

# **Pour quelles raisons la formation aux techniques sécuritaires de manutention ne fonctionne-t-elle pas?**

Revue critique de la littérature

Denys Denis  
Maud Gonella  
Marie Comeau  
Martin Lauzier

RAPPORTS  
SCIENTIFIQUES

R-1013



## NOS RECHERCHES travaillent pour vous !

**Solidement implanté au Québec depuis 1980, l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) est un organisme de recherche scientifique reconnu internationalement pour la qualité de ses travaux.**

### Mission

Contribuer, par la recherche, à la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles ainsi qu'à la réadaptation des travailleurs qui en sont victimes;

Assurer la diffusion des connaissances et jouer un rôle de référence scientifique et d'expertise;

Offrir les services de laboratoires et l'expertise nécessaires à l'action du réseau public de prévention en santé et en sécurité du travail.

Doté d'un conseil d'administration paritaire où siègent en nombre égal des représentants des employeurs et des travailleurs, l'IRSST est financé par la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail.

### Pour en savoir plus

Visitez notre site Web ! Vous y trouverez une information complète et à jour. De plus, toutes les publications éditées par l'IRSST peuvent être téléchargées gratuitement. [www.irsst.qc.ca](http://www.irsst.qc.ca)

Pour connaître l'actualité de la recherche menée ou financée par l'IRSST, abonnez-vous gratuitement :

- au magazine *Prévention au travail*, publié conjointement par l'Institut et la CNESST ([preventionautravail.com](http://preventionautravail.com))
- au bulletin électronique [InfoIRSST](#)

### Dépôt légal

Bibliothèque et Archives nationales du Québec  
2018  
ISBN : 978-2-89797-002-4  
ISSN : 0820-8395

IRSST - Direction des communications  
et de la valorisation de la recherche  
505, boul. De Maisonneuve Ouest  
Montréal (Québec)  
H3A 3C2  
Téléphone : 514 288-1551  
[publications@irsst.qc.ca](mailto:publications@irsst.qc.ca)  
[www.irsst.qc.ca](http://www.irsst.qc.ca)  
© Institut de recherche Robert-Sauvé  
en santé et en sécurité du travail,  
mai 2018

# Pour quelles raisons la formation aux techniques sécuritaires de manutention ne fonctionne-t-elle pas?

Revue critique de la littérature

Denys Denis, Maud Gonella, Marie Comeau  
IRSST

Martin Lauzier  
Université du Québec en Outaouais

RAPPORTS  
SCIENTIFIQUES

R-1013



## Avis de non-responsabilité

L'IRSST ne donne aucune garantie relative à l'exactitude, la fiabilité ou le caractère exhaustif de l'information contenue dans ce document.

En aucun cas l'IRSST ne saurait être tenu responsable pour tout dommage corporel, moral ou matériel résultant de l'utilisation de cette information.

Notez que les contenus des documents sont protégés par les législations canadiennes applicables en matière de propriété intellectuelle.

Cette publication est disponible en version PDF sur le site Web de l'IRSST.



#### ÉVALUATION PAR DES PAIRS

Conformément aux politiques de l'IRSST, les résultats des travaux de recherche publiés dans ce document ont fait l'objet d'une évaluation par des pairs.

## SOMMAIRE

**Mise en contexte et objectif :** La formation en manutention fait l'objet de nombreuses demandes de la part des milieux de travail. Or, malgré leur abondante diffusion, ces formations voient leur efficacité remise en cause par cinq méta-analyses publiées entre 2007 et 2014. La consultation de ces revues de la littérature ne permet pas de comprendre les raisons pour lesquelles il en est ainsi puisque les formations recensées – et dont on tente d'évaluer l'efficacité – n'y sont pas décrites, ou alors elles ne le sont que sommairement. Le fait de disposer de plus d'informations sur les caractéristiques des formations en manutention permettrait certainement de mieux expliquer leur manque d'efficacité rapportée, et ainsi pouvoir proposer des voies d'amélioration. C'est le but que se sont fixé les auteurs de cette étude.

**Méthodologie :** Soixante-dix-sept articles tirés des cinq méta-analyses recensées ont été analysés à l'aide de 86 variables. Les grandes caractéristiques des formations ont d'abord été décrites en fonction des trois lieux où elles sont offertes : en entreprise, en laboratoire et en établissement de formation. Puisqu'elles sont les plus courantes (51 sur 77), les formations en entreprise ont fait l'objet d'une description plus détaillée. Des regroupements ont ensuite été créés à partir de la sélection de quatre critères de qualité d'une formation, soutenus par un cadre théorique : des contenus adaptés au contexte, de l'engagement moteur, de la pratique contextualisée et des transformation(s) de la situation de travail en complément à la formation. L'existence d'un lien entre les formations qui incluent ces critères et leur efficacité a été vérifiée. Enfin, l'hypothèse d'un possible biais des méta-analyses lié aux critères de sélection des formations a été formulée.

**Principaux résultats :** La formation en manutention utilise des dispositifs variés dans des contextes qui le sont tout autant : elle est une mosaïque hétérogène. Or, cette hétérogénéité contraste avec l'étonnante uniformité des contenus, majoritairement axés sur la connaissance et l'adoption de la technique sécuritaire de manutention dite « dos droit-genoux fléchis ». Ce contenu standardisé s'inscrit dans une logique de formation où l'apprenant et ses comportements sont au centre des intentions pédagogiques. Peu de cas est fait des interactions de cette personne avec son environnement dynamique de travail et des exigences de régulation que cela impose. Pour la grande majorité d'entre eux, les contenus de formation sont prédéterminés et exportables d'un milieu de manutention à un autre, et ce, en dépit du fait de la variabilité des réalités de ces contextes.

Des quatre critères de qualité retenus, seuls ceux relatifs aux transformations concomitantes à la formation et – dans une moindre mesure, au contenu de formation adapté au contexte – permettent des améliorations en termes d'efficacité. Dix pour cent des études respectent tous les critères de qualité retenus. Malgré le nombre impressionnant d'études consacrées à la formation en manutention et à son évaluation, les méta-analyses n'orientent leurs conclusions que sur un nombre limité de ces études – puisqu'elles accordent un poids supérieur à celles jugées comme étant de qualité méthodologique élevée – ce qui représente environ une formation sur 10. Les résultats montrent que ces devis d'évaluation de qualité supérieure se prononcent sur l'efficacité de formations considérées simples à évaluer, peu complexes et généralement de moindre qualité, ce qui peut avoir un effet sur les conclusions formulées dans les méta-analyses. De plus, les résultats sur l'efficacité – tels que rapportés par les auteurs des études – laissent entrevoir un portrait plus optimiste que les conclusions formulées par les auteurs des méta-analyses.

**Éléments de discussion :** Les limites des formations actuelles en manutention font l'objet de discussions et des explications potentielles sont avancées à l'égard de leur inefficacité rapportée. Une

insistance particulière est mise sur le fait que ce n'est pas la pertinence d'offrir de la formation qui doit être questionnée, mais bien un type de formation axée uniquement sur la connaissance et l'adoption de techniques de manutention sécuritaires. Ces dernières sont soumises à un certain nombre de critiques, mais des arguments qui leur sont favorables sont aussi exposés : elles ne sont pas à écarter, mais ne devraient plus être au centre des apprentissages. Enfin, des recommandations concrètes sont proposées pour bonifier les programmes de formation offerts en manutention.

Le paradoxe entre la qualité de la démarche d'évaluation et la qualité des formations soumises à cette évaluation est aussi discuté. Une argumentation est présentée sur la nécessité de développer des méthodologies d'évaluation appropriées pour juger de l'efficacité de formations considérées d'un plus haut niveau de complexité, une marque de leur qualité. Finalement, les limites de cette étude de même qu'une conclusion sont présentées.

*Idées clefs à retenir :*

- Dans une forte majorité de cas, **former en manutention est à l'heure actuelle synonyme d'apprendre les rudiments de la technique sécuritaire** dite « dos droit – genoux fléchis ». Peu d'options alternatives sont offertes;
- **L'efficacité de cette approche est questionnée.** Ce jugement – émis par les auteurs des méta-analyses – s'appuie surtout sur un échantillon limité d'études dont le devis d'évaluation est jugé de qualité élevée, c'est-à-dire environ une formation sur 10;
- En comparaison, **les études rapportent des effets positifs des formations dans plus de 50 % des cas**, ce qui contraste avec les conclusions des méta-analyses. La technique sécuritaire apparaît donc offrir un certain potentiel pour la prévention;
- **Il existe un risque que l'échantillon d'études qu'utilisent les méta-analyses comporte un biais de sélection.** En effet, nos résultats montrent que les études utilisant un devis d'évaluation de qualité supérieure se prononcent sur l'efficacité de formations considérées de moindre qualité, puisqu'elles sont plus « simples » à évaluer;
- **Cette situation est le reflet des limites des devis d'évaluation d'inspiration biomédicale** – ceux considérés de meilleure qualité – appliqués à des démarches de formation plus complexes en contexte réel, pourtant un gage de qualité supérieure;
- **La formation à la manutention devrait être revisitée** pour conserver sa pertinence dans un programme global de prévention. **La technique sécuritaire ne devrait plus être le savoir dominant et devrait être complétée par d'autres savoirs spécifiques aux contextes** dans lesquels les manutentionnaires en formation œuvrent. Comme préalable à la formation, ces contextes devraient faire l'objet d'analyses pour mieux les comprendre;
- **Une approche par compétences, et non l'apprentissage de techniques prédéterminées, est prônée.** Les manutentionnaires doivent pouvoir s'adapter à des contextes changeants et réguler les fréquents impondérables et aléas auxquels ils font face.

## TABLE DES MATIÈRES

<b>SOMMAIRE .....</b>	<b>I</b>
<b>TABLE DES MATIÈRES .....</b>	<b>III</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX .....</b>	<b>V</b>
<b>LISTE DES FIGURES.....</b>	<b>VII</b>
<b>1. INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>2. PROBLÉMATIQUE.....</b>	<b>3</b>
<b>3. OBJECTIFS .....</b>	<b>5</b>
<b>4. DÉMARCHE .....</b>	<b>7</b>
<b>4.1 Sélection du matériel pour fins d'analyses.....</b>	<b>7</b>
<b>4.2 Méthodologie utilisée dans les méta-analyses.....</b>	<b>9</b>
<b>4.3 Analyses effectuées.....</b>	<b>12</b>
4.3.1 Description générale du contenu des études .....	12
4.3.2 Essais de catégorisation des formations.....	13
<b>5. RÉSULTATS.....</b>	<b>19</b>
<b>5.1 Description des caractéristiques des formations en manutention .....</b>	<b>19</b>
5.1.1 Les informations disponibles dans les études recensées.....	19
5.1.2 Quelques grandes caractéristiques des formations .....	21
5.1.3 Caractéristiques des formations en entreprise.....	24
<b>5.2 Essais de comparaisons basées sur des critères de qualité.....</b>	<b>30</b>
<b>5.3 Qualité méthodologique des devis d'évaluation et impacts sur les conclusions des méta-analyses .....</b>	<b>32</b>
5.3.1 Niveau de qualité de la méthodologie d'évaluation.....	32
5.3.2 Qualité du devis d'évaluation par rapport à la qualité des formations évaluées.....	33
<b>6. DISCUSSION.....</b>	<b>35</b>
<b>6.1 Comment forme-t-on en manutention? .....</b>	<b>35</b>
6.1.1 La diversité des pratiques et des contextes de formation.....	36

6.1.2	L'uniformité des contenus de formation.....	36
6.1.3	Une logique de formation centrée sur la personne, au détriment de ses interactions avec l'environnement.....	37
6.1.4	Les formations à la manutention sont-elles de qualité? .....	38
<b>6.2</b>	<b>Former aux techniques sécuritaires, mais avec quel succès?.....</b>	<b>38</b>
<b>6.3</b>	<b>Le défi d'évaluer l'efficacité des formations cache-t-il un biais? .....</b>	<b>39</b>
<b>6.4</b>	<b>Pour un renouvellement de la formation en manutention .....</b>	<b>40</b>
6.4.1	Des limites à la technique sécuritaire, mais aussi des avantages.....	40
6.4.2	Mais comment alors bonifier les formations en manutention?.....	44
<b>6.5</b>	<b>Limites de cette étude .....</b>	<b>46</b>
<b>7.</b>	<b>CONCLUSION.....</b>	<b>47</b>
	<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>49</b>
	<b>Annexe 1 – Conclusions des cinq méta-analyses .....</b>	<b>55</b>
	<b>Annexe 2 – Critères d'inclusion des méta-analyses .....</b>	<b>57</b>
	<b>Annexe 3 – Définitions des variables d'analyse.....</b>	<b>59</b>
	<b>Annexe 4 – Variables complémentaires non incluses dans les tableaux des résultats .....</b>	<b>79</b>
	<b>Annexe 5 – Présence des critères de qualité d'une formation pour chaque étude retenue..</b>	<b>87</b>
	<b>Annexe 6 – Résultats de l'évaluation de la qualité du devis des études par les méta-analyses .....</b>	<b>89</b>



## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 4.1	Grandes caractéristiques des revues de la littérature considérées.....	7
Tableau 4.2	Exemples de variables en fonction du niveau d'analyse .....	12
Tableau 5.1	Informations disponibles dans les études.....	20
Tableau 5.2	Grandes caractéristiques des études.....	22
Tableau 5.3	Cotes attribuées à la qualité méthodologique de l'évaluation et résultats rapportés en termes d'efficacité des formations .....	23
Tableau 5.4	Grandes caractéristiques des formations en entreprise .....	25
Tableau 5.5	Caractéristiques des apprenants et des formateurs.....	26
Tableau 5.6	Contenu et dispositif des formations en entreprise .....	28
Tableau 5.7	Efficacité générale des formations en entreprise et en fonction des objectifs poursuivis.....	29
Tableau 5.8	Efficacité des formations en entreprise (n=48) en fonction de la prise en compte ou non en formation des critères de qualité retenus dans cette étude...	30
Tableau 5.9	Classification de la qualité méthodologique des articles par les revues du groupe HSE.....	32
Tableau 5.10	Classification de la qualité méthodologique des articles par les revues du groupe Cochrane .....	32
Tableau 5.11	Qualité méthodologique du devis d'évaluation versus qualité des formations.....	33
Tableau 6.1	Parallèle entre l'offre de formation actuelle et souhaitée en manutention.....	46



## **LISTE DES FIGURES**

Figure 4.1	Processus de sélection à partir des articles référencés dans les revues.....	8
------------	--	---



## 1. INTRODUCTION

En dépit de nombreuses recherches et d'intenses efforts de prévention passés et présents, la manutention demeure un métier à risque de blessures. Les données montrent que c'est plus de 100 millions de dollars par année qui ont été consacrés entre 2003 et 2008 à indemniser les travailleurs ayant subi un accident lié à la manutention au Québec (Allaire et Ricard, 2007). Même les jeunes travailleurs (15-24 ans) n'y échappent pas, le travail de manutention étant la première cause d'accidents dans cette tranche d'âge (Ledoux et Laberge, 2006). D'après de récentes statistiques de la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST), le nombre d'affections vertébrales s'établissait à 21 811 en 2010 et il représentait 30 % de l'ensemble des lésions professionnelles avec pertes de temps indemnisées (Provencher *et al.*, 2011). En matière de fréquence, les professions qui généraient le plus d'affections vertébrales étaient celles d'infirmière auxiliaire (2 290 cas) et de manutentionnaire (1 827 cas).

