une augmentation du risque.
- II Preuve suffisante d'une augmentation du risque.
- III Suspicion d'une augmentation du risque.
- IV Les données ne permettent pas de conclure.
- V Suspicion d'absence d'augmentation du risque.
- VI Preuve suffisante d'absence d'augmentation du risque.
- VII Preuve élevée d'absence d'augmentation du risque.

4.1.5 Faible poids à la naissance

Les résultats indiquent une suspicion d'augmentation de 10 % du risque de faible poids à la naissance en présence de charges lourdes ou d'au moins 10 kg, soulevées au moins 10 fois par jour ou souvent (catégorie 5). Toutefois, une absence d'association est suspectée en présence de charges d'au moins 10 kg, soulevées pas plus que 10 fois par jour ou rarement (catégorie 3) alors que les données ne permettent pas de conclure pour le soulèvement de charges d'au plus 11 kg (catégorie 1) (7 – chapitre 8).

Tableau 4 Résultats, qualité des éléments et force de la preuve selon l'exposition au soulèvement de charges pour le risque de faible poids à la naissance

Exposition au soulèvement de charges			Ampleur de l'effet : MAS (IC 95 %)	Plausibilité biologique	Valeur statistique	Validité	Cohérence	Force de la preuve ^a
Numéro de catégorie	Masse	Fréquence						
1	Légères ou ≤ 11 kg	Aucune	0,75 (0,31–1,81) ^b		Très faible	Moyenne	Non évaluable	IV
3	Lourdes ou ≥ 10 kg	Soulevées rarement ou ≤ 10/jour	0,68 (0,38 – 1,23)		Faible	Moyenne	Bonne	V
5	Lourdes ou ≥ 10 kg	Soulevées souvent ou ≥ 10/jour	1,10 (0,68 – 1,79)	Bonne	Faible	Moyenne	Bonne	III

^a Force de la preuve :

- I Preuve élevée d'une augmentation du risque.
- II Preuve suffisante d'une augmentation du risque.
- III Suspicion d'une augmentation du risque.
- IV Les données ne permettent pas de conclure.
- V Suspicion d'absence d'augmentation du risque.
- VI Preuve suffisante d'absence d'augmentation du risque.
- VII Preuve élevée d'absence d'augmentation du risque.

^b Une seule étude.

4.1.6 Maladies hypertensives de la grossesse

Aucun résultat d'étude n'était disponible pour les charges lourdes ou de plus de 10 kg, soulevées 10 fois ou plus par jour ou soulevées souvent (catégorie 5), ou soulevées 10 fois ou moins par jour ou rarement (catégorie 3). Concernant le soulèvement de charges de 1 à 6 kg (catégorie 1), une seule étude était disponible pour l'hypertension gestationnelle et pour la prééclampsie et les données ne permettent pas de conclure dans les deux cas (tableau 5 (7 – chapitre 9)).

Tableau 5 Résultats, qualité des éléments et force de la preuve selon l'exposition au soulèvement de charges pour les risques de l'hypertension gestationnelle et de la prééclampsie

Exposition au soulèvement de charges			Ampleur de l'effet : MAS (IC 95 %)	Plausibilité biologique	Valeur statistique	Validité	Cohérence	Force de la preuve ^a
Numéro de catégorie	Masse	Fréquence						
Hypertension gestationnelle								
1	Légères (1 – 6 kg)	Soulevées < 10 fois/jour	Pas d'association ^b		Indéterminée	Moyenne	Non évaluable	IV
Prééclampsie								
1	Légères (1 – 6 kg)	Soulevées < 10 fois/jour	0,73 (0,42 – 1,26) ^b		Faible	Moyenne	Non évaluable	IV

- ^a Force de la preuve :
- I Preuve élevée d'une augmentation du risque.
 - II Preuve suffisante d'une augmentation du risque.
 - III Suspicion d'une augmentation du risque.
 - IV Les données ne permettent pas de conclure.
 - V Suspicion d'absence d'augmentation du risque.
 - VI Preuve suffisante d'absence d'augmentation du risque.
 - VII Preuve élevée d'absence d'augmentation du risque.

^b Une seule étude.

4.1.7 Sommaire des résultats de la méta-analyse

Le soulèvement fréquent ou d'au moins 10 fois par jour de charges lourdes ou de plus de 10 kg est associé à des augmentations des risques d'avortement spontané et d'accouchement avant terme, respectivement de 31 % (IC 1,17-1,47) et 24 % (IC 1,07-1,43). Si on retire l'exposition, c'est-à-dire, on évite le soulèvement de charges lourdes, on éviterait un cas d'avortement spontané pour chaque 23 travailleuses enceintes non exposées et un cas d'accouchement avant terme pour chaque 60 travailleuses enceintes non exposées. Le détail du calcul du nombre des travailleuses à soustraire (NSE) est présenté à l'annexe 3. Les risques d'avortement spontané et surtout d'accouchement avant terme ne sont pas associés avec l'exposition aux charges légères ou aux charges lourdes soulevées rarement. Pour l'insuffisance de poids pour l'âge gestationnel, il y a absence d'association avec le soulèvement de charges. Ces résultats sont résumés au tableau 6.

Tableau 6 Sommaire des résultats selon la catégorie d'exposition au soulèvement de charges et l'issue de grossesse

Exposition au soulèvement de charges			Force de la preuve, ampleur de l'effet (IC 95 %) pour :					
Numéro de catégorie	Masse	Fréquence	Avortement spontané	Accouchement avant terme	Insuffisance de poids pour l'âge gestationnel	Faible poids à la naissance	Hypertension gestationnelle	Prééclampsie
1	Charges légères ou ≤ 11 kg	Aucune	V, 0,97 (0,53-1,78)	V, 1,02 (0,86-1,23)	V, 0,97 (0,81-1,15)	IV, 0,75 (0,31-1,81)	IV, Pas d'association	IV, 0,73 (0,42-1,26)
3	Charges lourdes ou ≥ 10 kg	Soulevées rarement ou ≤ 10 fois par jour	IV, 1,11 (0,77-1,58)	VII, 0,95 (0,81-1,10)	V, 0,99 (0,91-1,08)	V, 0,68 (0,38-1,23)	Absence de données	Absence de données
5	Charges lourdes ou ≥ 10 kg	Soulevées souvent ou ≥ 10 fois par jour	II, 1,31 ^b (1,17-1,47)	I, 1,24 ^c (1,07-1,43)	V, 1,03 (0,87-1,21)	III, 1,10 (0,68-1,79)	Absence de données	Absence de données

^a Niveaux de Force de la preuve :

- I** Preuve élevée d'une augmentation du risque.
- II** Preuve suffisante d'une augmentation du risque.
- III** Suspicion d'une augmentation du risque.
- IV** Les données ne permettent pas de conclure.
- V** Suspicion d'absence d'augmentation du risque.
- VI** Preuve suffisante d'absence d'augmentation du risque.
- VII** Preuve élevée d'absence d'augmentation du risque.

^b Nombre de travailleuses enceintes à soustraire (NSE) = 23.

^c NSE = 60.

Pour les charges lourdes ou de plus de 10 kg, soulevées à une fréquence imprécise (résultats non présentés dans le tableau précédent), une augmentation du risque d'hypertension gestationnelle est suspectée (OR = 1,87 (1,48-2,37) et Niveau III de Force de la preuve) et une augmentation du risque de prééclampsie est observée (OR = 1,7 (1,2-2,5) et Niveau II de Force de la preuve).

4.1.8 Mise à jour de la recherche documentaire

La mise à jour de la recherche documentaire pour la période de 2018 à février 2024 a permis d'identifier 1368 articles. En utilisant les mêmes critères d'inclusion et d'exclusion que lors de la revue systématique de 2019, après le tri par titre et résumé et le tri par textes intégraux, un article original a été retenu (9), ainsi qu'une revue systématique (10) (voir annexe 1). La revue a permis d'identifier un article original (11) répondant aux critères d'inclusion pour la période d'intérêt.

Cherry et coll. (2022) ont mené une étude de cohorte prospective sur cinq ans auprès de travailleuses des domaines du soudage ($n = 447$) et électrique ($n = 438$) (9). Leur objectif était de déterminer la relation entre la demande ergonomique du travail lors de la conception et les pertes fœtales (avortement spontané et mortinaissance). Les informations concernant les expositions professionnelles et les issues de grossesse étaient obtenues lors d'entrevues téléphoniques périodiques. Les travailleuses enceintes ($n = 574$, pour 756 grossesses) de chaque métier effectuant des manipulations de charges lourdes pour 1,5 heure et plus par jour étaient comparées à celles effectuant moins de 1,5 heure de manipulation de charges lourdes. Les auteurs ont rapporté des rapports de prévalence de pertes fœtales, pour les travailleuses manipulant des charges lourdes pendant 1,5 heure et plus par jour, de 2,18 (IC95 % 1,29-3,70, $p < 0,1$ avec ajustement pour le regroupement) et de 0,71 (IC95 % 0,30-1,66), pour les secteurs du soudage et électrique respectivement. Il est à noter que les groupes contrôles présentent aussi une exposition à la manipulation de charge et que le poids des charges manipulées est imprécis de même que la fréquence de manipulation (catégorie 4, voir section 3.1).

La revue systématique narrative réalisée par Corchero-Falcon et coll. (2023) mentionne que le soulèvement de charges pendant la grossesse serait associé à des augmentations du risque de prééclampsie, de faible poids à la naissance et d'accouchement avant terme (10). La revue contient une étude originale pour la période de 2018 à 2024 qui n'avait pas été identifiée par notre recherche (11). Cette publication est une étude cas-témoins réalisée chez des travailleuses enceintes ayant consulté pour suivi au troisième trimestre dans deux hôpitaux portugais sur une période de quatre mois. Tous les sujets ont fait l'objet d'une échographie. Les cas ($n = 50$) avec un retard de croissance intra-utérin (RCIU) du fœtus avec un poids fœtal estimé inférieur au 10^e centile étaient comparés aux fœtus avec un poids fœtal estimé égal ou supérieur au 10^e centile ($n = 295$). L'exposition considérée était de transporter ou soulever des charges de 25 kg ou plus. Les auteurs ont observé un rapport de prévalence de 5,52 (IC95 % 0,83-36,7, $p = 0,077$) non statistiquement significatif avec un intervalle de confiance très large.

Les informations fournies par les articles publiés depuis la revue systématique de Croteau (2019), répertoriés par la mise à jour de la recherche documentaire, ne remettent pas en question les conclusions de la méta-analyse.

4.2 Atteintes à la santé de la travailleuse enceinte reliées au soulèvement de charges : troubles musculosquelettiques

Les troubles musculosquelettiques (TMS) sont un ensemble d'atteintes aux muscles, tendons, articulations et autres tissus du dos, du cou et des membres supérieurs et inférieurs. Ils se manifestent lorsque les capacités d'adaptation et de réparation des tissus mous sont dépassées. La sollicitation de ces structures durant la réalisation des tâches professionnelles imposant, par exemple, des efforts importants, des gestes répétitifs ou des postures de travail statiques ou contraignantes (12) ainsi que l'exposition à des contraintes du travail organisationnelles ou psychosociales peuvent contribuer à leur apparition (13). Le risque de TMS augmente selon la durée, l'intensité ou la fréquence de l'exposition à ces facteurs de risque. Les TMS sont une des principales causes d'incapacité dans la population québécoise et représentent un fardeau social, économique et humain considérable et un enjeu prioritaire en santé publique (14).

4.2.1 Changements physiologiques, anatomiques et biomécaniques en lien avec la grossesse

De nombreux changements physiologiques se produisent durant la grossesse afin d'adapter le corps de la femme à soutenir la croissance et le développement du fœtus, ainsi qu'à la préparation de l'accouchement. Ces changements peuvent différer entre les différents stades de la grossesse, selon des caractéristiques individuelles et à des facteurs propres à chaque grossesse. Ces changements physiologiques ont aussi un impact sur la capacité de la femme à tolérer des exercices ou des activités physiques et peuvent également moduler la façon dont ces activités sont réalisées. C'est pourquoi l'impact de l'activité physique pendant la grossesse est un sujet de recherche important. Ces dernières années, les recommandations concernant l'exercice physique pour les femmes enceintes ont évolué, notamment grâce à des études montrant que l'activité adaptée et encadrée présente de nombreux avantages pour la santé de la mère et du fœtus (15, 16, 17). Cependant, d'autres études ont également démontré que des sollicitations physiques importantes dans le cadre professionnel peuvent avoir des effets négatifs sur la grossesse. À cet égard, Cai et coll., dans un éditorial publié en 2022 (18), soulignent l'importance de distinguer les différents types d'activités physiques et leur impact sur la grossesse. Ils suggèrent que, bien que les femmes enceintes doivent être encouragées à rester actives, il serait important de prendre en compte la nature de l'activité (professionnelle ou de loisir) et de l'adapter aux besoins et aux risques spécifiques de chaque femme, en tenant compte de la santé de la mère, des exigences professionnelles et de l'activité physique globale.