C'est la région lombarde qui était la zone la plus touchée (60 % des cas d'affections vertébrales) et l'effort excessif était l'agent causal qui était le plus souvent rapporté, soit dans 40 % des cas survenus entre 2007 et 2010. On compte au Québec 35 460 personnes dont le titre d'emploi est « manutentionnaire »<sup>1</sup> (classe générale : métiers, transport et machinerie), dont 90 % sont des hommes et 10 % des femmes (Statistique Canada, 2011). Un rapport commandé par le gouvernement français sur les besoins du monde du travail indique que dans une économie mondialisée, les échanges de marchandises vont continuer à croître, exigeant un nombre croissant de manutentionnaires (Chardon et Estrade, 2007).

Il se dégage un consensus sur l'importance de prévenir à la source les risques associés à la manutention manuelle (Rodrick et Karwowski, 2006) de même que sur les cibles sur lesquelles agir (Australian Safety Compensation Council [ASCC], 2007; Bernier *et al.*, 2003; Mairiaux *et al.*, 1998). Les enjeux ne portent pas tant sur ce qui doit faire l'objet de transformations, mais sur la manière de le faire et les possibilités d'actions offertes par les milieux (Denis *et al.*, 2008; 2011a). Bien souvent, devant l'impossibilité d'aménager des conditions idéales de manutention, les travailleurs affectés à ces tâches doivent composer avec des environnements imparfaits et chercher des solutions pour y faire face. De façon générale, cette réalité n'est pas étrangère au fait que la formation est l'avenue de prévention la plus empruntée par les employeurs (Rivard et Lauzier, 2013). Par voie de conséquence, elle se trouve au cœur des pratiques de prévention de plusieurs acteurs et organisations en santé et en sécurité du travail (SST).

---

<sup>1</sup> Plusieurs travailleurs sont appelés à effectuer des tâches de manutention sans que leur titre d'emploi soit « manutentionnaire » (p. ex. préposés, journaliers). La manutention est présente dans de nombreux secteurs d'activité et sous différentes formes. Le terme manutentionnaire sera toutefois celui privilégié dans ce rapport pour caractériser une personne qui fait de la manutention manuelle.



## 2. PROBLÉMATIQUE

La formation en manutention fait l'objet de nombreuses demandes des milieux de travail (Hermans *et al.*, 2012). Or, malgré leur abondante diffusion, l'efficacité des programmes existants de formation en manutention est remise en cause par les auteurs de cinq méta-analyses (Haslam *et al.*, 2007; Martimo *et al.*, 2007; Clemes *et al.*, 2009; Verbeek *et al.*, 2011; Hogan *et al.*, 2014). Deux de ces cinq méta-analyses sont des mises à jour de précédentes revues de la littérature et arrivent aux mêmes constats : des résultats nuls ou mixtes de l'efficacité des formations en manutention. Toutefois, outre ce constat, la consultation de ces revues ne permet pas de comprendre les raisons pour lesquelles il en est ainsi puisque les formations recensées – et dont on tente d'évaluer l'efficacité – ne sont pas décrites, ou ne le sont que très sommairement. Des questions se posent alors : quels sont les contenus de ces formations? De quelles manières les enseigne-t-on? Dans quels contextes et sur quelle durée? Ces formations sont-elles similaires ou non? Disposer de plus d'informations sur les caractéristiques des formations en manutention permettrait certainement de mieux expliquer leur manque d'efficacité rapportée, et ainsi de pouvoir proposer des voies d'amélioration. Ces précisions donneraient la possibilité de réfléchir aux caractéristiques propres à une formation spécifique au travail que requiert la manutention.

Lors de la réalisation d'une revue de la littérature, il y a quelques années sur les interventions en prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) (Denis *et al.*, 2008), la présente équipe de recherche avait constaté qu'il est ardu de trouver à la fois dans une même intervention la réalisation d'une démarche d'intervention exhaustive, combinée à une phase d'évaluation éprouvée. Il appert que plus on investit d'énergie dans le diagnostic et les transformations, moins il en reste pour l'évaluation. Or, le contraire est aussi vrai et est plus souvent la norme que l'exception : une évaluation rigoureuse est couramment associée à une intervention moins complexe dont l'analyse du travail est moins détaillée, voire parfois inexistante. Les interventions qui mettent l'accent sur une analyse poussée du travail et qui conduisent à des transformations multiples – un gage de leur qualité – ont recours à une évaluation des impacts qui ne satisfait pas les critères des revues d'intervention usuelles. Rappelons que l'objectif poursuivi par les auteurs de ces revues est essentiellement de vérifier l'efficacité des interventions à réduire les TMS. Pour tirer des conclusions, ces auteurs favorisent un processus d'évaluation conduit selon un modèle se rapprochant le plus possible du modèle expérimental ou biomédical. On peut supposer que les interventions qui sont sélectionnées sont celles dont la démarche est plus simple à évaluer. Ce qui soulève les questions suivantes : Quelle est la valeur des constats observés dans ces recensions? Les démarches d'intervention les plus appropriées y sont-elles considérées? Ainsi, est-il réaliste de réaliser à la fois une intervention complexe et une évaluation rigoureuse?

Sur la base de ce qui précède, l'hypothèse est formulée qu'un phénomène similaire s'observe dans les revues portant sur l'efficacité des formations à la manutention. En ne considérant que des études dont le mécanisme d'évaluation est de type expérimental ou biomédical (p. ex. groupes contrôles, essais randomisés, évaluations pré/post avec suivis longitudinaux), la conséquence est-elle que les formations qui présentent le plus de potentiel en matière de SST sont ignorées? La présente étude recentre le débat non pas sur la formation en tant que tel, mais sur le type de formations qui est dispensé. Seule une analyse typologique permettra d'apprécier les interventions de formation en manutention retenues dans les revues.





### 3. OBJECTIFS

L'intention principale de cette étude est de comprendre et d'expliquer les raisons pour lesquelles l'efficacité des formations qui ont cours actuellement en manutention est remise en question. Comment les auteurs des méta-analyses en arrivent-ils à ce constat, alors que la diffusion de ces formations a été – et est toujours – si importante? Pour répondre à ces questions, trois objectifs ont été établis :

- a. Ce constat d'inefficacité ou d'efficacité partielle des formations est fondé sur des informations insuffisantes au regard des caractéristiques des formations évaluées. Un premier objectif consiste donc à décrire ces formations à la manutention : comment forme-t-on les personnes appelées à réaliser des tâches de manutention? Quels sont les contenus privilégiés et les dispositifs de formation utilisés? Comment détermine-t-on ces contenus? Sont-ils adaptés au contexte dans lequel ils seront par la suite utilisés? Entre autres, un questionnement fort concerne la diversité des types de formations : y a-t-il un paradigme dominant ou une pluralité d'approches?
- b. À quelques exceptions près, les mécanismes d'évaluation des méta-analyses s'attardent à l'ensemble des formations comme s'il s'agissait d'un seul bloc homogène. Or, il appert que ces formations ne sont pas toutes identiques et, en l'occurrence, que leur niveau de qualité est variable. Le second objectif, complémentaire au premier, est donc d'estimer la qualité des formations offertes : ces formations respectent-elles les principes reconnus dans les écrits scientifiques comme favorisant les apprentissages? Certaines de ces formations présentent-elles un meilleur seuil de qualité, d'efficacité et, le cas échéant, obtiennent-elles de meilleurs résultats? Par exemple, la manutention étant avant tout une tâche à dominance manuelle où prédominent les savoir-faire, il est notoire que la pratique (c.-à-d. l'engagement moteur ou la répétition) est un gage pour favoriser ces apprentissages moteurs. Or, quelle place est accordée à la pratique des savoir-faire lors des formations? Combien de temps y accorde-t-on et selon quelles modalités? Celles qui favorisent cet engagement moteur parviennent-elles à de meilleurs résultats?
- c. Finalement, une hypothèse retenue à l'origine de ce travail avance qu'il existe un biais de sélection des formations dans les méta-analyses qui se traduirait par une relation inverse entre la robustesse du volet « évaluation » et la complexité des interventions en formation considérées. Pour assurer la meilleure évaluation, la formation doit être simple et peu complexe. Or, si ce biais d'auto sélection des formations s'avère fondé, il a forcément une influence sur les conclusions avancées par les méta-analyses. Le troisième et dernier objectif consiste à évaluer si cette hypothèse est fondée.

La présente revue aura pour effet d'orienter différemment le débat sur ces questions, en remettant au cœur des discussions la qualité des formations dispensées. En brossant un portrait plus juste de ce qu'il est possible d'anticiper comme effets suite à une formation à la manutention, elle pourrait permettre d'insister sur certaines caractéristiques des formations qui doivent être mises en place pour atteindre des objectifs de prévention réalistes et conformes aux attentes exprimées par les milieux de travail et par les préventeurs œuvrant dans ce domaine.



## 4. DÉMARCHE

### 4.1 Sélection du matériel pour fins d'analyses

Les articles retenus pour cette revue sont issus des cinq revues de la littérature (ou méta-analyses) portant sur les effets des formations en manutention publiées entre 2007 et 2014. À la connaissance des auteurs, ces cinq revues sont les seules publiées sur ce sujet depuis les années 2000 : elles ont donc toutes été sélectionnées comme matériel de base. Deux de ces revues sont issues du Health and Safety Executive (HSE) en Angleterre (Haslam *et al.*, 2007; Clemes *et al.*, 2010), deux autres du groupe Cochrane (Martimo *et al.*, 2007; Verbeek *et al.*, 2011), la dernière provient d'une équipe irlandaise et utilise les mêmes bases méthodologiques que celles du HSE (Hogan *et al.*, 2014). La revue de Clemes *et al.* (2009) est une mise à jour de la revue de Haslam *et al.* de 2007, tandis que la revue de Verbeek *et al.* (2011) est une mise à jour de celle de Martimo *et al.* de 2007. Quelques détails concernant ces cinq revues sont présentés au tableau 4.1, incluant les résultats obtenus (dernière colonne : le lecteur peut se référer à l'annexe 1 pour avoir plus de détails sur les conclusions formulées dans les méta-analyses).

**Tableau 4.1 Grandes caractéristiques des revues de la littérature considérées**

Revues	Date	Nombre d'articles	Années couvertes	Objectifs	Résultats
<b>Groupe HSE</b>					
Haslam <i>et al.</i>	2007	84	1980 à 2006	Efficacité formations en manutention	Mixte <sup>a</sup>
Clemes <i>et al.</i>	2009	53	1980 à 2009	Efficacité formations en manutention pour réduire douleurs et blessures au dos	Mixte
<b>Groupe Cochrane</b>					
Martimo <i>et al.</i>	2007	12	1981 à 2005	Efficacité formations en manutention et utilisation appareils d'aide à la manutention pour prévenir et réduire les douleurs au dos	Nul
Verbeek <i>et al.</i>	2011	18	1981 à 2010	Efficacité formations en manutention et utilisation appareils d'aide à la manutention pour prévenir et réduire les douleurs au dos	Nul
<b>Autre</b>					
Hogan <i>et al.</i>	2014	13	Avant 2013	Efficacité formations en manutention pour améliorer les connaissances et modes opératoires, prévenir et réduire les TMS	Nul

<sup>a</sup> Combinaison de résultats positifs et nuls ou peu ou pas de preuve « forte » permettant de conclure (la preuve va de faible à modérée en fonction de l'évaluation de la qualité des études)

Ces revues utilisent d'abord des critères d'inclusion (annexe 2) pour sélectionner les articles. Ceux-ci vont légèrement varier d'une revue à l'autre : par exemple le lieu où se déroule la formation (en ne considérant que les formations en entreprise), les sources des études publiées ou

les objectifs découlant de la formation. Cependant, après cette première sélection, une évaluation de la qualité méthodologique des études est réalisée en ce qui a trait à la démarche d'évaluation utilisée pour se prononcer sur l'efficacité des formations. Ainsi, une étude dont la qualité est évaluée plus faible aura un poids moins important dans les conclusions formulées par les revues et vice versa. La section suivante (4.2) détaille les démarches suivies par les méta-analyses pour formuler leurs conclusions. L'ensemble des articles recensés dans ces revues a servi de base de référence à la présente étude. L'étude de Haslam *et al.* (2007) – la plus ancienne et qui compte le plus de références – a été choisie comme point de départ : se sont ajoutées au fur et à mesure les références manquantes issues des autres revues (figure 4.1).

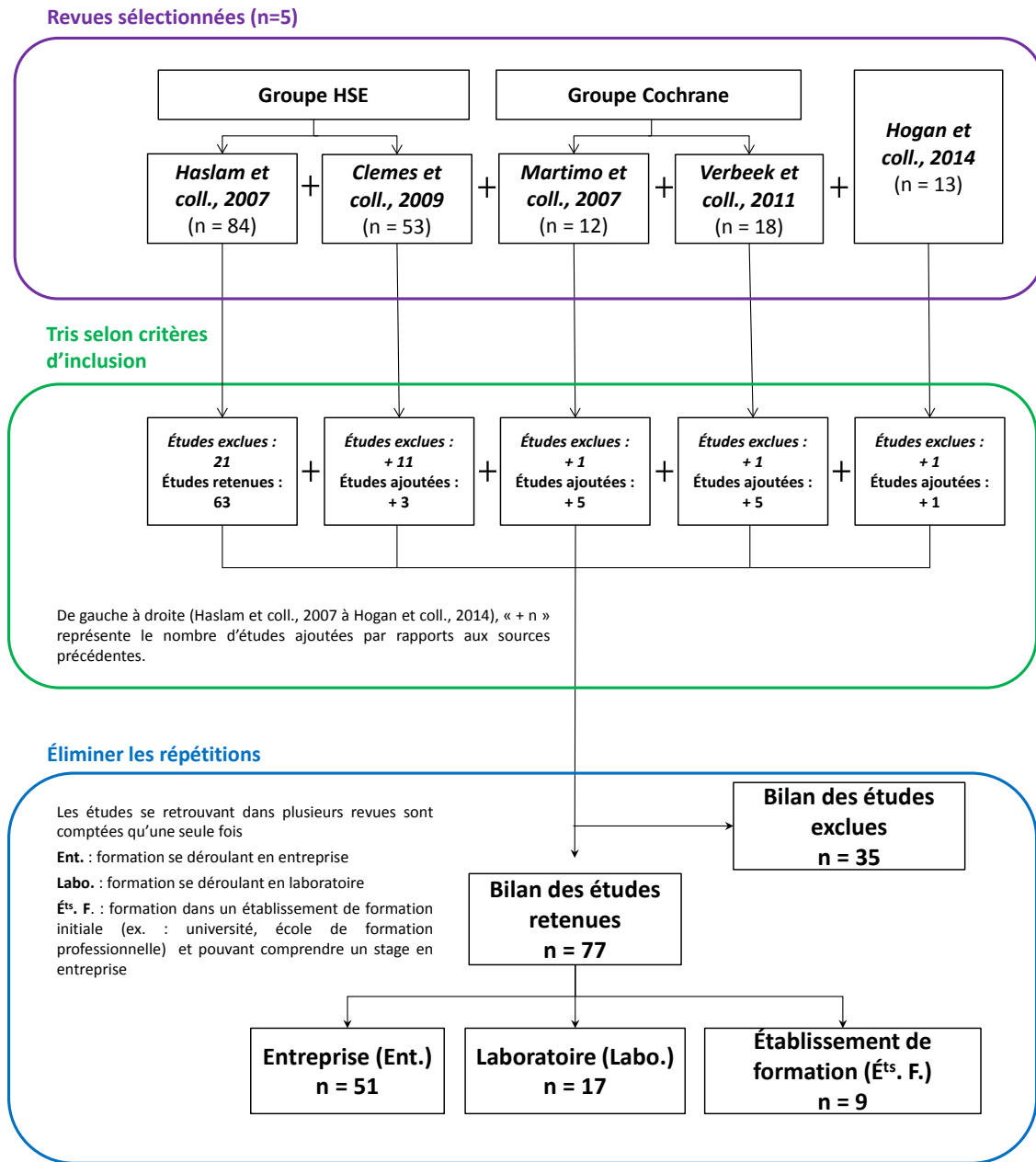


Figure 4.1 Processus de sélection à partir des articles référencés dans les revues

En additionnant les références proposées dans les cinq revues, 180 documents ont été répertoriés. Voici les étapes de ciblage effectuées :

- suppression des doublons;
- exclusion des documents dans des langues autres que le français et l'anglais;
- exclusion des documents tels que des revues ou des commentaires d'experts;
- documents impossibles à retracer (références non mentionnées ou impossibles à localiser).

Après la sélection, 77 études dont les formations ont été données dans trois lieux distincts ont été retenues :

- **En entreprise (Ent.)** (n=51) : ces formations représentent les deux tiers de notre échantillon. Elles se déroulent en milieu de travail au sein de diverses organisations (p. ex. hôpital, entreprise d'entreposage et de livraison). Il s'agit du type de formation en manutention le plus représentatif de la pratique des préventeurs;
- **En laboratoire (Labo.)** (n=17) : ce milieu – davantage associé à la recherche expérimentale – est un environnement dit « contrôlé » (p. ex. laboratoires de biomécanique, de physiologie) qui permet une prise de mesures complexes (p. ex. EMG, cinématique), difficile ou impossible à réaliser dans un environnement réel de travail. Bien que le contrôle des variables indépendantes et la collecte de données soient facilités, l'environnement est moins représentatif des milieux de travail, car celui-ci est le plus souvent simplifié (p. ex. un type de charge, plateforme de force ne permettant pas la mobilité des pieds, tâche simple de lever);
- **En établissement de formation (É<sup>ts</sup>.F.)** (n=9) : il est question ici de la formation initiale (qualifiante) reçue dans les établissements scolaires (p. ex. école de formation professionnelle) par de futurs professionnels qui auront, au nombre de leurs tâches, à effectuer de la manutention (p. ex. infirmières, préposés aux bénéficiaires). La manutention est en général un module de leur cursus et la formation peut comprendre un stage en entreprise.

Les articles retenus par les revues du HSE incluent des études menées en laboratoire, en entreprise et en établissement de formation, tandis que celles du groupe Cochrane se déroulent uniquement en entreprise. La revue la plus récente (Hogan *et al.*, 2014) ne permet d'ajouter qu'un seul nouvel article par rapport aux quatre autres. Finalement, notons que pour la revue de Clemens *et al.* (2009), 11 des 53 articles utilisés ne sont pas clairement référencés, les rendant impossibles à localiser.

## 4.2 Méthodologie utilisée dans les méta-analyses

Afin d'obtenir une meilleure compréhension de la méthodologie employée par chaque revue pour formuler leurs conclusions, les documents de références qui y sont cités ont été consultés : certains d'entre eux détaillaient toutefois très peu certaines étapes de l'analyse. En dépit de la grande rigueur qui caractérise ces méta-analyses dans leur démarche d'évaluation, force est de constater qu'il n'est pas simple de bien comprendre la manière dont elles attribuent leurs cotes (voir l'annexe 6 pour des exemples de classifications contradictoires) ni comment elles sont par la suite utilisées pour formuler les conclusions auxquelles en arrivent les auteurs. Les lignes qui

encadrent leur démarche sont présentées telles qu'elles apparaissent dans les documents consultés.

**Évaluation de la qualité méthodologique des études :** Toutes les revues effectuent une évaluation de la qualité méthodologique des études retenues. Pour ce faire, le groupe Cochrane (Verbeek *et al.*, 2011; Martimo *et al.*, 2007) utilise la grille recommandée par le Cochrane Back Review Group pour les essais randomisés contrôlés (ERC ou RCT en anglais; Clarke et Oxman, 2002; Higgins et Green, 2008). Verbeek *et al.* (2011) utilise la version de Furlan (2009) qui est une mise à jour de celle de van Tulder (2003), cette dernière étant aussi utilisée par Martimo *et al.* (2007). Selon l'année de parution, cette grille comprend 11 ou 12 questions permettant d'établir le risque de biais des ERC (p. ex. la méthode de randomisation est-elle adéquate?). Pour le cas particulier des études de cohortes, le groupe Cochrane utilise la grille MINORS (Slim *et al.*, 2003) qui comprend de 8 à 12 questions selon le type d'études analysées. Ces questions portent entre autres sur l'utilisation d'un suivi longitudinal adapté à l'objectif et la réalisation d'analyses statistiques adéquates. Toutefois, les études de cohortes sont utilisées seulement à titre de comparaison aux ERCs, sans impact sur les conclusions générales du groupe Cochrane.

Le groupe HSE (Haslam *et al.*, 2007; Clemes *et al.*, 2009) et Hogan *et al.* (2014) ont utilisé la grille de Downs et Black (1998) pour évaluer la qualité méthodologique des études. Cette grille a originalement été développée pour évaluer des études se déroulant dans le secteur de la santé. Elle comprend 27 questions portant sur la mention d'éléments de l'étude (ex. : clarté de l'hypothèse ou de l'objectif), la validité externe (p. ex. la représentativité de l'échantillon), la validité interne (p. ex. stratégie d'échantillonnage) et la puissance statistique. Hogan *et al.* (2014) utilisent une version modifiée de cette grille qui ajuste la cotation pour une question (#27 : puissance statistique), alors que les revues du groupe HSE ont ajouté deux autres questions à cette grille, soit la présence d'un groupe contrôle et la réalisation d'un suivi longitudinal (*follow-up period*).

**Interprétation des résultats et conclusions :** Afin de formuler leurs conclusions, les revues utilisent la méthodologie recommandée par le Cochrane Back Review Group. Hogan *et al.* (2014) mentionnent utiliser la même méthodologie que le groupe HSE. Ceux-ci utilisent la version de van Tulder (2003)<sup>2</sup> qui base la force de la preuve scientifique sur la qualité méthodologique ainsi que sur les résultats des études. Ces derniers sont pondérés à partir d'analyses statistiques telles que le calcul du rapport des cotes (*odds ratio*), la déviation médiane (*mean deviation*) et/ou la déviation standard (*standard deviation*). Par exemple, la force de la preuve sera élevée si deux ou plusieurs études à qualité méthodologique élevée présentent des résultats statistiquement significatifs dans la même direction pour 75 % des essais (*trials*) rapportés (Martimo *et al.*, 2007, pp.5-6) :

*“A qualitative analysis was completed using a rating system, based on levels of evidence, to summarize the strength of scientific evidence of the effects of the intervention. The rating system was based on both the quality and the outcome of the studies (van Tulder 2003):*

---

<sup>2</sup> Haslam *et al.* (2007) ne mentionnent pas comment leurs conclusions ont été formulées. Puisqu'ils font partie du groupe HSE, il a été déterminé par inférence qu'ils ont utilisé la même approche que Clemes *et al.* (2009).

- I. *Strong evidence - consistent evidence in two or more high quality RCTs;*
- II. *Moderate evidence - consistent findings in multiple low quality RCTs and/or one high quality RCT;*
- III. *Limited - one low quality RCT;*
- IV. *Conflicting evidence - inconsistent findings in multiple RCTs;*
- V. *No evidence - no RCTs.*

*The outcome of the studies was considered 'consistent' if at least 75 % of the trials reported statistically significant results in the same direction.”*

Martimo *et al.* (2007) utilisent également la version de van Tulder (2003). Par contre, Verbeek *et al.* (2011) recourent à la version de Furlan (2009) qui semble ajouter des étapes à la définition de la preuve scientifique par rapport à van Tulder (2003). La force de la preuve est basée sur l'atteinte de cinq critères :

- (1) *Limitations* : risque de biais (évaluation de la qualité méthodologique)
- (2) *Inconsistency* : absence de similarité / cohérence entre les résultats des estimés des effets mesurés à travers les études (consistance atteinte quand direction, effets de taille et résultats statistiques amènent aux mêmes conclusions et statistiquement significatif)
- (3) *Indirectiveness* : difficulté à généraliser les résultats (la population, l'intervention et les résultats sont non comparables à ceux considérés par les critères d'inclusion de la revue de littérature)
- (4) *Imprecision* : marge d'erreur / intervalle de confiance mesurés pour chaque résultat (ex. : nombre de participants, évidements) trop important (ex. : déviation médiane, déviation standard, etc.)
- (5) *Publication bias* : probabilité de sélection des essais et des résultats présentés (ex. : résultats attendus et présentés dans le protocole non présentés dans les résultats).

Pour chaque critère non respecté, la force de la preuve diminue d'un cran (Furlan *et al.*, 2009) :

*“High quality evidence = at least 75 % of the RCTs with no limitations of study design have consistent findings, direct and precise data and no known or suspected publication biases.*

*Moderate quality evidence = 1 of the domains is not met.*

*Low quality evidence = 2 of the domains are not met.*

*Very low quality evidence = 3 of the domains are not met.”*

Ainsi, comme mentionné par Martimo *et al.* (2007), si l'évaluation de la qualité méthodologique est combinée aux résultats mesurés par les études pour formuler les conclusions, plus une étude présente une qualité méthodologique élevée, plus elle a du poids dans la formulation des conclusions. C'est ainsi que les méthodologies employées par les études occupent une place dominante dans l'analyse effectuée par les revues. Les seuls éléments liés à l'intervention apparaissent dans les critères d'inclusion initiaux des articles (ex. : formation réalisée en entreprise ou en laboratoire, entraînement physique, formation en manutention). Par la suite, le type d'intervention n'aura pas de poids dans les conclusions formulées.

De ces analyses, les revues concluent que **la formation en manutention n'a pas d'effets sur la prévention des douleurs et blessures au dos, sur la réduction des troubles musculosquelettiques liés au travail et sur le changement de comportements**. Par contre, certaines voient des effets bénéfiques qui se traduisent par une réduction des risques d'accident liés à la manutention grâce à l'entraînement physique (court terme) ou aux formations / interventions dites ergonomiques.

## 4.3 Analyses effectuées

### 4.3.1 Description générale du contenu des études

Afin de décrire le contenu des 77 articles retenus, cinq niveaux d'analyse ont été utilisés et identifiés suite à la lecture du contenu d'un échantillon aléatoire de ces articles de manière à capter l'essentiel des informations (tableau 4.2). De plus, puisque l'équipe de recherche compte des spécialistes de la formation en manutention, certaines variables propres à chacun de ces niveaux ont été sélectionnées puisqu'elles sont caractéristiques de ce type de formation et permettent donc d'en faire une description. Au fur et à mesure du codage, le cas échéant, des variables non prévues ont été ajoutées en fonction du matériel disponible : l'ergonome faisait donc des itérations pour s'assurer de tout couvrir.

**Tableau 4.2 Exemples de variables en fonction du niveau d'analyse**

Description des niveaux d'analyse	Nb de variables	Exemples de variables
<b>Étude</b> : ce premier niveau, le plus macroscopique, comprend l'ensemble du projet de recherche, du début à la fin : l'empan temporel va de l'intervention jusqu'à son évaluation	3	Objectifs poursuivis Nombre d'objectifs poursuivis Durée globale de l'étude
<b>Intervention</b> : correspond à l'ensemble des actions posées lors du processus d'intervention, incluant la formation et les transformations, le cas échéant	27	Secteur d'activité Taille des entreprises Ampleur et type d'intervention Durée de l'intervention Phases rapportées Caractéristiques des participants
<b>Formation</b> : activité principale de l'intervention à laquelle les participants sont soumis : entraînement physique, apprentissage de techniques sécuritaires, etc.	32	Profil des formateurs Taille des groupes d'apprenants Lieu et format des séances Durée et étalement temporel Types de charges utilisées Modalités pédagogiques et outils Contenus et savoirs transmis
<b>Transformations</b> : généralement en complément à la formation, modifications à la situation de travail initiale : appareils d'aide à la manutention, aménagement, ÉPI, etc.	1	Présence ou non de transformations
<b>Évaluation</b> : ensemble de la démarche effectuée pour évaluer l'impact de l'intervention, ses effets	23	Design d'évaluation Temps de collecte et de latence Outils et indicateurs utilisés Changements mesurés



Pour chacun de ces niveaux, des variables (entre 1 et 32, pour un total de 86 variables) ont été sélectionnées (voir annexe 3 pour le détail des définitions de chaque variable. Cette annexe contient aussi des variables utilisées dans les méta-analyses : n=16, pour un total de 110 variables). Les informations ont été colligées dans le logiciel NVivo® par une ergonomiste. La majorité des variables devait être clairement mentionnée par les auteurs, tandis que d'autres ont été inférées à partir de diverses informations présentées par les auteurs (p. ex. paradigme de formation utilisé) : l'analyste ne se prononçait que si les informations étaient claires et convergentes.

Des traitements par occurrences et pourcentages ont ensuite été effectués. Les informations disponibles dans les études seront d'abord rapportées et les grandes caractéristiques des démarches de formation seront décrites, et ce, en fonction des trois lieux où elles se déroulent. Par la suite, les formations en entreprises seront isolées et décrites de façon détaillée.

### **4.3.2 Essais de catégorisation des formations**

Les méta-analyses classent les études en fonction de la qualité de leur démarche d'évaluation : elles ne portent aucun jugement sur la qualité de la formation proprement dite, mais se concentrent sur la qualité du devis (*design*) utilisé pour en évaluer l'efficacité. Cette étude a plutôt pour objet de réaliser un classement (ou regroupement) en fonction de la qualité de la démarche de formation<sup>3</sup>, pour ensuite déterminer si ces regroupements se distinguent en matière d'efficacité (4.3.2.2) : les formations dont la qualité est jugée supérieure sont-elles plus efficaces? Pour réaliser ce classement, des critères de qualité d'une formation ont été définis à partir d'un positionnement théorique et des écrits scientifiques qui lui sont associés (4.3.2.1).

Ces critères serviront aussi à vérifier l'hypothèse selon laquelle il existerait un biais de sélection des formations dans les méta-analyses (4.3.2.3). Rappelons, pour mémoire, l'idée qu'une évaluation rigoureuse ne serait possible que pour des formations moins complexes, et donc de niveau de qualité inférieure. Or, les auteurs des méta-analyses accordent un poids significativement plus important dans la formulation de leurs conclusions aux études ayant un devis d'évaluation de qualité supérieure : se prononcent-ils alors sur des formations de moindre qualité, occultant ainsi le réel potentiel des formations en manutention à atteindre leurs objectifs de prévention des blessures? C'est ce que cette étude cherche à vérifier.

---

<sup>3</sup> Le lecteur doit faire une distinction claire entre la qualité de la formation – ce que nous cherchons à faire ressortir ici – et la qualité du devis ou de la méthodologie qui sert à démontrer l'efficacité de cette formation (c.-à-d. la qualité de l'évaluation). Les méta-analyses se centrent uniquement sur la qualité de l'évaluation, sans considération pour la qualité des formations qu'elles évaluent.