CHANGEMENTS PHYSIOLOGIQUES

La femme enceinte subit une augmentation de ses besoins métaboliques pour permettre la croissance du fœtus et du placenta, et aussi pour préparer/protéger le corps maternel à des pertes sanguines ou à une circulation veineuse moins efficace (19). Des facteurs hormonaux favorisant la rétention hydrique ainsi qu'une réponse augmentée de la moelle osseuse provoqueraient une augmentation du volume sanguin de 40 à 45 % et du volume des érythrocytes de 30 %. La fréquence cardiaque peut augmenter jusqu'à 60 %, avec des valeurs maximales entre la 20^e semaine et la naissance. Le débit cardiaque doit également augmenter pour maintenir une pression artérielle normale. Au début de la grossesse, cela se ferait par une augmentation du volume systolique, suivie d'une hausse du rythme cardiaque à la fin du troisième trimestre. L'augmentation du débit sanguin se concentrerait sur les reins, l'utérus et la peau pour réguler la température maternelle, fournir des nutriments au fœtus et éliminer les déchets. L'utérus gravide provoquerait un déplacement latéral du cœur et la compression de la veine cave inférieure et de l'aorte descendante. Ceci réduirait le débit cardiaque et le retour veineux, pouvant entraîner une hypotension maternelle. Pour compenser, la fréquence cardiaque et le tonus sympathique augmenteraient. Si ces mécanismes sont insuffisants, le syndrome de compression aorto-cave peut survenir, accompagné de symptômes comme pâleur, vertiges, sueurs, tachycardie, et dans les cas graves, bradycardie et hypotension (19, 20).

Des changements respiratoires sont également observés. Le diaphragme se soulève, réduisant la capacité pulmonaire d'environ 5 %, mais le volume courant peut augmenter jusqu'à 40 %, ce qui permettrait de diminuer la pression partielle en dioxyde de carbone (PaCO₂) et favoriser les échanges gazeux entre la mère et le fœtus. Cela peut provoquer souvent de la dyspnée, ressentie par environ 70 % des femmes enceintes, surtout au troisième trimestre (19, 20).

La régulation de la température corporelle est affectée par plusieurs mécanismes. Au début de la grossesse, la progestérone causerait une augmentation de la température basale d'environ 0,3 à 0,5 degré Celsius. Cette élévation se stabiliserait généralement au cours du deuxième trimestre. L'augmentation du métabolisme basal d'environ 15 à 20 %, produit par la grossesse elle-même afin de soutenir la croissance fœtale et les changements physiologiques, augmenterait la production de chaleur. Pour dissiper la chaleur, le corps maternel augmenterait le flux sanguin cutané, ce qui augmenterait leur capacité de dissipation de la chaleur, mais aussi de transpiration. En conséquence, les femmes enceintes peuvent présenter de la difficulté à tolérer des températures élevées ou des situations qui augmentent de façon importante la température corporelle (ex. : exercices intenses) et présenter un risque de déshydratation plus important (20).

CHANGEMENTS ANATOMIQUES ET BIOMÉCANIQUES

Des adaptations significatives du système musculosquelettique se produisent pendant la grossesse et peuvent avoir des impacts sur la posture, l'équilibre et la marche de la femme enceinte. Ces changements sont dus, notamment, à l'augmentation de la masse corporelle de la femme, au changement de son centre de gravité ainsi qu'à la réponse physiologique à plusieurs hormones, dont la production augmente lors de la grossesse.

La masse de l'abdomen de la femme peut augmenter jusqu'à 31 % (6,8 kg) (21). À 40 semaines, l'augmentation de la masse moyenne est de 13 kg, dont 6 kg de contenu abdominal, 0,4 kg pour les seins, 3 kg de plus de sang et eau extra-utérine et 3 kg environ de tissus adipeux (22). Le gain de masse corporelle déplace le centre de gravité du corps maternel vers l'avant, et augmente le moment de force exercé par le haut du corps autour des articulations de la hanche (23). À mesure que la répartition de la masse augmente dans la partie antérieure du corps et que le centre de gravité est déplacé, des changements sur les courbures de la colonne lombaire sont observés (23). Bien que plusieurs études démontrent une augmentation de la lordose lombaire (24, 25, 26, 27) cette question paraît plus complexe que présentée et en lien avec des caractéristiques individuelles et des adaptations musculaires compensatoires difficiles à mesurer. Des études récentes ont même constaté des cas de diminution de la lordose chez certaines femmes enceintes (28, 29, 30, 31). Il est donc important de constater que l'augmentation de la lordose lombaire peut être un changement fréquent de la colonne lors de la grossesse, mais qu'il n'est pas universel et que chaque femme peut présenter des adaptations posturales uniques selon d'autres facteurs individuels. D'ailleurs, bien que ces changements soient observés à partir du 2^e trimestre, ils se produisent de manière plus intensive au cours du troisième trimestre, et les douleurs lombaires des femmes enceintes au cours des premier et deuxième trimestres pourraient ne pas être dues à ces changements de la courbure de la colonne lombaire.

Un autre changement postural observé chez les femmes enceintes en lien avec l'augmentation de la masse corporelle et le déplacement du centre de gravité est le déplacement de la ceinture scapulaire vers l'arrière (32). Ce changement pourrait représenter des ajustements pour corriger le centre de gravité modifié et élargir la base de soutien en raison de la grossesse (33, 34). En effet, le déplacement de la ceinture scapulaire vers l'arrière entraîne un décalage du tronc supérieur par rapport au bas du corps. Cette posture favorise une augmentation du tonus des muscles du dos pour maintenir la cyphose thoracique, déplaçant ainsi le centre de gravité vers l'arrière. En conséquence, le tonus des muscles de la tête et du cou augmente également, entraînant un déplacement de la tête en avant pour compenser ce changement du centre de gravité et éviter de tomber (27). Le déplacement du centre de gravité chez la femme enceinte perturbe l'équilibre, ce qui entraîne une activation importante des muscles abdominaux et paravertébraux pour maintenir la stabilité (35). Des études biomécaniques montrent que des co-contractions musculaires sont nécessaires pour stabiliser le tronc et impliquent des muscles variés, comme les muscles paravertébraux, abdominaux et intervertébraux. Chez la femme enceinte, la posture entraîne un étirement des muscles abdominaux, tandis que les muscles dorsaux restent constamment contractés, en particulier les extenseurs du tronc. L'augmentation de la masse des seins accentue ce phénomène, sollicitant davantage les muscles du dos, des épaules et du cou. Ce déséquilibre musculaire peut aussi être la cause des inconforts et douleurs au niveau de la colonne lombaire et scapulaire (36).

Au niveau des membres inférieurs, le corps fait des ajustements pour compenser le déplacement du centre de masse vers l'avant, ce qui a un impact sur la sollicitation musculaire des membres inférieurs : les muscles fléchisseurs plantaires de la cheville sont davantage sollicités afin de maintenir le centre de pression des pieds à une distance de 1,5 à 2,5 cm devant l'articulation de la cheville (37, 38). L'hyperextension des genoux provoquerait une faiblesse des fléchisseurs du genou et des extenseurs de l'articulation de la hanche. Tous ces changements associés au gain de masse corporelle auraient un impact sur la marche et l'équilibre de la femme (39, 40). Le maintien de l'équilibre dans différentes directions (avant-arrière et latérale) est plus difficile. Dans une revue non systématique de Hrvatin et coll. les auteurs mentionnent que la stabilité posturale en position debout décroît pendant la grossesse, à partir du deuxième trimestre avec un maximum au 3^e trimestre (41). L'étude de Cakmak et coll. a identifié des augmentations des scores aux tests d'évaluation du risque de chute aux deuxième et troisième trimestres par rapport au premier trimestre, avec les scores les plus élevés au troisième (42). Au niveau de la marche, une revue systématique sur le thème a documenté des mécanismes compensatoires suivants : une augmentation de la largeur entre les pieds jusqu'à 30 %. Ceci permettrait d'avoir une base de soutien plus large, ce qui, en présence d'un centre de gravité plus bas, aiderait à réduire les mouvements latéraux du tronc, et à maintenir la stabilité du corps en position debout. Il a documenté également un temps de pas plus long, une longueur de pas diminuée et une phase d'appui prolongée (43).

Associé aux changements biomécaniques mentionnés, il y a la question de la laxité des articulations. Plusieurs études ont démontré que les femmes enceintes développent une laxité des articulations, phénomène qui semble être un processus physiologique normal et essentiel pour adapter les articulations des hanches et les articulations pelviennes à l'accouchement. Cette laxité a été initialement attribuée à la production augmentée de relaxine. La relaxine est une hormone produite par les ovaires et le placenta durant la grossesse. Elle aide le corps de la femme à se préparer à l'accouchement. Ses effets sur le système musculosquelettique provoquent surtout l'assouplissement des muscles et la laxité des articulations, ce qui permet l'expansion utérine, et rendent les muscles abdominaux ainsi que les ligaments sacro-iliaques plus flexibles. Sa production augmente de plus de 10 fois durant la grossesse. Cependant, il n'existe pas de consensus entre les auteurs sur l'hormone ou le médiateur pouvant être spécifiquement responsable de laxité articulaire chez les femmes enceintes. Des études ont démontré que les niveaux de relaxine ne corrèlent pas toujours de manière significative avec le degré de laxité articulaire (44). Il existe une grande variation des niveaux de relaxine d'une femme à l'autre, et même chez celles ayant des niveaux élevés de relaxine, on ne voit pas systématiquement une augmentation de la laxité articulaire. Il est probable que d'autres hormones dont les niveaux sont également augmentés lors de la grossesse, comme le cortisol, l'œstrogène et la progestérone, et d'autres changements physiologiques contribuent également à ce phénomène durant la grossesse. Une étude de prévalence menée par Marnach et coll. a démontré que les femmes ayant développé des douleurs articulaires pendant la grossesse présentaient des niveaux d'estradiol et de progestérone dans le sang nettement plus élevés au troisième trimestre (45). En revanche, celles qui se plaignaient de douleurs articulaires au troisième trimestre avaient des niveaux de relaxine dans le sang plus bas. La laxité articulaire

pourrait emmener à une instabilité et un dysfonctionnement au niveau de la main et de la région pelvienne et elle atteint généralement son pic au cours du troisième trimestre de la grossesse pour revenir progressivement à la normale après l'accouchement, bien que cela puisse prendre quelques mois (45, 46, 47).

4.2.2 Troubles musculosquelettiques durant la grossesse

Plusieurs changements biomécaniques et physiologiques chez la femme enceinte pourraient contribuer à l'augmentation du risque de développer des TMS. À cet égard, des études concernant la prévalence de TMS durant la grossesse démontrent qu'entre 46 à 70 % des femmes enceintes ressentent au moins une douleur ou un inconfort musculosquelettique léger, qui disparaît généralement après l'accouchement (48). L'étude de prévalence menée par Marnach et coll. a démontré que 57 % (20 sur 35) des participantes à l'étude ont signalé des douleurs articulaires subjectives, notamment au niveau des poignets, du dos, des hanches et des membres inférieurs. Ces symptômes étaient plus prévalents au fur et à mesure que la grossesse avançait (45).

Parmi les douleurs articulaires, la lombalgie est pointée comme le symptôme le plus fréquent pendant la grossesse. Des études de prévalence estiment que 24 à 56 % des femmes enceintes présenteront des lombalgies (49, 50, 51, 52), les symptômes débutant précocement au cours de la grossesse et augmentant d'intensité avec la progression de celle-ci (53, 54, 55, 56). Au-delà des facteurs hormonaux et physiologiques déjà décrits, un déséquilibre de la coactivation musculaire des muscles dorsaux, occasionné notamment par les changements biomécaniques, semble favoriser des douleurs lombaires (57, 58). Par ailleurs, Sihvonon et coll. ont observé une corrélation positive entre l'intensité subjective des douleurs dorsales chez des femmes enceintes et l'activation des muscles extenseurs du tronc (59). Ces auteurs retrouvent également chez certaines femmes enceintes souffrant de maux de dos une absence du phénomène de « flexion-relaxation », caractéristique que l'on observe également chez des sujets lombalgiques (60).

La douleur de la ceinture pelvienne est un terme qui désigne une douleur localisée au niveau du bassin, plus précisément autour des articulations qui relient l'os iliaque à la colonne vertébrale (articulations sacro-iliaques) et à l'avant, au niveau de la symphyse pubienne. Cette douleur survient fréquemment pendant la grossesse. Des études de prévalence démontrent qu'environ 20 % des femmes enceintes présenteront le symptôme (61, 62). Bien que l'étiologie soit inconnue, deux principales causes sont discutées dans la littérature : la relaxation des ligaments pelviens et l'influence hormonale de la relaxine. L'étude de Björklund et coll. a démontré une forte association entre la distension de la symphyse pubienne et les douleurs pelviennes invalidantes pendant la grossesse; les niveaux de relaxine n'étant pas associés à la distension de la symphyse ni aux douleurs invalidantes (63). La revue systématique de Aldabe et coll. mentionne que trois des quatre études de haute qualité n'ont pas trouvé d'association positive entre la relaxine et les douleurs pelviennes liées à la grossesse. Cependant, cette étude conclut que la manière d'évaluer la douleur de la ceinture pelvienne et de contrôler les facteurs de risque introduit un biais, laissant une incertitude dans l'interprétation et un besoin de recherches supplémentaires (44).

Parmi les autres facteurs influençant une vulnérabilité des femmes enceintes aux TMS, la laxité articulaire est considérée comme un élément pouvant contribuer à augmenter la charge sur les muscles et les articulations et, par conséquent, le risque de blessure musculosquelettique ou de TMS. Des études spécifiques concernant les femmes enceintes sont insuffisantes, ce qui provoque une lacune dans la recherche sur le thème, et des études bien conçues seraient nécessaires pour mieux comprendre et expliquer ce phénomène et son impact sur la santé musculosquelettique de la femme enceinte. Toutefois, certaines études sur des populations non enceintes, comme les athlètes, montrent une association entre la laxité ligamentaire et un risque accru de blessures articulaires, en particulier au niveau des genoux et des chevilles (64, 65). Cela peut suggérer qu'une plus grande laxité des ligaments entraîne un manque de stabilité, rendant les articulations plus vulnérables. Il est donc suggéré d'interpréter avec prudence l'ensemble des résultats présentés qui ne peuvent exclure, hors de tout doute, une influence des hormones sur la laxité durant la grossesse et par conséquent, une augmentation de la vulnérabilité aux blessures musculosquelettiques chez la travailleuse enceinte.