#### 4.3.2.1 Les quatre critères retenus<sup>4</sup> pour évaluer la qualité d'une formation

Les approches de formation s'inscrivent dans des courants de pensée forts diversifiés et sont fondées à partir de théories d'apprentissage tout aussi hétérogènes. Les chercheurs s'intéressant aux questions de formation se cantonnent en général dans un courant et évoquent des fondements théoriques pour justifier leur positionnement. Les auteurs de ce rapport s'inscrivent dans un courant de formation axé sur le développement de compétences (Le Boterf, 2003) : celles-ci permettent de réguler les situations de travail dynamiques dans lesquelles les travailleurs œuvrent en déployant une activité de travail adaptée (Guérin *et al.*, 2007; St-Vincent *et al.*, 2011).

Dans cette approche d'inspiration socioconstructiviste (Jonnaert, 2009), il est nécessaire, mais non suffisant pour l'apprenant d'acquérir des connaissances et des savoir-faire au terme d'une formation. Il doit aussi – voire surtout – être en mesure de mobiliser ce qu'il sait pour résoudre les problèmes liés à sa situation de travail : que dois-je faire dans cette situation singulière pour régler le problème et arriver à mes fins? Les personnes qui parviennent à choisir et à mettre en œuvre les connaissances pertinentes aux problèmes auxquels ils font face dans leur environnement sont alors qualifiées comme étant compétentes. Pour leur être utiles, les savoirs qu'ils mobilisent doivent donc être liés à leurs contextes d'usage – à leurs spécificités – et être en nombre suffisant pour s'adapter à une majorité de configurations problématiques propres aux situations de travail.

**Premier critère retenu** : les contenus de formation doivent être adaptés au contexte dans lequel ils seront utilisés. Des savoirs prescrits et généraux et/ou des méthodes de travail standardisées et prédéfinies peuvent être enseignées, mais ils ne seront pas suffisants pour permettre de s'adapter à toutes les configurations possibles que peuvent prendre les situations de travail : ils doivent être complétés par des savoirs pratiques contextualisés. Pour identifier ces derniers, des analyses préliminaires des situations de travail concernées par la formation apparaissent essentielles.

Une fois le contenu de formation établi, la manière dont il sera enseigné aux apprenants doit être déterminée : c'est ce qu'on appelle communément le dispositif pédagogique. Pour juger de la qualité des choix liés au dispositif dans une logique de formation axée sur les compétences, la notion de régulation est centrale. Les situations de travail ne sont pas statiques, elles se transforment au gré des perturbations et des aléas qui surviennent dans les milieux de travail. Les travailleurs doivent ainsi s'ajuster constamment en fonction du caractère dynamique / changeant des situations qu'ils vivent : c'est ce qui a été défini comme étant la compétence d'une personne.

---

<sup>4</sup> La liste des critères retenus n'a aucune prétention d'exhaustivité : ces quatre critères ont été identifiés à la fois parce qu'ils sont représentatifs de la philosophie de formation dans laquelle s'inscrivent les auteurs et qu'il est possible d'avoir des données les concernant dans les études considérées dans cette revue. Ainsi, un critère pertinent aurait pu être *la qualité des rétroactions en cours d'apprentissage*, mais trop peu d'études donnent suffisamment de détails sur cette dimension pourtant considérée essentielle aux apprentissages en général, moteurs en particulier (Schmidt, 1988).

C'est cette compétence qui permet la régulation. Gardons aussi à l'esprit que la manutention est d'abord une activité à dominante manuelle : les savoir-faire moteurs qui seront mobilisés sont essentiels à maîtriser (p. ex. savoir comment prendre une charge, savoir placer ses pieds pour conserver un bon équilibre). Or, les travailleurs ne saisissent pas toutes les charges de la même manière : ils s'adaptent en fonction de leur poids, de leur fragilité, de leur volume ou de la présence de poignées par exemple. C'est là que la compétence d'une personne prend tout son sens : elle adaptera sa manière de saisir une charge en fonction de son appréciation des caractéristiques de l'objet<sup>5</sup>.

Se dessinent ici deux enjeux majeurs en formation et pour lesquels on doit adapter le dispositif. D'abord, la personne doit apprendre à maîtriser le geste de préhension d'une charge : où doit-elle placer les mains sur l'objet? Laquelle soutiendra le poids? Laquelle imprimera le mouvement? Quel niveau de pression devra être exercé pour bien la contrôler? La répétition du geste permet sa maîtrise progressive. L'exemple de la prise est facile à comprendre par le lecteur, mais il ne s'agit certes pas du savoir-faire le plus complexe à apprendre en manutention : maintenir son équilibre dans toutes les phases de la manutention requiert un apprentissage moteur autrement plus difficile.

***Second critère retenu*** : la formation doit prévoir des moments où le travailleur peut mettre en application les savoirs – surtout les savoir-faire – que l'on veut qu'il maîtrise : il doit y avoir un engagement moteur de la part de l'apprenant. C'est particulièrement vrai pour l'acquisition d'un geste où la répétition est considérée comme un principe fondamental pour apprendre à le maîtriser (Schmidt, 1988).

Ensuite, la personne doit être exposée à des charges aux caractéristiques variées – représentatives de ce qu'elle doit manipuler au quotidien – de manière à développer sa compétence à choisir la prise la mieux adaptée aux particularités de l'objet : une poche de farine de 25 kg ne se prend pas comme une caisse de bouteilles d'eau de 10 kg ou encore comme une table de 50 kg. Plus la variabilité des charges est grande dans l'environnement, plus les exigences de régulation / d'ajustement seront élevées.

***Troisième critère retenu*** : la pratique nécessaire à l'acquisition des gestes requis par la manutention doit s'effectuer dans un environnement représentatif des situations dans lesquelles se retrouveront les travailleurs une fois leur formation complétée. Mais revenons à l'exemple des prises : pourquoi pratiquer la préhension de boîtes s'il ne s'agit pas du type de contenants qui sera manipulé lors du retour au travail? Ce critère est lié au concept « d'apprentissage situé » propre à la pensée socioconstructiviste de l'apprentissage. C'est dans un apprentissage en contexte que l'apprenant donnera un sens à sa démarche pour construire ses connaissances et développer ses compétences : il pourra mieux voir

---

<sup>5</sup> Pour en revenir au premier critère, une formation qui ne présenterait qu'une seule façon de saisir les charges ne permettrait pas à l'apprenant de développer sa compétence à ce niveau : elle en ferait un « exécutant » qui appliquerait constamment la même technique de prise standardisée, indépendamment de la variabilité des charges.

le lien entre ce que l'on veut lui faire apprendre et son utilité en contexte réel. Nous savons que l'utilité perçue par l'apprenant des connaissances qui lui sont enseignées est un facteur explicatif du transfert de ses apprentissages en contexte (Lauzier et Denis, 2016). Dans une telle orientation, les apprentissages signifiants et la transformation de nouvelles informations en des connaissances viables et transférables seront favorisés.

Finalement, il est assez clair dans cette logique de formation que ce n'est pas uniquement l'individu et ses manières de faire qui sont au centre des apprentissages, mais plutôt l'interaction de cet individu avec son environnement et la façon dont il adapte ses comportements au contexte. Ce sont les problèmes posés par cet environnement que doivent apprendre à résoudre les personnes en formation. Or, il est logique de penser que si l'on est en mesure de réduire le niveau de difficulté associé à un contexte de travail donné, la formation s'en trouvera facilitée. À court terme, les formateurs ont justement pour rôle de contrôler le niveau de difficulté des situations choisies en formation et de l'adapter aux compétences des apprenants. À moyens et plus longs termes, transformer durablement les situations de travail pour éviter qu'elles ne soient trop contraignantes / difficiles peut donc s'avérer très bénéfique comme complément à la formation : le niveau de compétence requis pour réguler ces situations sera alors moindre.

***Quatrième critère retenu :*** en complément à des activités de formation, des transformations des situations de travail sont à favoriser pour en diminuer les contraintes. Ces transformations ne doivent pas uniquement concerner la personne (p. ex. équipement de protection ou appareil de manutention), mais devraient surtout cibler les aspects du contexte à l'origine même des contraintes : aménagements de travail bien conçus (p. ex. hauteurs de prise et de dépôt appropriées), poids des charges qui respectent les normes, espace de travail non encombré, etc. Adapter le contexte permettra alors l'utilisation de techniques de manutention plus performantes tant en matière de SST que de productivité.

Ce dernier critère présente un statut particulier dans la mesure où il n'est généralement pas une composante intégrale des formations; il fait plutôt l'objet d'activités parallèles. On peut le voir comme un ajout hautement souhaitable à une démarche de formation, ce que nous appellerons ici une « intervention de formation ». Contrairement à ce dernier critère, les trois autres sont directement associés à la formation. De plus, pour qu'une formation soit perçue de qualité – toujours en fonction du cadre théorique retenu dans le contexte de cette étude – elle devrait inclure chacun de ces critères puisqu'ils sont interdépendants et s'emboîtent les uns aux autres. La présence de l'un ou de l'autre de ces critères peut potentiellement augmenter la qualité d'une formation, mais c'est avant tout leur combinaison qui rend une formation cohérente et pertinente.

L'amélioration des compétences d'un manutentionnaire passe donc par la cascade d'actions suivantes : **a.** d'abord choisir un contenu de formation qui s'inspire des réalités du contexte où il sera utilisé; **b.** ensuite la mise en pratique concrète par les participants des éléments de ce contenu de formation, particulièrement en ce qui a trait aux savoir-faire moteurs; **c.** finalement, cet engagement moteur devrait prendre place dans un contexte qui se rapproche le plus de la

situation dans laquelle va œuvrer l'apprenant au terme de sa formation. Cette chaîne est séquentielle et tout maillon absent fragilise la qualité de la formation, en particulier si le premier critère n'est pas respecté : à quoi bon pratiquer quelque chose dont le travailleur est peu ou pas susceptible de se servir à son contexte de travail? Gardons à l'esprit qu'il s'agit de formations professionnelles.

Pour terminer, les questions relatives à la fixation des objectifs que l'on souhaite atteindre au terme de la formation est primordiale. La formation en manutention a généralement comme finalité de prévenir les TMS et les symptômes associés : c'est l'objectif ultime ou terminal. Des objectifs intermédiaires peuvent bien sûr être déterminés : ces objectifs représentent des étapes ou paliers dans l'atteinte de l'objectif final de prévention des TMS. Kirkpatrick (1994) a développé un modèle d'évaluation des activités de formation où il détermine la cascade des objectifs à atteindre pour arriver à la finalité escomptée.

Le premier niveau concerne la réaction des participants : ont-ils apprécié la formation? Cette étape, selon Kirkpatrick, est une condition nécessaire pour atteindre le second palier qui est celui des apprentissages : ont-ils acquis des connaissances? Finalement, ce second palier mène vers une troisième et dernière étape avant l'atteinte de l'objectif terminal. Il a trait aux comportements : les participants utilisent-ils ce qu'ils ont appris à leur retour au travail? Cette étape est celle que l'on appelle communément le « transfert des connaissances ou des apprentissages ». Ainsi, si les participants n'ont pas trouvé la formation intéressante, s'ils n'étaient pas motivés et/ou s'ils n'ont pas perçu les notions enseignées comme leur étant utiles – toutes des réactions possibles à la suite d'une formation – il est peu probable, nous dit Kirkpatrick, qu'ils puissent franchir la seconde étape et qu'ils apprennent quelque chose de significatif : il en va de même pour le reste des étapes. On voit ici toute l'importance du premier critère : un contenu trop éloigné de la réalité quotidienne des participants peut avoir un impact négatif sur leur motivation, cette réaction pouvant être nuisible aux apprentissages.

Chaque objectif de cette séquence présente des défis pédagogiques qu'il ne faut pas sous-estimer. Toutefois, et sans en faire un critère de qualité, il est estimé que plus la finalité propre à une formation est élevée dans cette hiérarchie d'objectifs précédemment exposée, plus cette formation aura des chances de prévenir les TMS liés à la manutention de charges : vouloir que les participants adoptent les comportements désirés à leur retour au travail est un objectif plus ambitieux que l'acquisition de connaissances.

#### **4.3.2.2 Types de regroupements réalisés pour les formations en entreprise**

En considérant ces quatre critères, un essai de classification des formations a par la suite été effectué. Ce classement ne concerne que les études se déroulant en entreprise, puisqu'elles sont plus directement en lien avec la formation professionnelle, celle faisant l'objet de plus de demandes des employeurs. Parmi les 51 études menées en entreprise, trois ont été retirées des analyses – car elles étaient exclusivement axées sur le développement des capacités physiques – pour un total de 48 études (> 60 % des formations recensées).

Quatre types de regroupements ont été effectués soit un pour chaque critère retenu pour juger de la qualité d'une formation. Un premier regroupement a permis, à partir de l'analyse de l'adéquation des contenus de formation aux réalités des milieux de travail, de comparer un

groupe ayant reçu une formation dont le contenu était adapté à leur situation de travail à un autre groupe dont le contenu n'était pas adapté. Les trois autres critères de qualité pour une formation à dominance manuelle ont été traités de façon identique au premier : propose-t-on ou non aux participants une partie pratique afin de favoriser leur engagement moteur? Fait-on ou non pratiquer les participants dans un contexte représentatif de leur travail? Transforme-t-on ou non la situation de travail en complément à la formation?

Ces quatre essais de classification ont été croisés avec les variables permettant d'évaluer l'efficacité des formations. Cette efficacité a été déterminée à partir des conclusions rapportées par les auteurs des études, et ce, indépendamment de la qualité du devis ayant permis de les formuler. L'intention ici est de voir si le fait qu'une formation respecte ou non ces critères a un impact sur son efficacité.

#### **4.3.2.3 Vérification de l'hypothèse de biais de sélection des méta-analyses**

Pour vérifier l'hypothèse qu'il existerait une relation inverse entre la robustesse de la méthodologie utilisée pour évaluer l'efficacité des formations et la qualité de ces dites formations, les quatre critères de qualité ont à nouveau été utilisés. D'abord, les études recensées dans les méta-analyses qui ont obtenu la cote la plus élevée en matière de qualité pour leur devis d'évaluation ont été retenues. Sur la base des quatre critères, ces études ont été comparées à deux autres groupes d'études : celles ayant été cotées comme ayant une méthodologie de qualité bonne ou moyenne (regroupées ensemble sous la catégorie « autre ») et celles dont les cotes étaient les plus faibles. Un « gradient de qualité méthodologie », qui allait des études les mieux cotées à celles les moins bien cotées par les méta-analyses, a été obtenu.

Pour confirmer l'hypothèse avancée, une relation inverse devait être constatée en ce qui a trait à la qualité de la démarche de formation : plus la qualité du devis d'évaluation est élevée, plus les formations de ce groupe devaient être de faible qualité en fonction de nos quatre critères. Si cette relation se confirme, il devient possible d'affirmer que les méta-analyses présentent des biais de sélection des formations. Bien sûr que l'intention n'est pas de leur reprocher de ne retenir que les devis de qualité, mais plutôt d'établir que, ce faisant, les formations dont on pouvait espérer les meilleurs effets ne sont pas considérées à leur juste valeur quand vient le moment de conclure sur leur efficacité – faute de pouvoir les évaluer convenablement.