4.2.3 La manutention manuelle de charges : notions de biomécanique

Compte tenu de la nature du travail, les tâches de manutention, dont le soulèvement de charges, sont exigeantes pour le corps, notamment au niveau du dos. La manutention d'une charge occasionne des contraintes mécaniques au niveau de la colonne vertébrale. Celles-ci peuvent être caractérisées entre autres par la force de compression et la force de cisaillement aux articulations du bas du dos, dont l'articulation au niveau de la dernière vertèbre lombaire et la première vertèbre sacrée (L5/S1). Ces forces articulaires varieront de façon significative en fonction du contexte de manutention. Par exemple, de façon générale, plus la charge est lourde et éloignée du corps, plus l'effort au niveau du dos et des épaules sera important. À cet effet, il existe quatre mécanismes possibles au développement de TMS liés à la manutention manuelle : effort excessif, effort soudain, effort asymétrique et effort par cumul (5). Le niveau de risque de développer un TMS variera en fonction de l'intensité, de la fréquence et de la durée de l'effort. Les TMS liés à la manutention ont représenté 56 % des TMS indemnisés par la CNESST au cours de la période de 2013 à 2017 (66).

CHARGE MAXIMALE ET CONDITIONS DE MANUTENTION

Plusieurs méthodes d'analyse ergonomique ont été développées afin d'aider à évaluer les tâches de manutention dans différents contextes. Ces outils sont basés sur des études primaires, en lien notamment avec la lombalgie, et ont été développés pour déterminer des masses de référence à ne pas dépasser selon la situation de manutention. Parmi les plus utilisés, on trouve les tableaux de Snook et Ciriello (67), le guide de Mital et coll. (68), et l'Équation révisée de NIOSH (69). Les tableaux de Snook et Ciriello reposent sur des études psychophysiques qui ont permis de déterminer les charges maximales acceptables en fonction des capacités physiques des individus. Ces tableaux prennent en compte des paramètres tels que la hauteur de levée, la distance parcourue, la force appliquée, et des facteurs comme la stabilité de la charge. Ils intègrent également des multiplicateurs permettant d'ajuster ces valeurs en fonction des

conditions réelles (ex. : torsion du tronc, mauvaise prise, etc.). Cependant, leur application se limite à des tâches effectuées avec deux mains et une seule personne.

Le guide de Mital et coll. propose une approche plus globale et diversifiée, combinant les méthodes psychophysiques, physiologiques et biomécaniques pour déterminer des limites de poids et de force adaptées à une plus large gamme d'activités, telles que soulever, pousser, tirer ou transporter des charges. Ce guide inclut également des multiplicateurs, mais sa richesse et sa variété permettent d'adapter les valeurs à un plus grand nombre de situations de travail.

L'Équation révisée de NIOSH est un outil conçu par le National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) des États-Unis. Cette méthode repose sur un ensemble de paramètres liés à la situation de travail, tels que la distance horizontale et verticale de la levée, la posture du travailleur au moment de soulever ou déposer une charge, ainsi que la fréquence et la durée des manipulations. Pour chaque paramètre, l'équation fournit un « multiplicateur » qui ajuste la valeur recommandée en fonction des conditions réelles observées. Ces trois méthodes partagent un principe commun : l'utilisation de multiplicateurs pour adapter les valeurs de manutention aux conditions réelles d'une tâche. Toutefois, les tables de Snook et Ciriello et de Mital se limitent à protéger 90 % de la population féminine. L'équation révisée de NIOSH se distingue par son approche mathématique, permettant de choisir une masse de référence capable de protéger le pourcentage souhaité de la population cible, généralement 95 %. Cette équation est largement utilisée et recommandée par des normes internationales comme outil de calcul de la masse maximale recommandée pour les activités de soulèvement de charges.

Il existe également des approches qualitatives qui consistent à analyser la situation de manutention pour identifier les contraintes, énumérer les causes (déterminants) à l'origine de ces dernières et identifier les pistes de solution potentielles pour réduire, voire éliminer le risque. Afin de faciliter l'analyse d'une situation de manutention, Denis, D. et ses collaborateurs (2019) ont mis en place la Stratégie intégrée de prévention en manutention (SIPM) (70). L'objectif de cette approche de prévention est de permettre « *aux travailleurs d'adapter les techniques de manutention selon les situations et leurs contraintes* », notamment en comprenant, en observant et en analysant les situations de manutention selon cinq principes d'action, soit : la réduction du chargement initial, la répartition du chargement, la stabilisation, la continuité du mouvement et la mise à profit des ressources. Afin de mettre en place ces principes, les travailleurs devraient respecter certains éléments ou repères présents lors de l'activité de soulèvement. Ces repères sont résumés dans le tableau 7. La connaissance de ces principes d'action et l'observation des repères permettrait aux travailleurs et travailleuses d'adapter leur activité et de choisir le meilleur compromis tout en préservant leur santé et sécurité. Lorsqu'il est observé que la tâche ne leur permet pas de respecter ou de moduler plusieurs de ces repères, des actions de prévention doivent être appliquées par l'employeur pour réduire le niveau de risque de cette tâche.

Tableau 7 Repères pour comprendre et s'adapter aux situations de manutention manuelle selon la Stratégie intégrée de prévention en manutention (SIPM) de Denis D. et collaborateurs

- Éviter d'arrondir le dos en se penchant
- Éviter les torsions du dos
- Être près de la charge lors du soulèvement, du déplacement et du dépôt
- Avoir une base d'appui stable et mobile pour être à la fois en équilibre et en mesure de réagir rapidement
- Positionner les mains de façon à bien contrôler et manœuvrer la charge.
- Orienter ses pieds en fonction des lieux de prise et de dépôt pour faciliter la trajectoire
- Choisir son parcours de manière à supporter la charge le moins longtemps possible
- Soulever la charge au dernier moment
- Déposer dès que possible
- Utiliser les caractéristiques et le positionnement de la charge (ex. : rouler un pneu, glisser une charge)
- Utiliser les jambes
- Transférer son poids d'un pied à l'autre
- Conserver un rythme naturel
- Éviter les mouvements saccadés

PRÉVENTION DES TMS DURANT LES ACTIVITÉS DE MANUTENTION DE CHARGES

La norme la plus largement utilisée par le RSPSAT et la CNESST pour évaluer les risques reliés à la manutention de charges est la norme ISO 11228-1 (71). Cette norme internationale porte sur l'ergonomie et les principes de manutention manuelle et fournit des lignes directrices pour l'évaluation des risques associés aux activités de soulèvement, d'abaissement et de transport de charges, en tenant compte de divers facteurs ergonomiques. Selon cette norme, la posture de référence pour la manutention manuelle est : « *une posture du tronc droite et symétrique (sans torsion ni flexion latérale); une inclinaison sagittale du tronc ne dépassant pas 15 degrés (l'inclinaison minimale observable à l'œil nu) par rapport à la verticale pour s'adapter à la posture naturelle du dos; la distance horizontale entre l'objet manipulé et le centre de masse du travailleur aussi proche que possible; la prise se situant entre la hauteur des articulations des doigts en position debout et celle des coudes pour le levage, ou entre la hauteur des articulations des doigts et celle des épaules pour le transport* » (71). En ce qui concerne les conditions acceptables de manutention, la norme ISO préconise les charges et les conditions suivantes :

Tableau 8 Conditions acceptables de manutention selon la norme ISO 11228-1:2021

Masse	Conditions
Entre 3 kg et 5 kg	Pas d'asymétrie
	La charge est maintenue près du corps
	Le déplacement vertical de la charge reste entre les hanches et les épaules
	La charge est soulevée moins que 5 fois par minute
Plus que 5 kg et moins que 10 kg	Pas d'asymétrie
	La charge est maintenue près du corps
	Le déplacement vertical de la charge reste entre les hanches et les épaules
	La charge est soulevée moins d'une fois par minute
Plus que 10 kg	Il n'y a pas de charges plus lourdes que 10 kg

Adapté du tableau 1 - « Lifting and lowering – quick assessment – acceptable condition » de la norme ISO 11228-1:2021 (p. 6)

Si une évaluation rapide de l'activité de manutention permet de constater que toutes ces conditions sont présentes, la tâche de manutention est considérée comme adéquate et n'a pas besoin d'être analysée de façon plus spécifique. Néanmoins, les tâches de manutention dans les milieux de travail s'effectuent rarement dans une posture ou dans des conditions acceptables. En effet, les nombreuses recherches financées par l'IRSST dans le domaine de la manutention nous révèlent que les situations de manutention sont complexes et variées (5). Ces dernières sont réalisées avec des charges variables au niveau du poids, de la forme et du volume, en plus d'être effectuées dans des contextes diversifiés. À titre d'exemple, les travailleurs peuvent soulever plusieurs objets différents, et ce, à des hauteurs de prise et de dépôt différentes. Puisque la façon de soulever l'objet est variable, les contraintes et l'effort varieront d'une manutention à l'autre. Dans ce contexte de variabilité, la manutention manuelle est une tâche complexe à évaluer et à prévenir.

Afin de définir quel pourcentage des travailleurs ou travailleuses seraient à risque de développement de TMS et si la tâche devrait être modifiée afin de protéger une majorité (normalement plus que 90 %) des travailleurs ou travailleuses, la norme préconise des masses de référence en tenant compte de différentes caractéristiques de la situation de manutention, et ce, pour différentes populations. En effet, il est possible d'indiquer la charge à ne pas dépasser en fonction du groupe de population ciblé par l'analyse (âge, sexe et percentile). Par exemple, dans ces références, la masse de référence recommandée varie entre 15 et 20 kg chez les femmes adultes.

Tableau 9 Masses de référence préconisées par la norme ISO 11228-1:2021 pour une population active féminine

Application	Masse de référence (en KG)	Pourcentage de la population féminine protégée
Utilisation professionnelle	15	90
	20	85
	23	75
	25	70-75

Adapté du tableau B.1 – « Reference mass, m_{ref} , for different populations » de la norme ISO 11228-1:2021 (p. 17)

Cependant, la norme ISO11228-1:2021 mentionne que les travailleurs ou travailleuses atteint(e)s de pathologies de la colonne pouvant être affecté(e)s par une surcharge biomécanique devraient être soumis(es) à des niveaux de manutention manuelle de charges plus faibles que celles recommandées pour la population générale en bonne santé. Afin d’adapter les exigences à ces travailleurs ou travailleuses, les masses de référence capables de protéger 99 % de la population (soit 10 kg pour les femmes ou 15 kg pour les hommes) devraient être utilisées comme masse de référence pour déterminer la charge maximale à ne pas dépasser.

Lorsque la masse de référence a été choisie, des facteurs de correction sont appliqués à cette masse de référence en fonction de la situation de manutention analysée. Le tableau 10 indique quels critères de correction il est possible de retrouver dans ces références. En appliquant les différents facteurs de correction à la situation de travail analysée, on parvient à une charge limite à ne pas dépasser pour cette situation. Si la charge soulevée est supérieure à celle recommandée, la tâche de manutention représente un risque pour la santé et la sécurité. Ces références peuvent également être utilisées en conception pour évaluer le niveau de risque d’une future tâche de travail. Néanmoins, puisque chaque manutention est différente, la recommandation de la charge à ne pas dépasser varie à chaque situation de manutention.

Tableau 10 Principaux critères de correction qu'on retrouve dans les normes internationales

- La fréquence de manutention
- La durée de la tâche
- La distance horizontale de manutention
- Le déplacement et emplacement vertical de la charge
- L'asymétrie du tronc lors de la manutention
- La mauvaise posture au tronc
- La qualité de la prise
- La grosseur de l'objet
- L'instabilité de la charge
- L'espace inadéquat contraignant la posture
- La distance de déplacement de la charge
- Les manutentions à une main vs à deux mains
- Les manutentions en solo ou à deux personnes
- L'environnement (température, bruit, luminosité, etc.)

Les tâches de manutention sont rarement réalisées dans des situations de travail bien conçues, ce qui amène souvent le travailleur à adopter des compromis pour parvenir à réaliser la tâche. Ainsi, dans une optique de prévention, il est nécessaire d'analyser la situation de travail dans laquelle les activités de manutention sont réalisées (ex. : la hauteur de prise et de dépôt, le poids de la charge, les caractéristiques de la charge, la distance entre la personne et la charge, etc.) et de prendre en considération certaines caractéristiques de la population des travailleurs ou travailleuses qui réalisent les tâches.

Lors de la réalisation de l'exercice délibératif en 2019, les paramètres présentés étaient basés sur la norme ISO 11228-1:2003. Cette norme a été révisée en 2021 où des modifications au niveau du transport de charges et de la masse cumulée quotidienne ont été apportées, sans changements au sujet des charges maximales recommandées pour le soulèvement de charges. Les tableaux de Snook et Ciriello ont été bonifiés et mis à jour en 2021 par le chercheur Jim Potvin, qui a créé des équations (72) permettant de mieux ajuster le pourcentage de la population protégée par ces références. L'impact des nouvelles recommandations sera examiné dans la suite des travaux.