## 5. RÉSULTATS

Cette section comporte trois parties, chacune correspondant aux objectifs de cette étude. Dans la première partie (5.1), les grandes caractéristiques des formations en manutention, et ce en fonction des trois lieux où elles se tiennent, sont rapportées, de même que les informations qui étaient disponibles (ou non) dans les études analysées. Par la suite, un portrait beaucoup plus détaillé des démarches de formation sera dressé, mais uniquement pour les formations en entreprise (5.2). Ce choix se justifie, d'une part, par le fait que ces formations représentent les deux tiers des formations répertoriées (51/77) et, d'autre part, qu'elles constituent le type de formation le plus représentatif de la pratique des préventeurs. La dernière partie est consacrée à la vérification de l'hypothèse centrale de cette étude, à savoir qu'il y aurait un biais de sélection dans les méta-analyses qui se prononcent sur l'efficacité des formations à la manutention (5.3).

### 5.1 Description des caractéristiques des formations en manutention

Pour cette première partie des résultats, le type d'informations auquel nous avons eu accès dans les études recensées sera traité (5.1.1). Par la suite, un portrait des principales caractéristiques de ces formations sera dressé à grands traits (5.1.2). Les résultats présentés ici concernent l'ensemble des 77 études retenues et sont ventilés en fonction des trois lieux où se tiennent les formations répertoriées. Pour clore cette partie, un portrait détaillé des 51 formations en milieu de travail sera exposé (5.1.3).

#### 5.1.1 Les informations disponibles dans les études recensées

De façon générale, on trouve dans les études publiées l'essentiel des informations utiles pour se faire une assez bonne représentation de la formation donnée, surtout en ce qui a trait à la manière dont elle a été évaluée (tableau 5.1). En effet, toutes les études décrivent en détail le processus suivi pour évaluer la formation. Il en va autrement de certaines caractéristiques de la démarche de formation et des acteurs concernés.

En l'occurrence, peu d'études ( $< \frac{1}{3}$ ) rapportent des informations concernant la taille de l'entreprise dans laquelle la formation a lieu (pour les études en entreprise : première colonne), le profil des formateurs et leur niveau d'expérience, ainsi que la taille des groupes d'apprenants. Plusieurs caractéristiques des participants aux formations ne sont pas rapportées dans les études (p. ex. âge ou historique de blessure). De même, on en sait peu sur les outils pédagogiques utilisés. À contrario, les informations relatives aux secteurs d'activité où œuvrent les manutentionnaires, les objectifs que se fixent la formation, le profil ainsi que le métier des participants de même que les sujets couverts sont majoritairement précisés. La durée des formations est connue pour les trois-quarts d'entre elles (73 %), mais les informations sur la durée des portions pratique et théorique de celles-ci, de même que sur l'étalement temporel – c'est-à-dire le nombre de jours sur lesquels sont réparties les séances de formation, sont plus fragmentaires. Lorsque la formation est offerte en entreprise, la description du travail pour laquelle celle-ci a été conçue est présente dans moins du tiers des études (31 %). Or, même si on dispose d'informations sur le travail, celles-ci demeurent sommaires et générales : la conséquence est que les caractéristiques du travail de manutention pour lequel une formation est proposée sont peu connues ou méconnues.

**Tableau 5.1 Informations disponibles dans les études**

<b>Variable considérée</b>	<b>Ent.</b> (n = 51)	<b>Labo.</b> (n = 17)	<b>Éts.F.</b> (n = 9)	<b>Total</b> (n = 77)
Durée de l'étude	43 (84%)	15 (88%)	4 (44%)	62 (81%)
Durée de l'intervention	34 (67%)	14 (82%)	8 (89%)	56 (73%)
Objectifs visés	51 (100%)	17 (100%)	9 (100%)	77 (100%)
Secteur d'activité	51 (100%)	16 (94%)	9 (100%)	76 (99%)
Caractéristiques de l'entreprise :	51 (100%)	N/A	N/A	N/A
Taille de l'entreprise	16 (31%)	N/A	N/A	N/A
Nombre d'entreprises	49 (96%)	N/A	N/A	N/A
Tâche(s) effectuée(s) dans l'entreprise	16 (31%)		N/A	N/A
Caractéristiques des participants :	51 (100%)	17 (100%)	9 (100%)	77 (100%)
Sexe	31 (61%)	17 (100%)	6 (67%)	54 (70%)
% Femmes	25 (49%)	14 (82%)	6 (67%)	45 (58%)
Âge	23 (45%)	10 (59%)	3 (33%)	36 (47%)
Ancienneté	10 (20%)	N/A	N/A	NA
Historique de santé	27 (53%)	13 (76%)	4 (44%)	44 (57%)
Profil	51 (100%)	14 (82%)	9 (100%)	74 (96%)
Métier	50 (98%)	13 (76%)	9 (100%)	72 (94%)
Expérience en manutention	32 (63%)	11 (65%)	5 (56%)	48 (62%)
Caractéristiques des formateurs :	28 (55%)	4 (24%)	2 (22%)	34 (44%)
Profil	22 (43%)	2 (12%)	0 (0%)	24 (31%)
Origine	14 (27%)	N/A	N/A	N/A
Expérience	6 (12%)	0 (0%)	0 (0%)	6 (8%)
Nombre	24 (47%)	3 (18%)	0 (0%)	27 (35%)
Caractéristiques générales des formations :	49 (96%)	17 (100%)	9 (100%)	75 (97%)
Taille des groupes	12 (24%)	4 (24%)	2 (22%)	18 (23%)
Lieu	42 (82%)	17 (100%)	6 (67%)	65 (84%)
Format des séances	40 (78%)	17 (100%)	5 (56%)	62 (81%)
Durée totale	31 (61%)	15 (88%)	6 (67%)	56 (73%)
Durée de la portion théorique	15 (29%)	12 (71%)	3 (33%)	30 (39%)
Durée de la portion pratique	20 (39%)	12 (71%)	3 (33%)	35 (45%)
Étalement temporel	28 (55%)	15 (88%)	8 (89%)	51 (66%)
Type de charge utilisée	43 (84%)	16 (94%)	7 (78%)	66 (86%)
Modalités pédagogiques :	45 (88%)	17 (100%)	7 (78%)	69 (90%)
Déroulement	44 (86%)	17 (100%)	7 (78%)	68 (88%)
Outils pédagogiques	25 (49%)	9 (53%)	6 (67%)	40 (52%)
Sujets couverts	48 (94%)	17 (100%)	6 (67%)	71 (92%)
Caractéristiques de l'évaluation :	51 (100%)	17 (100%)	9 (100%)	77 (100%)
Modèle d'évaluation	51 (100%)	17 (100%)	9 (100%)	77 (100%)
Groupe contrôle	51 (100%)	17 (100%)	9 (100%)	77 (100%)
Temps de collectes (pré / post / suivi)	51 (100%)	17 (100%)	9 (100%)	77 (100%)
Outils d'évaluation utilisés	51 (100%)	17 (100%)	9 (100%)	77 (100%)
Indicateurs utilisés pour évaluer la formation	51 (100%)	17 (100%)	9 (100%)	77 (100%)

&lt; 1/3 donnent l'information

&lt; 1/2 donnent l'information

&lt; 2/3 donnent l'information



### 5.1.2 Quelques grandes caractéristiques des formations

L'analyse des grandes caractéristiques des études, en fonction des trois principaux lieux où se déroule la formation, fait apparaître certaines différences (tableau 5.2). En dépit du fait que toutes ces études concernent la formation à la manutention, les objectifs poursuivis ne sont pas les mêmes. Alors que la réduction des accidents, des TMS et/ou des blessures est un objectif pour la majorité des formations en entreprise (65 %), c'est l'amélioration des capacités physiques qui est visée par un peu plus d'une étude sur deux en laboratoire (53 %). Dans les établissements de formation, bien que les objectifs soient plus diversifiés, ces formations se démarquent en mettant l'accent – plus que les autres – sur la modification des comportements et l'amélioration des connaissances.

#### *Y a-t-il un lien entre l'amélioration des capacités physiques et la prévention des TMS?*

Quatre sources – dont deux revues de la littérature – ont été consultées pour déterminer les effets de l'entraînement physique et de l'amélioration des capacités cardiovasculaires ou musculaires (p. ex. flexibilité, endurance et force) sur la prévention des TMS, des accidents ou des maladies professionnelles. Blue (1996) mentionne qu'un travailleur ayant une condition physique répondant aux exigences de l'emploi est moins à risque de blessures. L'auteur n'est cependant pas en mesure d'affirmer que la condition physique est un facteur de prévention. Selon deux revues de la littérature (Tveito *et al.*, 2004; Bigos *et al.*, 2009), il existe une preuve cotée de forte à limitée de l'efficacité de l'entraînement physique sur la réduction des douleurs au dos. Par contre, Claudon et ses collègues (2016) affirment que peu d'études démontrent des effets à long terme de l'entraînement physique sur la réduction des douleurs au dos. Aucun lien n'a pu être établi entre l'entraînement ou l'amélioration des capacités musculaires et/ou cardiovasculaires et la prévention des accidents ou la réduction des TMS.

Parmi les travaux analysés, le secteur de la santé est de loin celui où les formations en manutention sont les plus offertes : toutes celles qui ont lieu en établissement de formation sont consacrées à ce secteur, de même que 61 % des formations en milieu de travail. C'est en laboratoire que la formation est la plus générale, 59 % des études ne ciblant aucun secteur particulier. Comme indiqué dans le tableau 5.2, les participants aux formations en laboratoire sont parmi les plus atypiques, une majorité étant des étudiants (de jeunes hommes, dont 71 % n'ont aucun problème de santé : voir annexe 4) qui ne se destinent pas à faire de la manutention, comme c'est le cas en établissement de formation (futurs infirmières ou futurs préposés aux bénéficiaires).

Lorsque la formation se déroule en entreprise, elle est plus fréquemment accompagnée d'une intervention complémentaire telle que de l'entraînement ou des transformations de la situation de travail. En laboratoire, plus d'une formation sur deux a comme objet un entraînement physique (53 %), compatible avec l'objectif évoqué ci-haut d'augmenter les capacités physiques des apprenants. Finalement, les durées d'intervention sont plus étendues lors des formations en milieu professionnel et en établissement, alors qu'elles sont inférieures à six mois pour celles en laboratoire. Quarante-deux pour cent des formations ont une durée égale (16 %) ou inférieure (26 %) à une journée.

**Tableau 5.2 Grandes caractéristiques des études**

Caractéristique générale	Ent. (n = 51)	Labo. (n = 17)	É <sup>ts</sup> .F. (n = 9)	Total (n = 77)
<b>Objectif – Évaluer l'efficacité de la formation sur<sup>1</sup> :</b>				
Réduction des accidents / TMS, douleurs	33 (65%)	1 (6%)	4 (44%)	38 (49%)
Changements de comportements	14 (27%)	2 (12%)	5 (56%)	21 (27%)
Amélioration des capacités physiques	6 (12%)	9 (53%)	-	15 (19%)
Amélioration des connaissances	8 (16%)	1 (6%)	5 (56%)	14 (18%)
Réduction des facteurs de risque (FR) à la santé	6 (12%)	4 (24%)	-	10 (13%)
Autres <sup>2</sup>	7 (14%)	2 (12%)	3 (33%)	12 (16%)
<b>Secteur d'activités<sup>1</sup></b>				
Santé / hospitalier	31 (61%)	1 (6%)	9 (100%)	41 (53%)
Autres secteurs (p.ex. construction)	18 (35%)	5 (29%)	-	23 (30%)
Aucun secteur spécifique <sup>3</sup>	-	11 (65%)	-	11 (14%)
Multiplés	2 (4%)	-	-	2 (3%)
<b>Profil des participants<sup>1</sup></b>				
Travailleurs	50 (98%)	5 (29%)	-	55 (71%)
Étudiants	2 (4%)	11 (65%)	9 (100%)	22 (29%)
Gestionnaires	6 (12%)	-	-	6 (8%)
Superviseurs	4 (8%)	-	-	4 (5%)
<b>Type d'intervention</b>				
Entraînement uniquement	3 (6%)	9 (53%)	-	12 (16%)
Formation uniquement :	27 (53%)	7 (41%)	9 (100%)	43 (56%)
+ entraînement	5 (10%)	1 (6%)	-	6 (8%)
+ transformation(s)	15 (29%)	-	-	15 (19%)
+ entraînement et transformation(s)	1 (2%)	-	-	1 (1%)
<b>Durée de l'intervention</b>				
≤ 1 mois	8 (18%)	10 (59%)	1 (11%)	19 (25%)
1 à 6 mois	14 (27%)	4 (24%)	-	18 (23%)
6 à 12 mois	6 (12%)	-	1 (11%)	7 (9%)
12 à 24 mois	4 (8%)	-	2 (22%)	6 (8%)
> 24 mois	2 (4%)	-	5 (56%)	7 (9%)
<b>Étalement temporel de la formation<sup>4,5</sup></b>				
1 jour	10 (20%)	5 (29%)	2 (22%)	17 (22%)
2 à 30 jours	8 (16%)	6 (35%)	-	14 (18%)
31 à 365 jours	10 (20%)	4 (24%)	2 (22%)	16 (21%)
1 an à 2 ans	2 (4%)	-	2 (22%)	4 (5%)
Plus de deux ans	-	-	4 (44%)	4 (5%)
<b>Durée totale de la formation<sup>5</sup></b>				
< 1 jour	13 (25%)	5 (29%)	2 (22%)	20 (26%)
1 jour	8 (16%)	3 (18%)	1 (11%)	12 (16%)
≥ 2 jours	10 (20%)	4 (24%)	2 (22%)	16 (21%)

<sup>1</sup> Sous-catégories non mutuellement exclusives

<sup>2</sup> Autres : les objectifs visés par les études peuvent être d'évaluer le contenu d'une formation, d'évaluer l'impact d'une formation sur la participation à des activités de loisir, évaluer l'impact d'une formation sur la réalisation de transformations dans l'activité de travail, etc.

<sup>3</sup> Ne vise aucun secteur d'activité spécifique (ex. : étudiants sans domaine d'études spécifié)

<sup>4</sup> Certaines études comportent plus d'une formation ayant des caractéristiques différentes

<sup>5</sup> L'étalement temporel représente la durée sur laquelle les séances de formation sont réparties. Tandis que la durée de la formation représente sa durée de manière condensée. Par exemple, une formation d'une durée totale de 1 jour peut avoir un étalement temporel de 30 jours.

### 5.1.2.1 Évaluation de la qualité méthodologique des études et de l'efficacité des formations

Au tableau 5.3, deux types de résultats sont rapportés : l'évaluation de la qualité méthodologique effectuée dans les méta-analyses et l'efficacité des formations telle que rapportée dans les études. Les formations recensées par les revues sont en majorité en deçà du seuil de qualité « élevée » en ce qui a trait à la méthodologie d'évaluation utilisée, et ce même dans un environnement contrôlé comme le laboratoire où toutes les études sont estimées être de qualité « autre », c'est-à-dire soit bonne (18 %), moyenne (35 %) ou faible (47 %). En fait, une étude sur 10 (10 %) est jugée de qualité méthodologique élevée, celles se déroulant en entreprise étant les mieux cotées au regard de la qualité de leur démarche d'évaluation (14 %). Soulignons que dans les études dites de qualité autre, certaines sont tout de même cotées « bonnes » ou « moyennes » : elles sont donc prises en compte dans les revues pour évaluer l'efficacité des formations, mais elles auront un poids moindre. C'est le cas de plus de la moitié des études en laboratoire (bonne – moyenne : 53 %) qui vont servir à certaines revues pour justifier leurs conclusions. En fait, ces études de laboratoire « récupérées » pour formuler les conclusions des auteurs des méta-analyses sont essentiellement celles ayant utilisé un groupe contrôle.

**Tableau 5.3 Cotes attribuées à la qualité méthodologique de l'évaluation et résultats rapportés en termes d'efficacité des formations**

Élément d'évaluation	Ent. (n = 51)	Labo. (n = 17)	Éts. F. (n = 9)	Total (n = 77)
<b>Classification de la qualité méthodologique des articles par les revues<sup>1</sup></b>				
Qualité élevée	7 (14%)	-	1 (11%)	8 (10%)
Qualité autre <sup>2</sup>	30 (59%)	17 (100%)	2 (22%)	49 (64%)
Qualité bonne	8 (16%)	3 (18%)	-	11 (14%)
Qualité moyenne	6 (12%)	6 (35%)	1 (11%)	13 (17%)
Qualité pauvre	12 (24%)	8 (47%)	1 (11%)	21 (27%)
Classification contradictoire	4 (8%)	-	-	4 (5%)
Non assignée	12 (24%)	-	6 (67%)	18 (23%)
Classification contradictoire	2 (4%)	-	-	2 (3%)
<b>Résultats obtenus :</b>				
<b>Bilan formulé par les auteurs sur l'efficacité de l'intervention</b>				
Positif	25 (49%)	13 (76%)	2 (22%)	40 (52%)
Mixte	5 (10%)	1 (6%)	3 (33%)	9 (12%)
Nul	21 (41%)	3 (18%)	4 (44%)	28 (36%)

<sup>1</sup> Les études ont été classées selon la classification de la revue la plus récente et utilisant la même méthodologie (ex. : Haslam et coll., 2007, Clèmes et coll., 2011 et Hogan et coll., 2014 utilisent les mêmes grilles pour évaluer la qualité méthodologique. Comme Hogan et coll., 2014 est la revue la plus récente sa classification a été utilisée s'il y avait contradiction entre les trois revues.)

<sup>2</sup> Les études de cohortes du groupe Cochrane se trouvent dans cette catégorie, car elles n'ont pas été utilisées par les revues pour formuler les conclusions.

Ce sont les auteurs des études réalisées en laboratoire qui rapportent obtenir le plus d'effets positifs à la suite des formations – avec un taux tout de même impressionnant (76 %) – dont 53 % permettent d'améliorer la capacité physique des formés (voir annexe 4). En fait, toutes les formations axées sur le développement des capacités physiques atteignent leur objectif. Les

formations en entreprises génèrent quant à elles des effets positifs dans la moitié des cas, cette proportion étant de 22 % pour les formations en établissements de formation. En général, si l'on se fie aux effets rapportés par les auteurs des études, plus de la moitié des formations (52 %) obtiennent des résultats positifs – auxquels on ajoute 12 % d'effets mixtes – ce qui contraste avec les conclusions formulées par les méta-analyses, qui elles tiennent compte de la robustesse des mécanismes d'évaluation pour se prononcer. Ainsi, les résultats impressionnants obtenus en laboratoire seront largement mis en perspective dans les revues étant donné la faible qualité de leur méthodologie d'évaluation<sup>6</sup>.

### **5.1.3 Caractéristiques des formations en entreprise**

Comme elles représentent les deux tiers des formations recensées et constituent la modalité de formation la plus utilisée par les intervenants, les auteurs ont voulu aller voir quelles étaient les spécificités des formations en entreprise. Tour à tour, les caractéristiques générales de ces formations seront abordées (5.1.3.1), incluant celles de ses apprenants et de ses formateurs (5.1.3.2) de même que les contenus enseignés et les dispositifs de formation utilisés (5.1.3.3). Finalement, l'efficacité générale de ces formations – telle que formulée par les auteurs de ces études – ainsi qu'en fonction des objectifs poursuivis sera considérée (5.2.4).

#### **5.1.3.1 Grandes caractéristiques des formations en entreprise**

Le deux tiers des formations en entreprise ont pour objectif de réduire les accidents, les TMS et/ou les douleurs. Obtenir un changement de comportements est le second objectif en importance, mais assez loin derrière (27 %) (tableau 5.4). Rarement deux objectifs sont déterminés (21 %), les études n'en ayant généralement qu'un (67 %). Très peu d'études rapportent toutefois l'objet de la demande à l'origine de leur intervention de formation en entreprise, c'est-à-dire la ou les raisons pour lesquelles l'entreprise a souhaité obtenir une formation. Le secteur de la santé est de loin le plus concerné par ces formations (60 %). Vingt-huit pour cent des formations ont été données dans plusieurs entreprises lors d'une même étude. Bien que cette information soit peu rapportée, on remarque que la taille des entreprises est variable, avec une propension à former davantage dans la grande et très grande entreprise (23 %) comparativement à la petite et moyenne entreprise (10 %). Un peu moins d'une étude sur trois donne de l'information sur les tâches pour lesquelles une formation est demandée (31 %<sup>7</sup>). Cinquante-six pour cent des études rapportent avoir effectué diverses phases avant ou en parallèle à la formation (phases rapportées : 27/48). Dits autrement, 44 % des interventions se limitent essentiellement à donner une formation, sans autre activité complémentaire dans l'entreprise. Pour les autres, environ le quart des études (23 %) comportent des investigations préliminaires dans le but d'en connaître plus sur le milieu et sur le travail de manutention qui fait l'objet de la formation. Une étude sur cinq (19 %) dispose d'un comité ou un groupe de suivi qui a été mis en place pour accompagner l'intervention dans l'entreprise et 31 % transforment la

---

<sup>6</sup> Le lecteur doit faire une distinction claire entre les conclusions des méta-analyses sur l'efficacité des formations et celles des auteurs de chaque étude recensée dans ces revues. Les premières tiennent compte de la qualité de la méthodologie d'évaluation, d'où leurs conclusions plus sévères.

<sup>7</sup> Même si des informations sont fournies, elles demeurent générales et ne permettent souvent pas de bien se représenter le travail de manutention : est-il répétitif ou varié? Les charges sont-elles homogènes ou non? Quelles sont les caractéristiques des lieux (p. ex. hauteurs de prise, espaces restreints, dénivellations, parcours), etc.

situation de travail en parallèle à la formation. Ces transformations sont le plus souvent orientées vers les apprenants (p. ex., aide à la manutention, équipements de protection individuelle).

**Tableau 5.4 Grandes caractéristiques des formations en entreprise**

Caractéristique générale	Total (n = 48 <sup>1</sup> )
<b>Évaluation de l'efficacité de la formation sur<sup>2</sup> :</b>	
Réduction des accidents / TMS / douleurs	32 (67%)
Changement de comportement	13 (27%)
Amélioration des capacités physiques	4 (8%)
Amélioration des connaissances	8 (17%)
Réduction des FR à la santé	6 (13%)
Autre	7 (15%)
<b>Nombre d'objectifs visés simultanément</b>	
1	32 (67%)
2	10 (21%)
3 et plus	6 (13%)
<b>Information sur la demande</b>	6 (13%)
<b>Secteur d'activité</b>	
Santé / hospitalier	29 (60%)
Autres secteurs (construction, militaire, entreposage, etc.)	17 (35%)
Multiplés	2 (4%)
<b>Nombre d'entreprises impliquées</b>	
1	33 (69%)
2 à 9	7 (15%)
10 et plus	6 (13%)
<b>Taille de l'entreprise</b>	
PE	2 (4%)
ME	3 (6%)
GE	5 (10%)
TGE	6 (13%)
<b>Présence d'information sur les tâches de travail</b>	15 (31%)
<b>Phase rapportée<sup>2</sup></b>	<b>27 (56%)</b>
Investigations	11 (23%)
Évaluation des risques	6 (13%)
Recommandations	6 (13%)
Diagnostic	2 (4%)
Transformations	15 (31%)
Création d'un comité de suivi / groupe de travail	9 (19%)
Suivi post-formation	2 (4%)
<b>Type de formation<sup>2</sup></b>	
Transfert de compétences	19 (40%)
Entraînement physique	5 (10%)
Changement de comportement	15 (31%)
Sensibilisation	7 (15%)

<sup>1</sup>. Trois études ont été retirées des analyses, car axées uniquement sur les capacités physiques

<sup>2</sup>. Sous-catégories non mutuellement exclusives

### 5.1.3.2 Profil des apprenants et des formateurs

Les études fournissent globalement plus d'informations sur les apprenants que sur ceux qui donnent la formation, même si elles demeurent incomplètes (tableau 5.5).

**Tableau 5.5 Caractéristiques des apprenants et des formateurs**

Caractéristique des...	Total (n = 48)
<b>Apprenant :</b>	
<b>Genre</b>	
Mixte	21 (44%)
Homme	3 (6%)
Femme	6 (13%)
<b>Ancienneté moyenne</b>	
0 à 5 ans	2 (4%)
5 à 10 ans	5 (10%)
10 ans et plus	1 (2%)
<b>Historique de santé</b>	
Positif : avec historique de blessure / TMS	20 (42%)
Négatif : sans historique	5 (10%)
<b>Profil<sup>1</sup></b>	
Travailleur	47 (98%)
Étudiant	2 (4%)
Gestionnaire	4 (8%)
Superviseur	6 (13%)
<b>Métier<sup>1</sup></b>	
Personnel soignant	28 (58%)
Manutentionnaire	14 (29%)
Entretien ménager	4 (8%)
Autre	11 (23%)
<b>Expérience en manutention</b>	
Oui	26 (54%)
Mixte	3 (6%)
<b>Formateur :</b>	
<b>Profil / Formation<sup>1</sup></b>	
Ergonome	6 (13%)
Ergothérapeute / Physiothérapeute	14 (29%)
Kinésiologue	1 (2%)
Travailleur	2 (4%)
<b>Nombre de formateurs impliqués</b>	
1	13 (27%)
2 et plus	9 (19%)

<sup>1</sup> Sous-catégories non mutuellement exclusives

Le profil dominant des apprenants aux formations en milieu de travail est un travailleur (98 %) qui exerce une profession liée au domaine des soins (58 %) et qui possède déjà de l'expérience en manutention (54 % : peu rapportent leurs années d'ancienneté – 8/48 ou 16 %). Certains ont un historique de blessures / douleurs en lien avec un TMS (42 %). La représentation des femmes est importante, bien que les groupes soient souvent composés d'hommes et de femmes (groupe mixte : 44 %).

Les formateurs sont des professionnels de la santé œuvrant surtout comme physiothérapeutes ou ergothérapeutes (29 %) ,et dans une moindre mesure comme ergonomes (13 %). Dans seulement deux cas, la formation était donnée en interne par des pairs, soit par des travailleurs eux-mêmes manutentionnaires. Plus d'un formateur était requis dans 19 % des cas, mais plusieurs études ne fournissent pas cette information.

### 5.1.3.3 Contenus enseignés et dispositifs de formation utilisés

Une proportion importante de formations ne transmet que des savoirs (42 %), la moitié d'entre elles (48 %) combinant toutefois savoirs et savoir-faire<sup>8</sup> (tableau 5.6). Bien qu'une liste assez exhaustive de sujets soient traités en formation, les trois principaux sujets abordés sont, en ordre d'importance : **la technique de manutention sécuritaire** (81 % : voir encadré ci-dessous), les effets du travail de manutention sur la santé (60 %) et les déterminants (52 %), comprenant les appareils d'aide à la manutention (44 %), les caractéristiques de la charge (13 %) et celles de l'environnement (10 %). Une étude sur quatre mentionne avoir adapté le contenu traité en formation à la réalité du contexte dans lequel œuvrent les apprenants. Parmi celles-ci, 13 % indiquent en effet avoir effectué des analyses préliminaires du milieu de travail et 4 % ont utilisé des illustrations de l'activité de travail réelle (photos ou vidéos).

#### **La technique sécuritaire en manutention : dos droit – genoux fléchis**

La technique sécuritaire de manutention est définie dans les études comme étant la méthode qui devrait être utilisée par les manutentionnaires pour se prémunir des blessures associées à la manutention. En parcourant les études – et bien que cette technique ne soit pas toujours décrite de manière uniforme / identique – il est possible d'en lister les grandes caractéristiques. Ainsi, les éléments les plus rapportés pour définir cette méthode sont, par ordre croissant de mention dans les études :

- **La posture** : dos droit, réduire les flexions du tronc et éviter les rotations;
- **L'utilisation des jambes pour soulever** : fléchir les genoux, utiliser les grosses masses musculaires des jambes pour soulever;
- **Le bras de levier** : garder la charge près du corps, en réduire la distance par rapport au tronc;
- **L'équilibre** : être stable, maintenir une base de support large;
- **Les mouvements** : ils doivent être fluides et contrôlés, c'est-à-dire lents et sans à-coups.

---

<sup>8</sup> Toutes les variables utilisées dans les analyses sont définies en annexe 3.

**Tableau 5.6 Contenu et dispositif des formations en entreprise**

Caractéristique liée au...	Total (n = 48)
<b>Contenu :</b>	
<b>Savoir transmis</b>	
Connaissances uniquement	20 (42%)
Connaissances et savoir-faire	23 (48%)
<b>Sujet abordé<sup>1</sup></b>	
Technique manutention sécuritaire / bonne méthode	39 (81%)
Effets sur la santé	29 (60%)
Déterminants <sup>1</sup>	25 (52%)
Appareil d'aide à la manutention	21 (44%)
Caractéristiques de la charge	6 (13%)
Caractéristiques de l'environnement	5 (10%)
Activité de travail <sup>1</sup>	14 (29%)
Communication	3 (6%)
Organisation du travail	6 (13%)
Transfert de connaissances aux collègues	2 (4%)
Difficultés vécues au travail	2 (4%)
Entraînement	14 (29%)
Gestion des douleurs	9 (19%)
Facteurs de risque de blessures, d'accidents	13 (27%)
Prévention au travail	7 (15%)
Gestion de la SST / normes / lois	4 (8%)
Transformations	4 (8%)
Aspects individuels	3 (6%)
<b>Adéquation</b>	
Adapté au contexte <sup>1</sup>	12 (25%)
Comprenant des analyses préliminaires	6 (13%)
Comprenant des illustrations	2 (4%)
<b>Dispositif :</b>	
<b>Durée totale</b>	
< 1 jour	13 (27%)
1 jour	8 (17%)
≥ 2 jours	7 (15%)
<b>Lieu</b>	
En classe uniquement	18 (38%)
+ en salle d'entraînement	3 (6%)
+ en environnement simulé	3 (6%)
+ sur le terrain	13 (27%)
Sur le terrain uniquement	2 (4%)
<b>Approche pédagogique préconisée</b>	
Top-down / transmetteur de connaissance	29 (60%)
Mixte / transmetteur et favorise les échanges	8 (17%)
<b>Déroulement</b>	
Théorie uniquement	9 (19%)
Pratique uniquement	4 (8%)
Théorie et pratique	28 (58%)
<b>Rétroaction</b>	16 (33%)

<sup>1</sup>. Sous-catégories non mutuellement exclusives



Trente-huit pour cent des formations se déroulent exclusivement en classe, 4 % uniquement en situation de travail et 27 % aux deux endroits, 6 % dans une salle d'entraînement et 6 % dans un environnement simulé. Près de deux formations sur trois (60 %) s'inscrivent dans une approche axée sur la transmission de connaissances, alors qu'une minorité d'entre elles favorise la participation et les échanges entre le formateur et les participants (17 %). Bien que la majorité des formations ajoute un volet pratique en situation de travail (60 %) au volet théorique, une formation sur cinq est uniquement théorique – dans le sens où elle n'implique aucun engagement moteur des apprenants – alors que 8 % d'entre elles ont un caractère uniquement pratique. Finalement, le tiers des études comporte des rétroactions lors de la formation afin de guider les apprenants dans leurs apprentissages. Toutefois, les informations disponibles sont fragmentaires à l'égard de la manière dont se pratique la rétroaction, sur la nature des informations transmises et sur celles qui sont priorisées.