4.2.4 Soulèvement de charges, TMS et grossesse

Compte tenu de la nature du travail et des demandes biomécaniques existantes lors des activités de soulèvement de charges et des changements physiologiques, hormonaux et biomécaniques auxquels les femmes enceintes sont assujetties, il est possible que cette population soit plus vulnérable ou plus à risque de développer des TMS lors de telles activités. À cet égard, au-delà des impacts sur la grossesse, certaines études démontrent une corrélation entre des symptômes musculosquelettiques, notamment la lombalgie, et le soulèvement de charges ou le travail intense plus marqué pendant la grossesse, particulièrement lors du soulèvement de charges lourdes (73, 74). McDonald et coll. dans leur revue systématique récente concernant la prévalence des TMS chez les femmes enceintes ont démontré que des preuves limitées, mais cohérentes, bien que de qualité variable, indiquaient que les travailleuses enceintes soumises au levage de charges lourdes (généralement défini comme 10 kg ou 22 livres) pourraient présenter un risque accru de douleur invalidante à la ceinture pelvienne, ainsi que d'arrêt de travail prénatal (75). De plus, les résultats suggèrent une relation dose-réponse, montrant que le risque augmenterait en fonction de la fréquence du levage : entre 21 % et 45 % pour les douleurs de la ceinture pelvienne, et entre 58 % et 202 % pour l'arrêt de travail prénatal. Finalement, des preuves suggèrent aussi que la présence des postures considérées comme contraignantes lors des activités occupationnelles (ex. : flexion du dos, position debout prolongée, etc.) augmenterait le risque d'arrêt de travail.

Les adaptations corporelles durant la grossesse ne se limitent pas à des modifications physiologiques, mais influencent également la manière dont les femmes enceintes répondent aux exigences biomécaniques de leur environnement. Ceci a un impact significatif sur les conditions de manutention des charges et sur leur capacité à s'adapter à différentes situations. Voici quelques hypothèses concernant ces impacts :

- Avec la progression de la grossesse, la distance entre le centre de gravité de la charge et les articulations de la colonne lombaire de la femme qui réalise le soulèvement est de plus en plus importante, ce qui augmente les moments de force au bas du dos causé par les charges externes. Les moments de force aux épaules peuvent également être affectés par l'éloignement de la charge par rapport à l'axe de l'épaule;
- Les muscles dorsaux, responsables de la stabilisation de la colonne lors du soulèvement, sont déjà très sollicités pour maintenir la posture et pourraient présenter des signes de fatigue plus rapidement;
- Les muscles abdominaux, en hyperextension, pourraient ne pas jouer pleinement leur rôle de stabilisateur de la colonne lors des mouvements d'extension, ce qui est souvent nécessaire lors de la manutention des objets en hauteur;
- L'incapacité de fléchir les genoux adéquatement à cause du volume abdominal ne permet pas à la femme enceinte d'engager efficacement les muscles des membres inférieurs lors du soulèvement. Dans ce cas, les muscles dorsaux et des membres supérieurs seraient alors possiblement plus sollicités.

En conséquence, les sollicitations mécaniques seraient augmentées sur la colonne lombaire, le tronc et les membres supérieurs lors de la grossesse. En 2014, sur la base de données empiriques reliant le soulèvement de charges au travail à la santé maternelle et fœtale, des adaptations à l'équation NIOSH (76) ont été proposées afin de tenir compte des changements anatomiques liés à la grossesse, lesquels influencent directement les distances de portée horizontale. Parmi ces adaptations, on recommande de diminuer la masse de référence après 20 semaines de grossesse et de ne pas soulever à partir du sol ni plus haut que les épaules.

Toutes ces informations indiquent que :

- Pendant la grossesse, des modifications hormonales et physiologiques augmenteraient les sollicitations mécaniques;
- Pendant la grossesse, des modifications hormonales et physiologiques ont un effet sur les articulations, ce qui peut les rendre plus vulnérables aux blessures;
- Il existe une possible corrélation entre les lombalgies durant la grossesse et les activités de soulèvement de charges.

Ces éléments poussent à réfléchir à la manière dont les activités de manutention de charges, dont le soulèvement, doivent être prises en compte, non seulement pour prévenir les issues défavorables de grossesse, mais aussi pour réduire le risque de troubles musculosquelettiques (TMS) liés à la grossesse. C'est pourquoi les auteurs estiment que les recommandations proposées devraient faire l'objet d'une révision et les résultats seront intégrés dans une version finale du guide intérimaire. Enfin, les résultats ci présentés indiquent qu'une recherche approfondie pour mieux comprendre la vulnérabilité des femmes enceintes au développement des TMS serait pertinente et utile. Cette démarche permettrait de déterminer plus précisément les masses maximales de référence visées dans les normes ergonomiques pour mieux protéger les femmes enceintes en ce qui concerne le développement des TMS.

5 DONNÉES CONTEXTUELLES

5.1 Portrait des recommandations des membres de la CMPH-PMSD relatives au soulèvement de charges (janvier 2019)

La consultation, menée auprès de l'ensemble des équipes du PMSD du RSPSAT de la province, a permis de constater la disparité des recommandations pour la TEA pour tout type d'emploi où la situation de soulèvement de charge est retenue (voir tableau 11).

Tableau 11 Résumé des recommandations adoptées dans différentes régions concernant le soulèvement de charges durant la grossesse

Nombre de régions adoptant la recommandation	Recommandation recensée
	Charge maximale recommandée
2	10 kg
10	15 kg
4	20 kg
	Fréquence de manipulation de charges de 10 à 15 kg
5	Limiter à 10 fois par jour
4	Limiter à 15 fois par jour
3	Limiter à 10 à 15 fois par jour
	Fréquence de manipulation de charges de 15 à 20 kg
2	Limiter à 10 fois par jour
	Fréquence de manipulation de charges de 10 à 20 kg
1	Limiter à 10 fois par jour
1	Limiter à 15 fois par jour
	Manipulation de charges, sans spécification de fréquence ni de poids
2	Selon la tolérance de la travailleuse

Pour ce qui est de la modulation des recommandations selon l'avancement de la grossesse, trois régions modifiaient la fréquence permise des soulèvements à 20 semaines de grossesse.

Avec ces données contextuelles, on peut constater une tendance à adopter une charge maximale de 15 kg pour le soulèvement. En revanche, concernant la fréquence de soulèvement, bien qu'aucune tendance claire ne se dégage, les variations restent limitées, avec des valeurs comprises entre 10 et 15 soulèvements par jour. Enfin, la grande majorité des régions appliquait les recommandations dès le début de la grossesse.

5.2 Recommandations des instances internationales

Dans cette section, quelques exemples de directives, recommandations et règlements, de différents organismes et pays, sont présentés à titre informatif.

Deux sociétés nord-américaines d'obstétriciens ont émis dans leurs directives des recommandations concernant le soulèvement de charges pendant la grossesse; la Société des obstétriciens et gynécologues du Canada (SOGC) (77) et l'American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG) (78). Leurs positions sont résumées au tableau 12.

Tableau 12 Recommandations de la SOGC et de l'ACOG

<p>SOGC (2024)</p>	<p>Discutez avec votre fournisseur de soins de santé et votre employeur si votre travail comporte l'un des facteurs de risque suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soulever plus de 23 kg (50 lb) après la 20^e semaine de grossesse • Soulever plus de 11 kg (24 lb) après la 24^e semaine de grossesse • Soulever quoi que ce soit de lourd après la 30^e semaine
<p>ACOG (2024)</p>	<p>Limites de poids recommandées pour des conditions idéales de soulèvement*, selon la fréquence :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soulèvements peu fréquents (moins qu'un soulèvement au 5 minutes) <ul style="list-style-type: none"> – < 20 sem. : 16 kg – ≥ 20 sem. : 12 kg • Soulèvements répétés de courte durée (moins que 3 soulèvements par minute, pour moins d'une heure continue) <ul style="list-style-type: none"> – < 20 sem. : 14 kg – ≥ 20 sem. : 10 kg • Soulèvements répétés de longue durée (moins que 3 soulèvements par minute, pour une heure ou plus par jour) <ul style="list-style-type: none"> – < 20 sem. : 8 kg – ≥ 20 sem. : 6 kg • Soulèvements plus que 3 fois par minute • Se référer à MacDonald LA, Waters TR, Napolitano PG, Goddard DE, Ryan MA, Nielsen P, et coll. Clinical guidelines for occupational lifting in pregnancy: evidence summary and provisional recommendations. Am J Obstet Gynecol 2013; 209:80–8.

* Soulèvement à deux mains, sans torsion et débutant entre 71-132 cm du sol.

Les recommandations et normes de quelques pays étrangers et organismes internationaux sont résumées au tableau 13.

Tableau 13 Recommandations des instances internationales

<p>Organisation internationale du travail (2000) (79)</p>	<p>Lors de tout travail pénible obligeant à lever, transporter, tirer ou pousser des charges manuellement, des mesures devraient être prises afin de fournir, le cas échéant sur présentation d'un certificat médical, une alternative (élimination du risque, adaptation des conditions de travail, transfert à un autre poste ou un congé rémunéré)</p>
<p>Royaume-Uni (Royal College of Physicians of London 2009) (80) (Palmer et coll. 2013) (81)</p>	<p>Les employeurs devraient réduire les soulèvements de charges pour les travailleuses enceintes lorsque possible, particulièrement en fin de grossesse. Toutefois, si une travailleuse enceinte, informée des risques possibles, souhaite continuer son travail, les données sont insuffisantes pour lui imposer des restrictions contre sa volonté.</p> <p>Soulèvement de charges lourdes et charge de travail lourde : les données probantes issues des milieux de travail ne permettent pas d'établir des définitions exactes. En lien avec le soulèvement de charges lourdes, l'Health and Safety Executive (HSE) ne donne pas de recommandations spécifiques pour les travailleuses enceintes, cependant une charge typique, dans les études fournissant de tels détails, était de 10-12 kg (un poids fréquemment soulevé à la maison par des femmes enceintes avec des enfants en bas âge)</p>
<p>Pays-Bas (2018) (82)</p>	<p>Ne pas soulever plus que 10 kg dès le début de la grossesse. Ne pas soulever plus que 5 kg plus de 10 fois par jour dès la vingtième semaine Ne pas soulever plus que 5 kg plus de 5 fois par jour dès la trentième semaine^a</p>
<p>Union européenne (2014) (83)</p>	<p>Éviter le risque d'une répercussion sur la grossesse. Liste des agents physiques entraînant des lésions fœtales et/ou risque de provoquer un détachement du placenta : manutention manuelle de charges lourdes comportant des risques notamment dorso-lombaires.</p>
<p>Belgique (2024) (84)</p>	<p>Condition de travail interdit : manutention manuelle de charges pendant les trois derniers mois de la grossesse</p>
<p>Suisse (2022) (85)</p>	<p>Exigence légale de limiter les charges régulières à 5 kg dès le début de la grossesse et les charges occasionnelles à 10 kg dès le début de la grossesse, puis à 5 kg après six mois de grossesse.</p>
<p>Australie (2017) (86)</p>	<p>Pas de recommandation précise quant aux charges</p>

^a Basé sur van Beukering MDM, van Melick MJGJ, Mol BW, Frings-Dresen MHW, Hulshof CTJ. Physically demanding work and preterm delivery: a systematic review and meta-analysis. *Int Arch Occup Environ Health*. 2014; 87(8) : 809-834. doi:10.1007/s00420-013-0924-3.

Tableau 13 Recommandations des instances internationales (suite)

Danemark (2019) (87)	Pour une grossesse normale et sans antécédents d'issues défavorables lors d'une grossesse antérieure : <ul style="list-style-type: none"> • Ne pas soulever plus que 15 kg dès le début de la grossesse. • Ne pas dépasser 1 tonne pour les volumes de levage cumulés au cours d'une journée de travail (calcul avec les charges supérieures à 10 kg). • Diminuer les charges à partir du deuxième trimestre.
Espagne (2020) (88)	Poids maximal théorique recommandé pour une charge dans des conditions générales de levage idéales chez les travailleuses enceintes : <ul style="list-style-type: none"> • Ne pas dépasser 15 kg proche du corps avant 20 semaines. • Ne pas dépasser 5 kg après 20 semaines
Italie (2002) (89)	Charge maximale de 23 kg dans des conditions idéales en appliquant ensuite des facteurs d'ajustements entre 0 et 1.
Finlande (2022) (90)	Pas de recommandations spécifiques pour la Finlande, références au Danemark et aux États-Unis. Selon la législation actuellement en vigueur, les risques ergonomiques ne peuvent justifier un retrait préventif.
France (2022) (91)	Charge maximale de 11 kg et charge cumulative journalière de 100 kg

On observe une grande variabilité des recommandations d'une instance à l'autre, que ce soit pour les limites de charges maximales (5 à 23 kg), les fréquences de soulèvement ou l'âge gestationnel d'application. Bien que ces limites varient de manière significative, la limite de charge en début de grossesse la plus fréquente est de 15 kg (Espagne, Danemark). Quatre instances (France, Suisse, Pays-Bas et l'ACOG (selon la fréquence)) ont des limites inférieures à 15 kg, tandis que deux instances (Italie, l'ACOG (selon la fréquence)) ont des limites supérieures. Deux instances débutent leurs limites plus tard en grossesse, la SOGC (20 semaines, 23 kg) et la Belgique (manutention de charges lourdes interdites à partir de 30 semaines). Six instances recommandent une diminution des limites au 2^e trimestre ou plus tard (Espagne, Danemark, Suisse, Pays-Bas, ACOG et SOGC). Cinq instances font mention de la fréquence des soulèvements (France, Danemark, Suisse, Pays-Bas et ACOG).

6 DÉMARCHE DÉLIBÉRATIVE ET DONNÉES EXPÉRIENTIELLES

6.1 Formation et délibération des médecins désignés

Une journée de formation, portant sur le soulèvement de charges au travail pendant la grossesse, s'est tenue le 30 mai 2019. L'activité a réuni 20 médecins désignés, soit 32 % de l'ensemble des effectifs provinciaux. À la suite des présentations des conférenciers, un exercice délibératif, auquel ont participé les médecins désignés présents, s'est tenu le 31 mai.

L'activité délibérative contenait des échanges en ateliers ainsi qu'un exercice de cotation.

6.1.1 Résultats des ateliers de mai 2019

Les échanges en ateliers délibératifs portaient sur trois thèmes :

- Avantages et limites des approches d'analyse quantitative plus poussée, dont la méthode NIOSH pour la grossesse, comparée à l'approche plus simplifiée du guide de pratique de 2000 (poids et fréquence) pour caractériser l'exposition;
- Les résultats de la méta-analyse de l'INSPQ de 2019 et comment les traduire en recommandation et comment aborder et considérer la fréquence de soulèvement selon les différentes catégories de poids;
- Autres enjeux à considérer.

Le résumé des principaux avantages et limites du premier thème se trouve au tableau 14.

L'approche ergonomique est considérée par les participants comme plus précise pour évaluer l'exposition. Cependant, l'approche préconisée dans le guide de pratique de 2000 est jugée plus simple et mieux adaptée au contexte de l'évaluation des demandes de retrait préventif ou affectation de la travailleuse enceinte ou qui allaite (RPATEA).

Lors des discussions sur le second thème, les participants ont signifié le besoin de déterminer une charge maximale à ne jamais dépasser et une charge minimale acceptable indépendamment du contexte dans lequel elle est soulevée. La notion de charge cumulative maximale à ne pas dépasser dans une journée est considérée comme intéressante, cependant on ne croit pas qu'elle devrait être de 100 kg/jour, issue des 10 fois 10 kg de la méta-analyse.

Les échanges sur le dernier thème ont permis d'identifier quelques enjeux : nécessité de simplifier les recommandations pour éviter les interprétations divergentes, tenir compte des facteurs d'ajustement dans l'évaluation du risque, une position provinciale consensuelle limiterait les contestations.

Tableau 14 Avantages et limites des deux approches

	Approche quantitative plus poussée	Approche Guide de pratique de 2000
Avantages	Méthode objective Introduit la notion de charge maximale Prend en considération d'autres variables que la masse	Facile à utiliser Facilite l'harmonisation Idem à la définition de l'exposition utilisée dans la méta-analyse
Limites	Complexe à utiliser, plus à risque d'erreurs Nécessite plus d'une visite terrain, à différents stades de la grossesse, pour chaque demande Vise la prévention des TMS	Se limite au poids et à la fréquence de soulèvement Laisse place à l'interprétation

6.1.2 Résultats de la cotation de mai 2019

Les médecins désignés présents à la journée de formation ont été invités à coter certaines affirmations (totalement en accord – plutôt en accord – indécis – plutôt en désaccord – totalement en désaccord). Nous présentons ici certains des résultats de cette cotation¹⁰.

Concernant l'évaluation de l'exposition, 90 % des médecins désignés favorisaient l'utilisation de la méthode tenant compte uniquement du poids et de la fréquence des soulèvements. Cependant, 25 % considéraient tout de même l'approche ergonomique possiblement applicable dans le contexte du traitement des demandes de retrait préventif ou affectation de la travailleuse enceinte ou qui allaite.

La totalité des médecins désignés présents était en faveur de l'application d'une charge maximale à ne pas dépasser. La majorité (68 %) favorisait une charge maximale de 15 kg. Une tendance à favoriser la modulation de la charge maximale en fonction de l'âge gestationnel a été observée.

Au total, 89 % étaient d'accord avec l'élimination du soulèvement de charges de plus de 10 kg plus de 10 fois par jour. La majorité des médecins désignés (84 %) était en accord avec la prise en considération d'une charge cumulative et du soulèvement fréquent de charges de moins de 10 kg.

¹⁰ Les résultats complets ne sont pas présentés dans ce document et sont disponibles sur demande.

6.2 Consultation CMPH-PMSD (2023) et consensus d'experts

Dans le cadre des travaux d'élaboration du protocole PMSD pour le poste de vendeuse, tenus de 2022 à 2023, les résultats de la délibération ont été présentés aux membres de la CMPH-PMSD ainsi qu'une proposition de recommandation intérimaire basée sur ces résultats et sur les données probantes présentées lors de la formation de 2019. Les membres en sont arrivés à un consensus unanime sur une recommandation intérimaire proposée pour le soulèvement de charge au travail pendant la grossesse (voir les recommandations à la section 9).

7 DISCUSSION

7.1 Analyse de l'ensemble de la preuve

La revue systématique de la littérature avec méta-analyse a montré une association positive entre le soulèvement de charges lourdes ou de 10 kg et plus souvent ou au moins 10 fois par jour au travail et :

- l'avortement spontané (AS), avec une augmentation du risque de 31 % et une force de la preuve suffisante;
- l'accouchement avant terme (AAT), avec une augmentation du risque de 24 % et une force de la preuve élevée.

En ce qui concerne les charges lourdes ou de plus de 10 kg soulevées 10 fois et moins par jour au travail, l'auteur a conclu à une preuve élevée d'absence d'augmentation du risque d'AAT. Par ailleurs, elle a observé une suspicion d'absence d'augmentation du risque pour l'IPAG et le FPN et une association positive non statistiquement significative : ainsi les données ne permettent pas de conclure à un lien de causalité.

Pour le soulèvement de charges légères ou de 11 kg et moins, l'auteur a conclu à une suspicion d'absence d'augmentation du risque pour l'AS, l'AAT et l'insuffisance de poids pour l'âge gestationnel (IPAG), et a observé des associations négatives pour le faible poids de naissance (FPN), l'hypertension gestationnelle (HTG) et la prééclampsie (PÉ) : ainsi les données ne permettent pas de conclure à un lien de causalité. La mise à jour des données scientifiques n'a pas identifié de nouvelles données qui changeraient ces conclusions (7).

La revue de la littérature sur les TMS durant la grossesse a révélé qu'entre 40 % et 60 % des femmes seraient touchées par ces problèmes au cours de la grossesse. Concernant les facteurs pouvant expliquer cette prévalence élevée, plusieurs études évoquent les changements hormonaux pendant la grossesse, la laxité des articulations et l'augmentation de la demande biomécanique sur les articulations, ce qui démontre que les femmes enceintes pourraient être plus susceptibles de développer des TMS pour une exposition aux mêmes facteurs de risque qu'une travailleuse non enceinte. Les modifications dans les conditions de manutention de charges occasionnées par les changements corporels pendant la grossesse auraient aussi un impact important et pourraient affecter la façon d'adapter pour les femmes enceintes, les normes ergonomiques de la population active féminine. Compte tenu des sollicitations mécaniques existantes lors des activités de soulèvement de charges et des changements physiologiques, hormonaux et biomécaniques auxquels les femmes enceintes sont assujetties, il n'est pas improbable que cette population soit plus vulnérable au risque de développer des TMS lors de telles activités. Ainsi, les recommandations actuelles devraient être réévaluées à la lumière des révisions récentes des normes, et, idéalement, d'une revue de littérature systématisée et approfondie portant sur la vulnérabilité spécifique des femmes enceintes au développement des TMS.

L'ensemble des données scientifiques recueillies ont permis de conclure que les charges lourdes ou de 10 kg et plus soulevées au moins 10 fois par jour au travail présentent un danger pour l'enfant à naître (augmentation du risque d'AS et d'AAT) et que le soulèvement de charges présente un danger pour la travailleuse enceinte à cause de son état (augmentation plausible du risque de TMS).

Les données contextuelles régionales ont permis de constater la grande variation dans les recommandations. Toutefois, on a constaté aussi une tendance à adopter une charge maximale de 15 kg pour le soulèvement, ainsi qu'à limiter la fréquence de soulèvement entre 10 et 15 soulèvements par jour.

En ce qui concerne les données contextuelles d'autres instances et organismes nationaux et internationaux, pour les 14 instances répertoriées, il est constaté que seules l'Australie et la Finlande n'émettent pas de recommandations. Le Royaume-Uni, l'Organisation internationale du travail (OIT) et l'Union européenne recommandent que des mesures soient prises sans précisions. En ce qui concerne la charge maximale, parmi les instances qui définissent des seuils, plusieurs recommandent une limite de charge et cela dès le début de la grossesse. Bien que les limites varient de manière significative, la valeur la plus fréquemment mentionnée pour cette période est de 15 kg (à l'instar de nos recommandations intérimaires), comme recommandé en Espagne et au Danemark. On constate également que la fréquence des soulèvements est souvent prise en compte dans les recommandations ainsi que la modulation des recommandations selon l'avancement de la grossesse, bien que ces recommandations soient très variables. Les travaux qui ont été menés dans le cadre de la rédaction de ce guide n'ont pas permis de proposer une modulation dans le cadre de la démarche consultative, cependant cet élément serait intéressant à explorer dans une perspective de mieux adapter les recommandations au déroulement de la grossesse.

Lors de la démarche délibérative, les données de la méta-analyse ont permis d'obtenir un consensus fort des médecins désignés consultés (89 %) à l'effet de limiter le soulèvement des charges de 10 kg et plus à un maximum de 10 fois par quart de travail. En se basant principalement sur les données probantes portant sur les notions d'ergonomie (biomécanique, physiologie du travail, psychophysique à la base de charges maximales acceptables) et sur les notions de physiologie de la grossesse, la totalité des médecins désignés consultés était en faveur d'établir une charge maximale à ne pas soulever par la travailleuse, ne serait-ce qu'une seule fois pendant son quart de travail; la majorité (68 %) était en faveur de fixer cette limite à 15 kg. La délibération a aussi permis de constater qu'une majorité des médecins désignés consultés étaient en faveur d'une modulation des recommandations entre 20 et 24 semaines et de considérer une charge cumulative pour le soulèvement fréquent de charges de moins de 10 kg.

On constate que la valeur de charge maximale recommandée est la même que celle préconisée par la norme ISO11228-1 pour la population générale active féminine, et que vise à protéger 90 % de cette population. De plus, les données sur l'effet cumulatif des soulèvements, notamment en lien avec leur fréquence, restent très limitées pour les femmes enceintes. Étant donné que les femmes enceintes pourraient être plus vulnérables au développement des TMS, il est légitime de s'interroger sur l'adéquation de ces recommandations pour les protéger efficacement contre les effets néfastes potentiels du soulèvement de charges et de l'effet cumulatif des soulèvements sur leur santé.

7.2 Forces et limites du présent guide de pratique professionnelle

Le guide présente plusieurs forces, notamment la diversité des sources de données utilisées pour son élaboration. En intégrant des informations scientifiques, contextuelles et expérientielles avec démarche délibérative et consensus d'experts, le guide permet la formulation de recommandations qui sont à la fois pertinentes et adaptées aux réalités du terrain. Cette approche multidimensionnelle permet de prendre en compte les besoins spécifiques des utilisateurs finaux, garantissant ainsi la pertinence des solutions proposées. Une autre force est le fait que les données scientifiques concernant les issues défavorables de grossesse découlent d'une méta-analyse. Finalement, l'intégration d'un groupe de travail composé de professionnels diversifiés et la révision par les pairs assurent une validation rigoureuse des recommandations, renforçant ainsi la crédibilité et la fiabilité du guide.

Cependant, certaines limites doivent être soulignées. Bien que des efforts aient été déployés pour pallier le manque de données scientifiques, les résultats de la méta-analyse servant de base pour ce guide (7) reposent sur une méthodologie spécifiquement conçue pour compenser l'absence de données précises afin de permettre une analyse plus objective. Cette méthodologie pourrait avoir limité la précision de certaines analyses quantitatives. Une autre limite est que le tri d'articles, leurs évaluations et l'extraction des données ont été réalisés par deux évaluateurs pour seulement dix pour cent des études. De plus, les outils utilisés lors de la méta-analyse pour établir la qualité des études et la force de la preuve n'étaient pas standardisés, cependant, ils ont bien été décrits, ils sont transparents et appliqués avec rigueur. Finalement, les résultats concernant les TMS durant la grossesse découlent d'une recherche de littérature sommaire. La nécessité d'une recherche systématisée serait recommandée pour éclaircir le sujet et aider à prendre des décisions plus précises.

L'étalement dans le temps lié à des contraintes et à des événements externes au mandat a entraîné à la modification de la composition de l'équipe de travail. Ceci a demandé un exercice d'appropriation des travaux déjà réalisés, de recollecte de données contextuelles et expérientielles et de révision de la portée du projet. La révision de la portée du projet a permis d'identifier une question de recherche non couverte initialement dans les travaux menés en 2019, notamment en ce qui concerne la prévention des TMS chez la femme enceinte. Cependant, elle a également mis en évidence la nécessité de mieux circonscrire la question de recherche lors de la reprise des travaux en 2024, ce qui n'a pas permis de mieux analyser les

questions restées en suspens, faute de données scientifiques, comme le transport de charge et la modulation selon le stade de la grossesse. Enfin, les recommandations formulées ont fait l'objet d'une analyse et d'une délibération avant la révision de la norme ISO 11228-1 et la publication des équations de Liberty Mutual en 2021. Les recommandations doivent être révisées à la lumière de ces nouvelles références. Tous ces éléments devraient être mieux analysés afin de raffiner les recommandations intérimaires ici présentées.