### 5.1.3.4 Efficacité des formations en entreprise

Le tableau 5.7 présente les résultats sur l'efficacité des formations en entreprise, tels que rapportés par les auteurs des études.

**Tableau 5.7 Efficacité générale des formations en entreprise et en fonction des objectifs poursuivis**

Résultat obtenu	Total (n = 48)
<b>Bilan général formulé par les auteurs</b>	
Bilan positif	22 (46%)
Bilan mixte	5 (10%)
Bilan nul	21 (44%)
<b>Bilan spécifique à chaque objectif (formulé par les auteurs)<sup>1</sup></b>	
<b>Réduction des accidents / TMS / douleurs</b>	<b>32 (67%)</b>
Bilan positif	12 (25%)
Bilan nul	20 (42%)
<b>Changement de comportement</b>	<b>13 (27%)</b>
Bilan positif	9 (19%)
Bilan nul	4 (8%)
<b>Amélioration des capacités physiques</b>	<b>4 (8%)</b>
Bilan positif	4 (8%)
<b>Amélioration des connaissances</b>	<b>8 (17%)</b>
Bilan positif	5 (10%)
Bilan mixte	1 (2%)
Bilan nul	2 (4%)
<b>Réduction des facteurs de risque à la santé</b>	<b>6 (13%)</b>
Bilan positif	4 (8%)
Bilan mixte	1 (2%)
Bilan nul	1 (2%)

*Non mutuellement exclusifs*

Près d'une formation sur deux (46 %) engendre des résultats positifs – cette proportion grimpe à plus de la moitié si on inclut les résultats mixtes / mitigés (10 %) – et 44 % ont un bilan nul. Une distribution des études en fonction des objectifs indique qu'une étude sur quatre (25 %) rapporte avoir réduit les accidents, les douleurs ou les TMS à la suite de la formation. C'est le but que voulaient atteindre la plupart des formations et celui qui était le plus associé au succès, même si celles-ci n'ont donné aucun résultat dans 42 % des cas. Ces formations permettent aussi d'atteindre d'autres objectifs, mais avec des succès encore plus limités.

## 5.2 Essais de comparaisons basées sur des critères de qualité

Les formations en entreprise (n=48) ont été classées dans le but d'en faire des regroupements plus homogènes et d'être en mesure de comparer leur efficacité (tableau 5.8). Rappelons que ces regroupements ont été établis en fonction des quatre critères de qualité retenus dans cette étude (pour voir le détail des critères pour chaque étude, consulter l'annexe 5). Par exemple, toutes les formations rapportant avoir adapté le contenu de leur formation au contexte de travail (critère #1) ont été regroupées et comparées à celles dont le contenu n'a pas été adapté : le contenu a-t-il une influence sur l'efficacité des formations? Un contenu enrichi ou adapté est-il plus efficace? Cette approche a été utilisée pour les trois autres critères de qualité<sup>9</sup>.

**Tableau 5.8 Efficacité des formations en entreprise (n=48) en fonction de la prise en compte ou non en formation des critères de qualité retenus dans cette étude**

Résultat obtenu	Critère 1		Critère 2		Critère 3		Critère 4	
	Oui (n = 12)	Non (N = 36)	Oui (n = 32)	Non (N = 16)	Oui (n = 18)	Non (N = 30)	Oui (n = 15)	Non (N = 33)
<b>Bilan général formulé par les auteurs</b>								
Bilan positif	6 (50%)	16 (44%)	13 (41%)	9 (56%)	6 (33%)	16 (53%)	9 (60%)	13 (39%)
Bilan mixte	2 (17%)	3 (8%)	3 (9%)	2 (13%)	2 (11%)	3 (10%)	1 (7%)	4 (12%)
Bilan nul	4 (33%)	17 (47%)	16 (50%)	5 (31%)	10 (56%)	11 (37%)	5 (33%)	16 (48%)
	n = 48	n = 12	n = 10	n = 6	n = 6	n = 3	n = 3	n = 3

*Critère 1 : contenu adapté au contexte ; Critère 2 : engagement moteur ; Critère 3 : pratique en environnement réel ou représentatif du travail ; Critère 4 : transformations aux situations de travail*

*n Indique le nombre de formations qui cumulent les critères : 3 formations sur les 48 initiales ont tous les critères de qualité*

### Critère #1 : L'impact d'adapter ou non le contenu de formation au contexte

D'abord, on remarque la prédominance des formations axées essentiellement sur la technique sécuritaire (critère #1 : contenu non adapté), qui constituent les trois quarts des formations en milieu de travail (36 sur 48). Il ressort à nouveau que les formations dont le contenu est dit adapté ont aussi l'apprentissage de la technique sécuritaire comme fondement de leur démarche. Elles visent à adapter la technique sécuritaire au contexte ou à la bonifier en y ajoutant des savoirs complémentaires : il y a donc bien une différence entre les contenus des deux groupes, mais aussi des similitudes. Les résultats montrent que le fait d'adapter le contenu au contexte permet un léger gain en matière d'efficacité. Alors que les auteurs des deux types de formations

<sup>9</sup> En accord avec le cadre théorique en formation présenté dans la méthodologie (sous-section 4.3.2.1), l'intention initiale des auteurs était de faire des comparaisons entre les formations incluant les trois premiers critères (n=6), voire les quatre critères (n=3), et le reste des autres formations. Mais, comme les cellules grisées le laissent voir, les échantillons sont trop petits pour permettre d'en tirer des conclusions.

rappellent des résultats positifs dans des proportions similaires (50 % vs 44 %), une adaptation du contenu permet d'obtenir un plus haut taux d'effets mixtes (17 % vs 8 %). En combinant les deux, les effets sur l'efficacité sont plus marqués : 67 % vs 52 %. Il apparaît donc que des formations en milieux de travail dont le contenu est inspiré de la technique sécuritaire, mais qui tentent d'aller au-delà, obtiennent un léger gain d'efficacité par rapport à l'enseignement exclusif de la technique sécuritaire.

### **Critère #2 : L'impact d'offrir ou non de l'engagement moteur**

Deux fois plus de formations incluent dans leur dispositif une phase d'engagement moteur des participants (32 vs 16). Il s'agit d'ailleurs du critère de qualité le plus caractéristique des formations. Toutefois, l'ajout d'une partie pratique ne semble pas avoir permis d'atteindre une meilleure efficacité, un effet inverse étant même observé. En effet, la catégorie sans engagement moteur engendre des résultats positifs supérieurs (56 % vs 41 %) : cette différence s'accroît si on considère à nouveau les résultats mixtes.

### **Critère #3 : L'impact de pratiquer ou non dans un contexte représentatif du travail**

Un phénomène similaire s'observe pour la pratique dans un contexte représentatif du travail. Les formations ne respectant pas ce critère obtiennent de meilleurs effets (53 % vs 33 %). Il faut voir qu'il y a un lien étroit entre les critères #2 et #3 : ils sont intimement liés à l'engagement moteur. Le critère #2 insiste davantage sur la nécessité de répéter les gestes à apprendre, alors que le #3 met l'accent sur les caractéristiques de l'environnement dans lequel devrait se tenir cette pratique.

### **Critère #4 : L'impact de transformer ou non la situation de travail**

Le gain en efficacité le plus marqué est associé au critère non directement lié à la formation. Près d'une étude sur quatre transforme les situations de travail (15 sur 48). Soixante pour cent des études ayant implanté des transformations (p. ex. achat d'appareil d'aide à la manutention) rapportent des résultats positifs, comparativement à 39 % pour les formations qui n'effectuent pas de transformation en parallèle à la formation. Notons toutefois que les principales transformations implantées visent avant tout les manutentionnaires, et moins les déterminants de la situation de travail à l'origine des contraintes auxquelles doivent faire face ces travailleurs (p. ex. le poids des charges, les contraintes d'espace).

### **L'impact de la combinaison des quatre critères**

Sur les 48 formations retenues, six (13 %) incluent simultanément les trois critères liés directement à la qualité d'une formation (voir sous-section 4.3.2.1 pour des précisions). Trois études cumulent les quatre critères, ce qui représente un peu plus de 6 % des formations en entreprise. Avec un aussi faible échantillon, toutes tentatives de comparaisons apparaissent hasardeuses. Or, c'est bien le cumul des critères qui atteste le mieux d'une formation de qualité.

## 5.3 Qualité méthodologique des devis d'évaluation et impacts sur les conclusions des méta-analyses

### 5.3.1 Niveau de qualité de la méthodologie d'évaluation

Les cotes attribuées pour la qualité méthodologique des devis d'évaluation par les auteurs des méta-analyses des groupes HSE (tableau 5.9) et Cochrane (tableau 5.10) sont d'abord présentées, les détails de classification pour les cinq revues figurent à l'annexe 6. On remarque d'abord la faible proportion d'études qui se voit assigner une cote élevée : rappelons que ce sont ces études qui ont le plus de poids dans la formulation des conclusions des auteurs des méta-analyses. À partir de ces cotes, trois regroupements<sup>10</sup> croissants ont été créés selon la qualité des évaluations (tableau 5.11) : qualité élevée (n=7), qualités bonne et moyenne (n=12) et qualité faible (n=12). Dans la sous-section qui suit, ces groupes ont servi à vérifier l'hypothèse d'un biais de sélection dans les méta-analyses.

**Tableau 5.9 Classification de la qualité méthodologique des articles par les revues du groupe HSE**

Classification de la qualité méthodologique	Haslam et coll., 2007 (n = 84)	Clemes et coll., 2009 (n = 42 <sup>a</sup> )	Hogan et coll., 2014 (n = 13)
Qualité élevée	7 (8%)	6 (14%)	3 (23%)
Qualité autre	37 (44%)	36 (86%)	10 (77%)
Bonne	7 (8%)	5 (12%)	6 (46%)
Moyenne	13 (15%)	12 (29%)	3 (23%)
Faible	17 (20%)	19 (45%)	1 (8%)
Non assignée <sup>b</sup>	40 (48%)	-	-

<sup>a</sup>. 11 des 53 articles n'ont pas pu être identifiés.

<sup>b</sup>. Certains articles n'ont pas fait l'objet d'une évaluation de la qualité méthodologique (ex. : revues de littérature, groupe d'experts, enquêtes effectuées par questionnaires, audits, etc.)

**Tableau 5.10 Classification de la qualité méthodologique des articles par les revues du groupe Cochrane**

Classification de la qualité méthodologique	Martimo <i>et al.</i> , 2007 (n = 12)	Verbeek <i>et al.</i> , 2011 (n = 18)
Étude randomisée contrôlée	5 (42%)	9 (50%)
Qualité élevée	2 (17%)	3 (17%)
Qualité autre	3 (25%)	6 (33%)
Faible	3 (25%)	6 (33%)
Étude de cohorte	7 (58%)	9 (50%)
Qualité autre	7 (58%)	9 (50%)
Élevée / bonne	7 (58%)	9 (50%)

<sup>10</sup> Nous avons exclu ici les études avec classification contradictoire, de même que celles non assignées. Au total, 31 études ont été utilisées pour construire les trois regroupements.

### 5.3.2 Qualité du devis d'évaluation par rapport à la qualité des formations évaluées

Le tableau 5.11 permet de mettre en parallèle la qualité du devis d'évaluation utilisé dans les études (en abscisse) – telle que cotée par les méta-analyses et regroupée dans les trois catégories croissantes – et les critères de qualité des formations (en ordonnée). Rappelons que l'hypothèse centrale de cette étude est qu'il existerait un biais de sélection des formations dans les méta-analyses qui se traduirait par une relation inverse entre la rigueur du volet évaluation et la qualité des interventions en formation considérées. Autrement dit, la formation à évaluer devrait être simple et peu complexe pour obtenir la meilleure évaluation possible (devis de qualité élevée).

D'après les données de la présente étude, cette relation semble se confirmer. Une tendance est observée selon laquelle les devis d'évaluation les mieux cotés (c.-à-d. catégorie élevée) sont attribués à des formations où l'un et/ou l'autre des quatre critères attestant de la qualité d'une formation sont moins présents, et ce à l'exception du critère #4 concernant les transformations<sup>11</sup>. Par exemple, un contenu de formation adapté au contexte se retrouve dans 29 % des études dont la méthodologie d'évaluation est cotée élevée, cette proportion passe à 58 % pour la cote faible. Pour l'engagement moteur, les pourcentages sont respectivement de 57 % et de 75 %; pour la pratique contextualisée, 29 % vs 50 %. De plus, il faut noter que les formations de la catégorie faible sont celles où on trouve le plus la présence simultanée de plusieurs critères combinés : trois études cumulent trois critères et deux incluent les quatre (c'est le cas aussi d'une étude dans la catégorie « autre »).

**Tableau 5.11 Qualité méthodologique du devis d'évaluation versus qualité des formations**

Critère de qualité d'une formation identifié dans cette étude	Qualité méthodologique évaluée par les méta-analyses			Total (n = 31)
	Élevée (n = 7)	Autre <sup>1</sup> (n = 12)	Faible (n = 12)	
<b>Critère 1 : Contenu adapté au contexte</b>	2 (29%)	1 (8%)	7 (58%)	10 (32%)
<b>Critère 2 : Engagement moteur</b>	4 (57%)	8 (67%)	9 (75%)	21 (68%)
Cumul des critères 1 et 2 <sup>2</sup>	1 (14%)	-	1 (8%)	2 (6%)
<b>Critère 3 : Pratique en contexte réel ou représentatif du travail</b>	2 (29%)	4 (33%)	6 (50%)	12 (39%)
Cumul des critères 1, 2 et 3	-	-	3 (25%)	3 (10%)
<b>Critère 4 : Transformations aux situations de travail</b>	4 (57%)	5 (42%)	4 (33%)	13 (42%)
Cumul des critères 1, 2, 3 et 4	-	1 (8%)	2 (17%)	3 (10%)

<sup>1</sup>. Comprend les études de qualité méthodologique bonne et moyenne et les études de cohortes du Groupe Cochrane.

<sup>2</sup>. Exclusivement

<sup>11</sup> Rappelons que ce critère ne concerne pas au premier plan la formation, mais se veut un complément fort utile dans une démarche de prévention globale.



## 6. DISCUSSION

Cette discussion est structurée en fonction des trois objectifs que poursuivait cette étude. Dans un premier temps, un portrait type des pratiques de formation en manutention sera défini de même que la logique de formation dans laquelle elles s'inscrivent (6.1). Les conclusions des méta-analyses quant à l'inefficacité des formations actuelles seront pondérées : nous verrons de quelle manière la qualité méthodologique du devis d'évaluation a un impact sur les conclusions émises. Dans un second temps, les essais de classification basés sur l'identification de critères de qualité d'une formation feront l'objet de commentaires (6.2). Le fait que très peu de formations en manutention présentent l'ensemble de ces critères de qualité sera souligné de même que les conséquences qui en découlent. Dans un dernier temps, les auteurs discuteront d'un possible biais de sélection des formations dans les méta-analyses (6.3). Au regard de l'état actuel des connaissances, la question de l'importance de l'évaluation des interventions de formation sera abordée, de même que celle des exigences de rigueur liées à cette évaluation – qui semblent peu adaptées à mettre en évidence les effets des démarches de formations qui présentent un plus haut niveau de complexité.