8 RECOMMANDATIONS INTÉRIMAIRES

L'analyse de l'ensemble des données scientifiques, contextuelles et expérientielles avec démarche délibérative nous permet d'émettre des recommandations intérimaires de charge maximale et de fréquence de soulèvement quotidienne afin de diminuer le risque d'issues défavorables de grossesse pour le fœtus et de développement de TMS pour la travailleuse enceinte, lors des activités de soulèvement de charges au travail. Les recommandations intérimaires sont les suivantes :

- Dès le début de la grossesse, et ce, pour toute sa durée :
 - Il faut éliminer les tâches de soulever, porter ou transporter manuellement des charges de 15 kg et plus.
 - Pour les poids de 10 à 15 kg, il faut limiter la fréquence à un maximum de 10 fois par quart de travail.

Ces recommandations intérimaires ont fait l'objet d'un consensus unanime des membres de la CMPH-PMSD. Ces recommandations seront mises à jour dans les prochaines années.

9 CONCLUSION

Ce guide de pratique professionnel porte sur des issues défavorables de grossesse et des effets néfastes pour la santé de la travailleuse enceinte, à cause de son état de grossesse, en lien avec les activités de soulèvement de charges. L'objectif était de documenter la démarche scientifique et le processus délibératif effectués auprès des médecins désignés, et de présenter des recommandations de charge maximale et de fréquence de soulèvement à respecter. Ces recommandations ont comme objectif d'appuyer la démarche d'élaboration des protocoles du directeur national de santé publique dans le cadre du programme Pour une maternité sans danger et de guider les recommandations des médecins désignés lors du traitement des demandes d'identification des conditions du travail de la travailleuse enceinte comportant des dangers pour l'enfant à naître ou pour la travailleuse à cause de sa grossesse, en favorisant l'harmonisation.

Ce guide est intérimaire et sera mis à jour lors dans les prochaines années. La poursuite des travaux du groupe de travail permettra de déterminer l'impact de la mise à jour de la norme ISO 11228-1 et des équations de Liberty Mutual visant la prévention des TMS lors des activités de manutention de charges sur les recommandations intérimaires, de déterminer comment les recommandations pourraient être modulées au cours du 2e trimestre et ultérieurement, de considérer les questions relatives à la masse cumulée quotidienne des charges, d'analyser les nouvelles recommandations au sujet du transport de charges et d'analyser des conditions de manutention susceptibles d'être trop exigeantes selon les normes ergonomiques (ex. : le soulèvement à partir du sol ou au-dessus des épaules).

La portée du présent guide de pratique volet I exclut les questions en lien avec la mobilisation de personnes et le transport de charges portées sur le dos ou à la taille (ex. : tablier plombé pour les techniciennes en radiologie, ceinturon pour les policières, etc.) ainsi que les actions de pousser-tirer. Bien que toutes ces activités fassent partie des activités de manutention de charges, elles nécessitent une évaluation distincte et une approche spécifique. Un GPP au sujet des activités de pousser-tirer est déjà planifié et fera l'objet d'un guide dédié.

De plus, afin de clarifier la question de l'augmentation du risque de TMS chez les femmes enceintes, il est proposé de réaliser une revue de la littérature systématisée et plus approfondie sur le sujet, afin de justifier et d'appuyer les recommandations portant sur les dangers pour la travailleuse enceinte elle-même à cause de son état de grossesse.

10 RÉFÉRENCES

1. Loi sur la santé et la sécurité du travail [Internet]. RLRQ, c. S-2.1. Disponible à : https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/s-2.1/20230101#se:48_1
2. Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail. Certificat visant l'affectation ou le retrait préventif de la travailleuse enceinte ou qui allaite [Internet]. 2023 [cité 30 mai 2024]. Disponible à : [Certificat visant l'affectation ou le retrait préventif de la travailleuse enceinte ou qui allaite | Commission des normes de l'équité de la santé et de la sécurité du travail - CNESST](#)
3. Cortin V., Laplante L., Dionne M., Filiatrault F., Laliberté C., Lessard P., Savard M., Désilets J. Pouliot B. La gestion des risques en santé publique au Québec : cadre de référence. Institut national de santé publique du Québec. 2016. Disponible à : <https://www.inspq.qc.ca/publications/2106>
4. Lobè C., Renaud J., Brassard J., Fournier M., Élaboration et adaptation des guides de pratique. Institut national d'excellence en santé et en services sociaux. 2017. Disponible à : https://www.inesss.qc.ca/fileadmin/doc/INESSS/Rapports/OrganisationsSoins/Elaboration_guides_pratique/INESSS_Elaboration_adaptation_guides_de_pratique.pdf
5. Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail. *Manutention en milieu de travail* (consulté le 13 février 2020).
6. Comité médical provincial en santé au travail du Québec. Retrait préventif de la travailleuse enceinte : les contraintes ergonomiques : 2. le soulèvement de charges : guide de pratique professionnelle [Internet]. Conférence des régions régionales de la santé et des services sociaux du Québec; 2000. Disponible à : <http://www.santecom.qc.ca/BibliothequeVirtuelle/GRGT/SoulevementCharges2000.pdf>
7. Croteau A. Soulèvement de charges au travail et grossesse : synthèse systématique avec méta-analyse. Institut national de santé publique du Québec [Internet]. 2019; Disponible à : <https://www.inspq.qc.ca/publications/2593>
8. Croteau A. Occupational lifting and adverse pregnancy outcome: a systematic review and meta-analysis. *Occup Environ Med*. Juill. 2020; 77(7): 496-505.
9. Cherry N., Beach J., Galarneau J-M. Ergonomic demands and fetal loss in women in welding and electrical trades: A canadian cohort study, *American Journal of Industrial Medecine*, 2022;65:371-381, DOI: 10.1002/ajim.23336.
10. Corchero-Falcón M. D. R., Gómez-Salgado J., García-Iglesias J. J., Camacho-Vega J. C., Fagundo-Rivera J., Carrasco-González A. M. Risk Factors for Working Pregnant Women and Potential Adverse Consequences of Exposure: A Systematic Review. *Int J Public Health*. 2023 Feb 16;68:1605655. doi: 10.3389/ijph.2023.1605655.
11. Trocado V., Rodrigues C., Pinheiro P., Reis I., Silva C. N. The impact of maternal working conditions on fetal weight: a risk factor for fetal growth restriction? *Acta Obstet Ginecol Port* 2020;14(3): 155-162.

12. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). (2000). Musculoskeletal disorders and workplace factors: A critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back. DHHS (NIOSH) Publication n°. 2000-141
13. Kain J., Jex S. (2010). Karasek's (1979) job demands-control model: A summary of current issues and recommendations for future research. In P. L. Perrewé & D. C. Ganster (Eds.), *New developments in theoretical and conceptual approaches to job stress* (pp. 237–268). Emerald Group Publishing. [https://doi.org/10.1108/S1479-3555\(2010\)0000008009](https://doi.org/10.1108/S1479-3555(2010)0000008009)
14. Tissot F., Stock S., Nicolakakis N. Portrait des troubles musculosquelettiques d'origine non traumatique liés au travail : résultats de l'Enquête québécoise sur la santé de la population, 2014-2015. Institut national de santé publique du Québec; 2020. <https://www.inspq.qc.ca/publications/2632>
15. Hayman, M., Brown W. J., Brinson A., Budzynski-Seymour E., Bruce T., Evenson, K. R. (2023). Public health guidelines for physical activity during pregnancy from around the world: a scoping review. *British Journal of Sports Medicine*, 57(14), 940-947. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2022-105777>
16. Mottola M. F., Davenport M. H., Ruchat S.-M., Davies G. A., Poitras V. J., Gray C. E., Jaramillo Garcia A., Barrowman N., Adamo K. B., Duggan M., Barakat R., Chilibeck P., Fleming K., Forte M., Korolnek J., Nagpal T., Slater L. G., Stirling D., Zehr L. (2018). 2019 Canadian guideline for physical activity throughout pregnancy. *British Journal of Sports Medicine*, 52(21), 1339-1346. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-100056>
17. Barakat R., Perales M., Garatachea N., Ruiz J. R., Lucia A. Exercise during pregnancy. A narrative review asking: what do we know? *Br J Sports Med*. 2015 Nov;49(21):1377-81. doi: 10.1136/bjsports-2015-094756. Epub 2015 Jul 1. PMID: 26135742.
18. Cai, C., Davenport, M. H. (2022). Prenatal physical activity paradox: occupational versus leisure-time physical activity. *British Journal of Sports Medicine*, 56(7), 365-366. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-104945>
19. Cunningham F. G. et coll. *Williams Obstetrics*. 25th ed. McGraw-Hill Education, 2018.
20. Artal R., O'Toole M. Guidelines of the American College of Obstetricians and Gynecologists for exercise during pregnancy and the postpartum period. *Br J Sports Med*. 2003 Feb; 37(1): 6-12; discussion 12. doi: 10.1136/bjism.37.1.6. PMID: 12547738; PMCID: PMC1724598.
21. Jensen R. K., Doucet S., Treitz T. Changes in segment mass and mass distribution during pregnancy. *J Biomech*. 1996 Feb; 29(2): 251-6. doi: 10.1016/0021-9290(95)00042-9. PMID: 8849820.
22. Baudet J.H. *Obstétrique pratique*, Maloine, 1990, pp. 41 et 44.
23. Whitcome K. K., Shapiro L. J., Lieberman D. E. (2007). *Fetal load and the evolution of lumbar lordosis in bipedal hominins*. *Nature*, 450(7172), 1075-1078.
24. Franklin M. E., Conner-Kerr T. (1998). An analysis of posture and back pain in the first and third trimesters of pregnancy. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 28(3), 133-138.

25. McCrory J. L., Chambers A. J., Daftary A., Redfern M. S. The pregnant "waddle": an evaluation of torso kinematics in pregnancy. *J Biomech.* 2014 Sep 22; 47(12): 2964-8. doi: 10.1016/j.jbiomech.2014.07.009. Epub 2014 Jul 30. PMID: 25108664.
26. Gilleard W. L., Brown J. M. M. (1996). Structure and function of the abdominal muscles in primigravid subjects during pregnancy and the immediate postbirth period. *Physical Therapy*, 76(7), 750-762.
27. Paul J. A., Reddy P. N. (2010). Changes in spinal curvature and back pain in women during pregnancy. *European Spine Journal*, 19(7), 902-908.
28. Moore K., Dumas G. A., Reid J. G. Postural changes associated with pregnancy and their relationship with low-back pain. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 1990 Aug; 5(3): 169-74.
29. Franklin M. E., Conner-Kerr T., Vandenborne K. (2003). Musculoskeletal changes in women with low back pain associated with pregnancy. *Journal of Women's Health Physical Therapy*, 27(3), 27-31.
30. Betsch M., Wehrle R., Dor L., Rapp W., Jungbluth P., Hakimi M., Wild M. Spinal posture and pelvic position during pregnancy: A prospective rasterstereographic pilot study.
31. Okanishi N., Kito N., Akiyama M., Yamamoto M. Spinal curvature and characteristics of postural change in pregnant women. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2012 Jul; 91(7): 856-61.
32. Bullock-Saxton J. E. (1991). Changes in posture associated with pregnancy and the early postpartum period measured in standing. *Physical Therapy*, 71(6), 408-415.
33. McCrory J. L., Chambers A. J., Daftary A., Redfern M. S. (2011). Dynamic postural stability and ankle proprioception in pregnant fallers and nonfallers. *Gait & Posture*, 34(4), 524-528.
34. Foti T., Davids J. R., Bagley A. (2000). A biomechanical analysis of gait during pregnancy. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American volume*, 82(5), 625-632.
35. Granata K. P., Orishimo K. F. Response of trunk muscle coactivation to changes in spinal stability. *J Biomech.* 2001 Sep; 34(9): 1117-23. doi: 10.1016/s0021-9290(01)00081-1. PMID: 11506782.
36. Fast A., Shapiro D., Ducommun E. J., Friedmann L. W., Bouklas T., Floman Y. Low-back pain in pregnancy. *Spine* 1987, 12: 368-371.
37. Nyska M., Sofer D., Porat A. et coll. Plantar foot pressures in pregnant women. *Isr J Med Sci* 33: 139, 1997.
38. Foti T., Davids J. R., Bagley A. A biomechanical analysis of gait during pregnancy. *J Bone Joint Surg Am* 82: 625,2000.
39. Nakao H., Yoshikawa T., Mimura T., et coll. Influence of Lower-extremity Muscle Force, Muscle Mass and Asymmetry in Knee Extension Force on Gait Ability in Community-dwelling Elderly Women, *Journal of Physical Therapy Science*, 2006, Volume 18, Issue 1, Pages 73-79.

40. Neumann D. A. *Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation*. Elsevier Health Sciences, 2013.
41. Hrvatin I., Rugelj D. Risk factors for accidental falls during pregnancy – a systematic literature review, *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 2021, DOI:10.1080/14767058.2021.1935849.
42. Cakmak B., Ribeiro A. P., Inanir A. Postural balance and the risk of falling during pregnancy, *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*; 29 (10): 1623-1625, 2016, DOI: 10.3109/14767058.2015.1057490.
43. Anselmo D. S., Love E., Tango DN, Robinson L. Musculoskeletal Effects of Pregnancy on the Lower Extremity. A literature review. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2017 Jan; 107(1): 60-64. doi: 10.7547/15-061. PMID: 28271938.
44. Aldabe D., Ribeiro D. C., Milosavljevic S., Dawn Bussey M. Pregnancy-related pelvic girdle pain and its relationship with relaxin levels during pregnancy: a systematic review. *Eur Spine J*. 2012 Sep; 21(9): 1769-76.
45. Marnach M. L., Ramin K. D., Ramsey P. S., et coll. Characterization of the relationship between joint laxity and maternal hormones in pregnancy. *Obstet Gynecol*, 2003, 101: 331–335.
46. Berg G., Hammar M., Möller-Nielsen J. et coll. Low back pain during pregnancy. *Obstet Gynecol*, 1988, 71: 71–75.
47. Calguneri M., Bird H. A., Wright V. Changes in joint laxity occurring during pregnancy. *Ann Rheum Dis*, 1982, 41: 126–128.
48. Fitzgerald C. M., Segal N. *Musculoskeletal health in pregnancy and postpartum: an evidence-based guide for clinicians*. Cham, Switzerland: Springer; 2015.
49. Berg G., Hammar M., Möller-Nielsen J., Lindén U., Thorblad J. Low back pain during pregnancy. *Obstet Gynecol*. 1988 Jan; 71(1): 71-5.
50. Svensson H. O., Andersson G. B., Hagstad A., Jansson P. O. The relationship of low-back pain to pregnancy and gynecologic factors. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1990 May; 15(5): 371-5.
51. Ostgaard H. C., Andersson G. B., Karlsson K. Prevalence of back pain in pregnancy. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1991 May; 16(5): 549-52.
52. Manyozo S. D., Nesto T., Bonongwe P., Muula A. S. Low back pain during pregnancy: Prevalence, risk factors and association with daily activities among pregnant women in urban Blantyre, Malawi. *Malawi Med J*. 2019 Mar; 31(1): 71-76.
53. Mantle M. J., Greenwood R. M., Currey H. L. Backache in pregnancy. *Rheumatol Rehabil*. 1977 May; 16(2): 95-101. doi: 10.1093/rheumatology/16.2.95.
54. Fast A., Shapiro D., Ducommun E. J., Friedmann L. W., Bouklas T., Floman Y. Low-back pain in pregnancy. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1987 May; 12(4): 368-71.

55. Bullock J. E., Jull G. A., Bullock M. I. The relationship of low back pain to postural changes during pregnancy. *Aust J Physiother.* 1987; 33(1): 10-7.
56. Kristiansson P., Svärdsudd K., von Schoultz B. Serum relaxin, symphyseal pain, and back pain during pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* 1996 Nov; 175(5): 1342-7.
57. Hodges P. W., Richardson C. A. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evaluation of transversus abdominis. *Spine (Phila Pa 1976).* 1996 Nov 15; 21(22): 2640-50.
58. Marras W. S., Davis K. G., Ferguson S. A., Lucas B. R., Gupta P. Spine loading characteristics of patients with low back pain compared with asymptomatic individuals. *Spine (Phila Pa 1976).* 2001 Dec 1; 26(23): 2566-74. doi: 10.1097/00007632-200112010-00009. Erratum in: *Spine* 2002 Jan 1;27(1):118. PMID: 11725237.
59. Sihvonen T., Huttunen M., Makkonen M., Airaksinen O. Functional changes in back muscle activity correlate with pain intensity and prediction of low back pain during pregnancy. *Arch Phys Med Rehabil.* 1998 Oct; 79(10): 1210-2. doi: 10.1016/s0003-9993(98)90264-7. PMID: 9779673.
60. Gouteron A., Tabard-Fougère A., Bourredjem A., Casillas J. M., Armand S., Genevay S. The flexion relaxation phenomenon in nonspecific chronic low back pain: prevalence, reproducibility and flexion-extension ratios. A systematic review and meta-analysis. *Eur Spine J.* 2022 Jan; 31(1): 136-151. doi: 10.1007/s00586-021-06992-0. Epub 2021 Sep 22. PMID: 34553264.
61. Vleeming A. et coll. European guidelines for the diagnosis and treatment of pelvic girdle pain. (2008). *Eur Spine J* 17(6): 794.
62. Larsen E. C., Wilken-Jensen C., Hansen A., Jensen D. V., Johansen S., Minck H., Wormslev M., Davidsen M., Hansen T. M. Symptom-giving pelvic girdle relaxation in pregnancy. I: Prevalence and risk factors. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 1999 Feb; 78(2): 105-10. PMID: 10023871.
63. Björklund K., Bergström S., Nordström M. L., Ulmsten U. (2000). Symphyseal distention in relation to serum relaxin levels and pelvic pain in pregnancy. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, 79(4), 269–275. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10746841/>
64. Rozzi, S. L., Lephart, S. M., Gear, W. S., & Fu, F. H. (1999). Balance training for persons with functionally unstable ankles. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 29(8), 478-486.
65. Pacey, V., Nicholson, L. L., Adams, R. D., Munn, J., & Munns, C. F. (2010). Generalized joint hypermobility and risk of lower limb joint injury during sport: A systematic review with meta-analysis. *The American Journal of Sports Medicine*, 38(7), 1487-1497.
66. Boucher, A. (2019). Données sur les lésions professionnelles acceptées qui sont des TMS reliés à la manutention, Québec, 2013 à 2017, du Groupe connaissance et surveillance statistiques (GCSS) de la Direction scientifique de l'IRSST. Montréal, QC : IRSST. Données non publiées.
67. Snook et coll., *The design of manual handling tasks*, Ergonomics, 1978, vol. 21, n°. 12, 963-985.

68. Mital A., Nicholson A. S., Ayoub M. M. (1997). A guide to manual materials handling. Second edition. CRC Press Book. 153 p.
69. Waters et coll. Applications manual for the revised NIOSH lifting equation. NIOSH (revised September 2021). <https://doi.org/10.26616/NIOSH PUB94110revised092021>
70. Denis, D. et collaborateurs. (2019). Vers une stratégie intégrée de prévention en manutention, Document de sensibilisation à la prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) reliés à des tâches de manutention (DS-1057), Montréal, QC : IRSST. 27 pages.
71. Organisation internationale de normalisation (2021). Norme ISO 11228-1:2021 (2021) Ergonomics. Manual handling. Part 1: Lifting, lowering and carrying.
72. Potvin J. R., Ciriello V. M., Snook S. H., Maynard W. S., Brogmus G. E. The Liberty Mutual manual materials handling (LM-MMH) equations. *Ergonomics*. 2021 Aug; 64(8): 955-970. doi: 10.1080/00140139.2021.1891297. Epub 2021 Mar 17. PMID: 33729096.
73. Cherry N. (1987). Physical demands of work and health complaints among women working late in pregnancy. *Ergonomics*, 30(4), 689–701. <https://doi.org/10.1080/00140138708969761>.
74. Fung B. K., Kwong C. M., Ho E. S. Low back pain of women during pregnancy in the mountainous district of central Taiwan. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi (Taipei)*. 1993 Feb;51(2):103-6. PMID: 8385546.
75. MacDonald L. A., Johnson C. Y., Lu M. L., Santiago-Colón A., Adam G. P., Kimmel H. J., Napolitano P. G., Saldanha I. J. Physical job demands in pregnancy and associated musculoskeletal health and employment outcomes: a systematic review. *Am J Obstet Gynecol*. 2024 Jun; 230(6): 583-599.e16.
76. Waters T. R., MacDonald L. A., Hudock S. D., Goddard D. E. Provisional recommended weight limits for manual lifting during pregnancy. *Hum Factors*. 2014 Feb;56(1):203-14. doi: 10.1177/0018720813502223. PMID: 24669554; PMCID: PMC4606868.
77. Société des obstétriciens et gynécologues du Canada. s. d. « Travailler pendant la grossesse ». Consulté le 10 juillet 2024. http://www.pregnancy.sogc.org/wp-content/uploads/2014/05/PDF_workingduringpregnancy_FRE.pdf .
78. American College of Obstetricians and Gynecologists. ACOG Committee Opinion No. 733: Employment Considerations During Pregnancy and the Postpartum Period. *Obstetrics & Gynecology*. Avr. 2018;131(4): e115. 10 octobre 2024.
79. International Labour Organization. Convention C183 - Maternity Protection Convention, 2000 (No. 183) [Internet]. juin 15, 2000. Disponible à : https://normlex.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=1000:12100:0::NO::P12100_INSTRUMENT_ID,P12100_LANG_CODE:312529,fr:NO

80. Royal College of Physicians of London et NHS Plus (Programme). 2009. *Physical and Shift Work in Pregnancy: Occupational Aspects of Management: A National Guideline*. London: Royal College of Physicians of London. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3653071/>.
81. Palmer, Keith T., Matteo Bonzini, Jens-Peter Ellekilde Bonde, et And in Association With on behalf of a multidisciplinary Guideline Development Group convened by. 2013. « Pregnancy: Occupational Aspects of Management: Concise Guidance ». *Clinical Medicine* 13 (1): 75-79. <https://doi.org/10.7861/clinmedicine.13-1-75>.
82. Sociaal-Sociaal-Economische Raad (SER). 2018. « Handreiking arbomaatregelen Zwangerschap & Werk ». <https://www.ser.nl/-/media/ser/downloads/overige-publicaties/2018/SER-arboplat-form-handreiking-zwangerschap-en-werk.pdf>.
83. EUR-Lex - 01992L0085-20140325 - EN - EUR-Lex [Internet]. [cited 2019 Nov 15]. Available from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A01992L0085-20140325>
84. Code du bien-être au travail. Livre X.- Organisation du travail et catégories spécifiques de travailleurs. Titre 5.- Protection de la maternité [Internet]. ANNEXE X.5-2, article X.5-7, alinéa 2. Disponible à : <https://emploi.belgique.be/sites/default/files/content/documents/Bien-être%20au%20travail/Réglementation/Code%20livre%20X%20titre%205%20Protection%20de%20la%20maternité.pdf>
85. Secrétariat d'État à l'économie SECO. s. d. « Protection de la maternité et mesures de protection ». Consulté le 19 juin 2022. https://www.seco.admin.ch/seco/fr/home/Publikationen_Dienstleistungen/Publikationen_und_Formulare/Arbeit/Arbeitsbedingungen/Merkblätter_und_Checklisten/mutterschutz-und-schutzmassnahmen.html.
86. Australasian Faculty of Occupational, et Environmental Medicine (AFOEM) of The Royal Australasian College of Physicians (RACP). 2017. « The Australasian Faculty of Occupational and Environmental Medicine - Guide to Pregnancy and Work ». <https://www.racp.edu.au/docs/default-source/advocacy-library/guide-to-pregnancy-and-work-afpem.pdf>.
87. Haah, Jens Peder, et Vibeke Sørensen. 2019. « Tunge løft » https://dasam.dk/wp-content/uploads/2019/11/Armonitungen%C3%B8ft_graviditet_final.pdf.
88. Instituto Nacional de la Seguridad Social (INSS), Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia (SEGO), et Asociación de Mutuas de Accidentes de Trabajo (AMAT). 2020. « Guía de ayuda para la valoración del riesgo laboral durante el embarazo ». https://www.seg-social.es/wps/wcm/connect/wss/e91e61c5-7559-4ce9-9440-a4bfe80e1df2/RIESGO+EMBARAZO_on-line+ACC.pdf?MOD=AJPERES&CVID

89. Comitato per le Pari Opportunità del l'INAIL. 2002. « Donna salute e lavoro. La lavoratrice in gravidanza ». Rome: Istituto nazionale per l'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro. <https://www.inail.it/cs/internet/comunicazione/pubblicazioni/catalogo-generale/donna-salute-e-lavoro-la-lavoratrice-in-gravidanza.html>.
90. Frilander, Heikki, Leena Aitto-oja, Pasi Huuskonen, Tiina Santonen, et Työterveyslaitos. 2022. « Raskaus ja työn altisteet ». D4. Työterveyslaitos. 2022. <https://www.julkari.fi/handle/10024/144002>.
91. Certenais T., Teysseire R., Garlantezec R., Brochard P., Manangama G., Delva F. Biomechanical and organisational constraints of pregnant women at work: definition of exposure levels using a consensus method (Delphi). *BMJ Open*. 2022 Mar 8; 12(3): e052474. doi: 10.1136/bmjopen-2021-052474.

ANNEXE 1 STRATÉGIE DE RECHERCHE

STRATÉGIE DE RECHERCHE POUR MEDLINE (OVID)

Interrogée le 2024-02-19

#	Requête	Résultats
1	<p>(Work/ or (Occupations/ and Socioeconomic Factors/) or</p> <p>(cosmetologist* or "duty hours" or "employment status" or "fabrication worker*" or (female adj (farmer* or physiotherapist*)) or ((employment or work*) adj4 pregnan*) or "flight attendant*" or (maternal adj (occupation or work*)) or "maternity leave*" or ((military or working) adj wom#n) or "occupational fatigue" or (physical adj6 work*) or "shift work" or shiftwork or workplace*).ti,kf. or</p> <p>(pregnan* and (complication* or outcome*) and ("of physicians" or physiotherapist* or "resident physician*")).ti,kf. or</p> <p>(industry adj5 ("female employment" or "spontaneous abortion*" or work*)).ti,kf. or</p> <p>(employment adj4 ((physical or psychological) adj2 demand*)).ti,kf. or</p> <p>((job or jobs) and (adjustment* or control or "physical demand*" or stressor* or style)).ti,kf. or</p> <p>(work* and (activit* or characteristic* or condition* or determinant* or hazard* or heavy or hours or leave* or night or risk* or schedule* or stress)).ti,kf. or</p> <p>((occupation or occupational) and (characteristic* or effect* or exposure* or factor* or hazard* or lift* or military or "physical activit*" or risk*)).ti,kf. or</p> <p>((employment adj7 "physical activit*") or ((expos* adj2 "pregnant wom#n") and worker*) or ("heavy lifting" and occupational) or (job adj (strain or stress)) or "occupational activit*" or (work adj (characteri#ation* or factor*))).ti,ab,kf. or</p> <p>("employed in heavy work" or (occupational and "physical activit*") or ((physical or shift) adj work*) or shiftwork or (work* adj (activit* or condition* or stress)) or (work* adj2 pregnan*) or (work* and (night or "physical activit*"))).ab.)</p>	159 561
2	<p>(Abortion, Spontaneous/et or</p> <p>("birth and infant health" or (birth adj (defect* or outcome* or weight*)) or birthweight* or "congenital malformation*" or "female reproducti*" or "fetal loss" or (gestational adj (age or hypertension)) or "intrauterine growth retardation" or "maternity disturbance*" or miscarriage* or ((missed or spontaneous) adj abortion*) or "perinatal outcome*" or pre-eclampsia or preeclampsia or pregnan* or prematur* or (preterm adj (deliver* or labor)) or (reproductive adj (hazard* or health or outcome*)) or (reproductive adj5 disorder*)).ti,kf. or</p>	498 773

#	Requête	Résultats
	("low birth weight" or "preterm birth").ti,ab,kf. or ((adverse* and pregnan*) or ("at risk pregnancy" and "prenatal leave*") or "fetal loss" or "pregnancy outcome*" or "pregnancy-related health outcome*").ab.)	
3	1 and 2	3 811
4	3 and (english or french).lg.	3 037
5	..l/ 4 yr=2018-2024	928

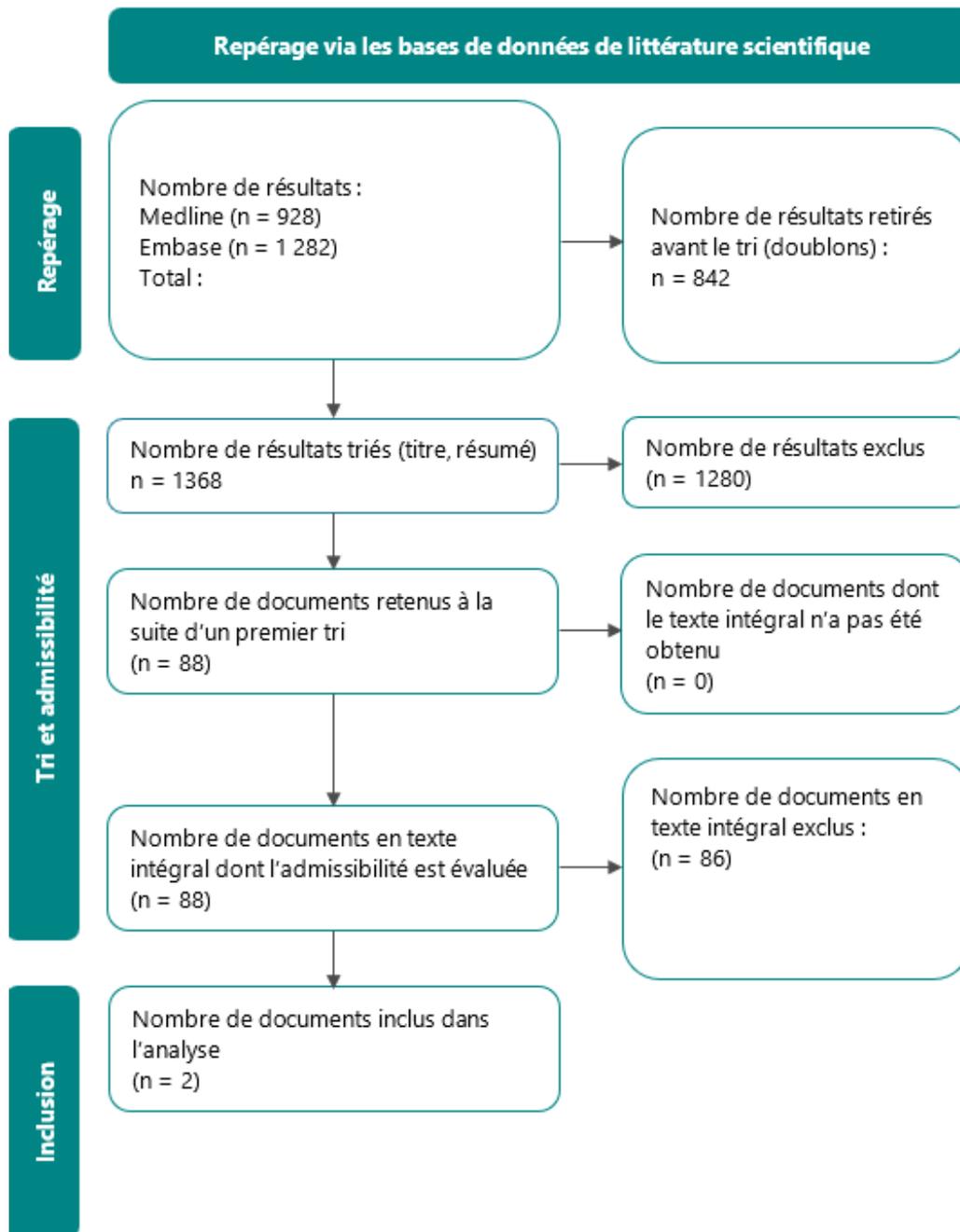
STRATÉGIE DE RECHERCHE POUR EMBASE (OVID)

Interrogée le 2024-02-19

#	Requête	Résultats
6	(work/ or (occupation/ and socioeconomics/) or (cosmetologist* or "duty hours" or "employment status" or "fabrication worker*" or (female adj (farmer* or physiotherapist*)) or ((employment or work*) adj4 pregnan*) or "flight attendant*" or (maternal adj (occupation or work*)) or "maternity leave*" or ((military or working) adj wom#n) or "occupational fatigue" or (physical adj6 work*) or "shift work" or shiftwork or workplace*).ti,kf. or (pregnan* and (complication* or outcome*) and ("of physicians" or physiotherapist* or "resident physician*")).ti,kf. or (industry adj5 ("female employment" or "spontaneous abortion*" or work*).ti,kf. or (employment adj4 ((physical or psychological) adj2 demand*).ti,kf. or ((job or jobs) and (adjustment* or control or "physical demand*" or stressor* or style)).ti,kf. or (work* and (activit* or characteristic* or condition* or determinant* or hazard* or heavy or hours or leave* or night or risk* or schedule* or stress)).ti,kf. or ((occupation or occupational) and (characteristic* or effect* or exposure* or factor* or hazard* or lift* or military or "physical activit*" or risk*).ti,kf. or ((employment adj7 "physical activit*") or ((expos* adj2 "pregnant wom#n") and worker*) or ("heavy lifting" and occupational) or (job adj (strain or stress)) or "occupational activit*" or (work adj (characteri#ation* or factor*))).ti,ab,kf. or	209 827

#	Requête	Résultats
	("employed in heavy work" or (occupational and "physical activit*") or ((physical or shift) adj work*) or shiftwork or (work* adj (activit* or condition* or stress)) or (work* adj2 pregnan*) or (work* and (night or "physical activit*"))).ab.)	
7	(spontaneous abortion/et or ("birth and infant health" or (birth adj (defect* or outcome* or weight*)) or birthweight* or "congenital malformation*" or "female reproducti*" or "fetal loss" or (gestational adj (age or hypertension)) or "intrauterine growth retardation" or "maternity disturbance*" or miscarriage* or ((missed or spontaneous) adj abortion*) or "perinatal outcome*" or pre-eclampsia or preeclampsia or pregnan* or prematur* or (preterm adj (deliver* or labor)) or (reproductive adj (hazard* or health or outcome*)) or (reproductive adj5 disorder*).ti,kf. or ("low birth weight" or "preterm birth").ti,ab,kf. or ((adverse* and pregnan*) or ("at risk pregnancy" and "prenatal leave*") or "fetal loss" or "pregnancy outcome*" or "pregnancy-related health outcome*").ab.)	598 905
8	6 and 7	4 100
9	8 and (english or french).lg.	3 693
10	..! / 9 yr=2018-2024	1 282

Organigramme de type PRISMA



ANNEXE 2 PAGE 69 DE LA META-ANALYSE POUR CONSULTATION

Plusieurs définitions de l'exposition ont été utilisées dans les études recensées, allant de la simple mention du soulèvement de charges à une définition à deux dimensions, soit le poids de la charge et la fréquence des soulèvements. Le poids et/ou la fréquence étaient soit : non précisés, définis de manière qualitative ou quantitative. Les catégories suivantes, présentées graphiquement aux annexes 5 et 6, ont été constituées :

Définitions quantitatives du poids des charges

- $P \leq 6$: pas plus de 6 kg
- $P 1-11$: peut dépasser 6 kg, mais pas plus de 11 kg
- $P \geq 5$: au moins 5 kg et peut dépasser 11 kg
- $P \geq 10$: au moins 10 kg
- $P > 20$: plus de 20 kg

Définitions qualitatives du poids des charges

- P_a : légères
- P_b : poids inconnu
- P_c : lourdes

Définitions quantitatives de la fréquence des soulèvements

- $F \leq 3$: pas plus de 3 fois par jour
- $F 1-10$: au moins 1 fois par jour, mais pas plus de 10 fois par jour
- $F \geq 1$: au moins 1 fois par jour et peut dépasser 10 fois par jour
- $F \geq 10$: au moins 10 fois par jour
- $F \geq 15$: au moins 15 fois par jour

Définitions qualitatives de la fréquence des soulèvements

- F_a : rarement
- F_b : fréquence inconnue
- F_c : souvent

Les catégories $P \geq 5$ et $F \geq 1$ sont considérées comme imprécises étant donné que l'étendue de $P \geq 5$ peut aller de moins de 10 kg à plus de 10 kg et que l'étendue de $F \geq 1$ peut aller de moins de 10 fois à plus de 10 fois par jour (voir les annexes 5 et 6). Lorsque les données disponibles le permettent, cinq dyades sont obtenues en regroupant les catégories de poids comme suit :

1. Charges légères ou d'au plus 11 kg ($P \leq 6$, P 1-11 et P_a);
2. Charges de poids imprécis ou inconnu ($P \geq 5$ et P_b);
3. Charges lourdes ou d'au moins 10 kg ($P \geq 10$, $P > 20$ et P_c) soulevées rarement ou au plus 10 fois par jour ($F \leq 3$, F 1-10 et F_a);
4. Charges lourdes ou d'au moins 10 kg ($P \geq 10$, $P > 20$ et P_c) soulevées à une fréquence imprécise ou inconnue ($F \geq 1$ et F_b);
5. Charges lourdes ou d'au moins 10 kg ($P \geq 10$, $P > 20$ et P_c) soulevées souvent ou au moins 10 fois par jour ($F \geq 10$, $F \geq 15$ et F_c).

Une autre approche rencontrée dans les études, était de présenter les résultats selon le cumul quotidien des charges soulevées obtenu en multipliant le poids avec la fréquence.

Les résultats concernant les relations entre les différentes catégories d'exposition au soulèvement de charges et chaque conséquence sur la grossesse (avortement spontané, mortinaissance, accouchement avant terme, insuffisance de poids pour l'âge gestationnel, faible poids à la naissance, prééclampsie et hypertension gestationnelle) sont présentés aux chapitres 5 à 9.

ANNEXE 3 CALCUL DU NOMBRE DE TRAVAILLEUSES À SOUSTRAIRE DE L'EXPOSITION POUR ÉVITER UN CAS (NSE) – ANNEXE D DE LA META-ANALYSE POUR CONSULTATION

La méthode de calcul du nombre de sujets à traiter pour éviter un cas, *number needed to treat* (NNT) en anglais, peut être utilisée afin d'estimer le NSE. Le NNT correspond au nombre de personnes auxquelles il faut administrer un nouveau traitement (plutôt que le traitement habituel ou le placebo) par sujet guéri durant une période donnée. Il est possible de calculer le NNT à partir d'un RR ou d'un RC soit calculé nécessairement une estimation du risque du groupe de comparaison ou risque de base (RB). Par définition, il résulte s'exprime en nombre entier absolu¹¹. Aux fins du calcul du NSE, les risques de bases devraient correspondre aux risques des travailleuses non exposées. Ces données n'étant pas disponibles, les risques observés dans la population en général¹³ ou exceptionnellement, dans un ensemble de travailleuses enceintes¹² seront utilisés.

Calcul à partir du RR

$$\text{NSE} = 1 / (\text{RB} \times (1 - \text{RR}))$$

Calcul à partir du RC

$$\text{NSE} = \frac{1}{\text{RB} - \left(\frac{\text{RC} \times \text{RB}}{1 - \text{RB}} + (\text{RC} \times \text{RB}) \right)}$$

Les risques de base suivants sont utilisés :

- AS : 18 %¹³ [20 %; 12 – 26 %]
- MN : 0,4 %
- AC : 2 % [2 – 3 %]
- OC : < 0,1 %
- TFPN : 5,6 %
- IPE : < 0,01 %
- PE : 5 %
- HTG : 3,7 %

¹¹ Higgins JP., Green S, (editors). Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0 [Updated March 2011]; 2011.

¹² Cunningham FGW. Williams Obstetrics. Vol 22nd ed. New York; Toronto : MCGraw-Hill; 2005.

¹³ Un risque de base de 18 % a été retenu parce que la proportion suggérée par McDonald (1994) comparait toutes les morts fœtales incluant les mort-nés après 28 semaines ((McDonald AD. The "retrait préventif": an evaluation. Can J Public Health Rev Can Sante Publique. 1994;85(2):136-139)

Par exemple, si un RC de 1,31 est obtenu pour l'AS, le NSE sera calculé comme suit :

$$\text{NSE} = \frac{1}{\text{RB} - \left(\frac{1,31 \times 0,18}{1 - 0,18 + (1,31 \times 0,18)} \right)} = -23$$

Centre d'expertise et
de référence en santé publique

www.inspq.qc.ca