Enfin, une critique des formations axées principalement – voire exclusivement – sur la maîtrise et l'adoption de techniques sécuritaires de manutention sera formulée (6.4). Une insistance particulière sera mise sur les limites de cette approche dans une logique de régulation et sur l'hypothèse qu'il s'agit là de la principale explication du manque d'efficacité constatée des formations en manutention. Les auteurs défendront l'idée de l'utilité, voire de la nécessité de former pour prévenir les risques en manutention, mais d'une manière différente de celle qui a cours actuellement. L'approche de développement des compétences et le fait d'offrir plus d'options ou de ressources opératoires aux manutentionnaires et plus de marges de manœuvre<sup>12</sup> seront privilégiés. Il apparaît nécessaire de recadrer les conclusions que tirent les revues sur la formation en manutention : ce n'est pas tant la formation en manutention qui est déficiente, mais plutôt le type de formation orientée sur l'utilisation dominante de la technique sécuritaire.

Pour clore la discussion, les limites de cette revue seront évoquées, en particulier au regard des principales lacunes du matériel à la disposition de l'équipe de recherche et dont celle-ci était dépendante pour formuler les conclusions (6.5). La représentativité du matériel – des écrits scientifiques – par rapport aux réalités des pratiques de terrain en matière de prestation de formation sera aussi traitée.

### 6.1 Comment forme-t-on en manutention?

Dans cette partie, la diversité des pratiques et des contextes de formation en manutention sera d'abord abordée : diversité des lieux, des clientèles, des métiers, des dispositifs pédagogiques, etc. Nous poursuivrons avec ce qui a l'apparence d'un paradoxe : la réponse offerte à cette variabilité s'incarne à travers des contenus de formation faisant la promotion de l'utilisation de techniques sécuritaires d'application universelle. La philosophie sous-jacente à cette logique de

---

<sup>12</sup> Définition (St-Vincent *et al.*, 2011, p. 342) : « *Les possibilités de varier ses façons de faire pour s'adapter à la situation de travail. Autrement dit, l'espace de régulation de la personne en activité de travail. Cet espace varie selon les caractéristiques de la personne et selon les exigences des tâches et les moyens offerts par le milieu.* »

formation sera exposée. C'est sur la base de ces informations que les auteurs se prononceront sur la qualité des formations qui ont cours actuellement en manutention.

### **6.1.1 La diversité des pratiques et des contextes de formation**

Les résultats permettent de constater la diversité des pratiques de formation, tant au niveau des lieux où on forme, des objectifs poursuivis, des modalités pédagogiques utilisées, des durées que des sujets couverts. La formation en manutention poursuit des objectifs qui vont de l'augmentation des capacités physiques de sujets – pas nécessairement de manutentionnaires – dans un contexte contrôlé de laboratoire, au transfert de compétences en milieu de travail avec des travailleurs d'expérience variée, en passant par l'acquisition de connaissances par de futurs travailleurs dans des établissements de formation. Bien sûr qu'il est possible de dégager quelques grands traits saillants. Entre autres, les méta-analyses révèlent que le secteur de la santé apparaît être un grand consommateur de ces formations; il se donne davantage de formation en milieu de travail et dans la grande entreprise avec l'objectif dominant de réduire les accidents–douleurs–TMS; le paradigme pédagogique dominant est celui dit de la transmission de connaissances. Il demeure que la formation en manutention est une vaste mosaïque plutôt hétérogène.

Contrairement aux revues du groupe Cochrane (Martimo *et al.*, 2007; Verbeek *et al.*, 2001) qui se sont limitées aux formations en entreprise, la présente étude visait à avoir un échantillon inclusif afin de dresser le portrait le plus représentatif de ce qui est évalué dans le domaine de la formation en manutention. Or, même en empruntant cette démarche consistant à limiter certaines de nos analyses aux formations en milieux de travail pour décrire plus en détail les formations, l'impression de grande diversité dans les pratiques demeure. Par ailleurs, cette hétérogénéité n'est pas en soi une surprise puisqu'il se fait de la manutention dans tous les secteurs économiques, dans tous types d'entreprises, et que les enjeux de prévention liés à la manutention sont portés par des disciplines diverses aux visions parfois fort différentes de ce qui doit être fait pour prévenir les risques dans ce domaine : l'approche de formation est teintée de ces représentations disciplinaires. Or, une vision dominante est certainement celle du domaine biomédical et de l'importance des facteurs individuels dans la prévention.

### **6.1.2 L'uniformité des contenus de formation**

L'hétérogénéité des pratiques contraste toutefois avec l'étonnante uniformité des contenus. Pour la quasi-totalité des formations, une seule technique valable existe pour manutentionner correctement une charge, mais les chemins empruntés pour susciter son adoption par les apprenants sont eux nombreux. Avant même de débiter cette étude, les auteurs s'attendaient à ce que la technique sécuritaire soit au centre des apprentissages. Un étonnement subsiste toutefois face à l'omniprésence de cette technique de travail standardisée pour laquelle il ne semble exister que peu d'alternatives, sinon quelques propositions qui demeurent marginales. Malgré quelques nuances, l'ensemble des formations analysées traite à un moment ou à un autre de la nécessité de garder le dos droit et de fléchir les genoux. Même l'objectif d'améliorer les capacités physiques est entre autres mis en lien avec le fait de pouvoir adopter plus aisément la technique sécuritaire de retour dans le milieu de travail. Elle est même carrément utilisée telle quelle pour entraîner les sujets, à qui on demande de l'exécuter à répétition.



Elle est donc présentée comme l'unique manière de travailler afin de prévenir les blessures en manutention, alors qu'il est documenté depuis des décennies que cette technique présente des limites (Brown, 1973; Ayoub, 1982; Garg et Saxena, 1985). Ces études mettent l'accent sur les limites intrinsèques à cette technique : dépense énergétique élevée, contraintes supplémentaires aux genoux, équilibre précaire, etc. Des études plus récentes ajoutent des arguments supplémentaires pour remettre en perspective l'utilité de la technique sécuritaire (Lortie, 2012; Denis *et al.*, 2007). Cette fois, c'est l'adéquation de cette technique aux réalités du contexte qui est mise en cause : il est souvent difficile de l'utiliser eu égard aux volumes des charges ou aux exigences de cadence élevée. Or, peu importe les reproches pouvant être adressés aux techniques sécuritaires, un fait demeure : peut-on imaginer qu'une seule technique puisse être la solution à la variabilité qui semble caractériser les activités de manutention? Une logique sous-tend l'ensemble de ces formations, à savoir que l'apprenant et ses comportements doivent être la cible des enseignements. Les limites de ce paradigme sont discutées dans la sous-section qui suit.

### **6.1.3 Une logique de formation centrée sur la personne, au détriment de ses interactions avec l'environnement**

Cette discussion permettra de résumer les arguments en défaveur de cette technique, mais aussi d'en dégager les avantages. Pour l'instant, l'hypothèse suivante est explorée : l'insistance placée sur l'utilisation de cette technique n'est que le symptôme d'une vision de la prévention en manutention où les comportements individuels sont à l'origine des blessures constatées. Ce centrage sur la technique sécuritaire s'inscrit dans une logique globale de formation où ce sont les personnes et leurs comportements qui sont la cible des intentions pédagogiques. Il est demandé aux apprenants de délaissier leurs « mauvaises habitudes de travail », de changer leurs comportements au profit de l'exécution systématique d'une technique standardisée.

Ainsi, peu ou pas de cas semble être fait des contextes dans lesquels œuvrent ces personnes et de leurs interactions avec des environnements dynamiques et évolutifs – souvent imparfaits en termes de conditions de manutention – et des exigences de **régulation**<sup>13</sup> qui y sont associées. Ni l'expérience professionnelle des apprenants ni leurs connaissances acquises des situations de travail – dans lesquelles certains évoluent depuis plusieurs années (Authier et Lortie, 1997) – ne sont vraiment prises en considération. À contrario, l'expérience semble vouloir aller de pair avec le développement de mauvaises habitudes au fil du temps.

Conformément à une logique bien ancrée dans certaines sphères de recherche, nous sommes ici devant un lien de causalité directe où une cause – le comportement jugé inadéquat d'une personne – engendre un effet qui prend la forme de TMS. Ce lien peut engendrer une solution simple en apparence : changer le comportement pour lui en substituer un autre plus conforme, considéré cette fois comme « la bonne méthode de travail » à appliquer en tout temps. Cette vision va bien au-delà de l'univers de la recherche et apparaît profondément ancrée, aussi bien

---

<sup>13</sup> Selon St-Vincent et ses collègues (2011 : p. 342), la régulation est « un processus d'adaptation constant de la personne face à la variabilité des exigences et des conditions de travail et relativement à sa propre variabilité. Cette adaptation se traduit par la mise en œuvre de diverses stratégies. Le processus de régulation a pour objectif la conservation de l'équilibre entre le maintien de la santé et l'atteinte des objectifs correspondant aux tâches. »

chez les demandeurs<sup>14</sup> de formation que chez bien des préventeurs. Elle ne laisse que peu de place à des stratégies de prévention alternatives dans lesquelles le manutentionnaire serait vu non pas comme celui qui exécute la bonne méthode de travail, mais plutôt comme un « preneur de décisions » en fonction du contexte dans lequel il évolue. Est défendu ici le point de vue selon lequel l'individu et son environnement constituent un système dynamique – donc changeant et souvent imprévisible – qu'il faut réguler en permanence, c'est-à-dire qui demande des ajustements quasi constants et qui ne peuvent pas être connus d'avance. Dans cette optique, la formation revêt de tout nouveaux habits, car l'utilisation mur à mur d'une seule technique de travail est incompatible avec cette nécessité de réguler des situations de travail variables, de s'y adapter. Or, que peut-on dire de la qualité des formations actuelles en manutention?

#### **6.1.4 Les formations à la manutention sont-elles de qualité?**

La question appelle évidemment des nuances. Pour y répondre adéquatement, encore faut-il pouvoir se positionner en matière de formation par rapport à un cadre théorique<sup>15</sup>, comme ce fut le cas dans la section présentant la méthodologie. Ainsi, aucune approche de formation ne fait totalement l'unanimité : leur qualité est relative au positionnement théorique qu'adoptent ceux désirant répondre à cette question et aux arguments avancés pour le justifier. Pour se prononcer, quatre critères attestant de la qualité d'une formation ont été déterminés afin de voir s'ils étaient pris en compte ou non dans les formations de notre échantillon. Or, les résultats montrent qu'environ 10 % des formations en entreprise incluent ces quatre critères.

Les informations colligées pour décrire les formations dans les études recensées indiquent que la majorité d'entre elles n'ont pas un niveau de qualité suffisant au regard des tenants d'une approche de formation axée sur le développement de compétences. La principale critique formulée concerne le contenu de formation qui, comme nous venons de le souligner, n'est pas adapté au contexte d'usage, mais se veut plutôt universel et exportable d'un milieu à un autre. Un compromis a d'ailleurs été fait dans la présente étude, car même les formations qui ont été classées comme ayant un contenu dit adapté ne rencontraient pas totalement l'idée qui sous-tend ce critère : les savoir-faire utilisés couramment en contexte et qui recèlent un potentiel sécuritaire devraient être aussi considérés. Or, aucune étude recensée ne rencontre ce critère.

Cependant, tout n'est pas blanc ou noir. En dépit des conclusions défavorables des méta-analyses, certaines formations axées sur la technique sécuritaire s'en tirent pourtant bien en matière d'efficacité, comme nous le verrons dans la sous-section suivante.

## **6.2 Former aux techniques sécuritaires, mais avec quel succès?**

Les conclusions formulées par les méta-analyses quant à l'efficacité des formations recensées, en particulier à l'égard des effets découlant des formations, ont de quoi étonner. Pourtant, les conclusions des méta-analyses sur l'efficacité des formations en manutention (voir p. 7) laissent

---

<sup>14</sup> Lors de demandes de stages en ergonomie qui concernent la formation du personnel, il est fréquent que le demandeur formule la requête que l'on vienne former à l'adoption de bonnes méthodes de travail, remettant parfois carrément en question la compétence de ses employés à faire leur travail.

<sup>15</sup> Cette information n'a pas été présentée dans les résultats, mais une minorité d'études présente la logique (paradigme) de formation qu'elles utilisent et/ou justifient théoriquement leur approche.

en apparence peu de place à l'interprétation : les effets sont mineurs, voire nuls. Or, la consultation des études à l'origine de ce constat laisse entrevoir un portrait plus nuancé. Les présents résultats montrent qu'une formation sur deux en entreprise rapporte des effets positifs, cette proportion grimant à plus de 75 % en laboratoire. Dans l'ensemble, plus de la moitié des études (52 %) affirment avoir obtenu des effets positifs post-formation. Alors, comment expliquer cet écart?

Un constat intéressant peut être tiré : selon les méta-analyses, à peine une étude sur 10 est jugée de qualité élevée en ce qui a trait à la démarche d'évaluation des formations. Malgré le nombre impressionnant d'études consacrées à la formation en manutention et à son évaluation, les méta-analyses ne formulent leurs conclusions qu'à partir d'un nombre limité d'entre elles, puisqu'elles accordent préséance à celles reposant sur des devis d'évaluation reconnus comme étant de qualité élevée (p. ex. groupes contrôles, essais randomisés, évaluations pré/post avec suivis longitudinaux). Les études cotées bonnes ou moyennes serviront aussi à la formulation des conclusions – mais elles auront un poids moindre – alors que celles avec un devis jugé faible n'auront pas droit au chapitre ou très peu. Cela est une limite à considérer : non seulement l'échantillon est restreint, mais on peut se demander s'il est représentatif des meilleures formations en manutention qui ont cours.

En effet, les données invitent à la prudence. Entre les conclusions pour le moins mitigées des méta-analyses et les bilans somme toute positifs que rapportent les auteurs des études recensées, il doit y avoir un entre-deux. Le positionnement de la présente équipe de recherche est que la technique sécuritaire recèle un potentiel en matière de prévention des accidents, mais n'a certes pas (ou plus) le monopole. Certains argumenteront que le devis d'évaluation qui atteste de l'efficacité d'une formation fait foi de tout et que si sa rigueur est insuffisante, on ne peut prêter foi aux conclusions qui en découlent. Mais, en même temps, la prédominance accordée à ces devis de qualité cache-t-elle une autre réalité moins visible et qui est pour nous tout aussi préjudiciable : se prononce-t-on sur l'efficacité des formations à partir d'un échantillon biaisé? Les meilleures pratiques de formation sont-elles exclues à cause de lacunes méthodologiques ne permettant pas d'en évaluer adéquatement les effets? À quelle approche doit-on accorder préséance : à la science de l'évaluation et à la rigueur scientifique de ses devis<sup>16</sup>? Ou bien à la science de l'éducation et à ses principes d'apprentissage qui, au demeurant, ne semblent pas se prêter facilement aux dictats de ceux qui les évaluent?

### **6.3 Le défi d'évaluer l'efficacité des formations cache-t-il un biais?**

Soyons clairs : il n'est pas question de remettre en cause la logique de ceux qui se donnent comme objectif d'évaluer rigoureusement l'efficacité des interventions – et la formation n'y fait pas exception. Ils doivent s'appuyer sur des données de qualité. En même temps, peut-on de ce fait pénaliser ou exclure les démarches qui, de par leur grande complexité, se prêtent

---

<sup>16</sup> Les auteurs tiennent à préciser que la rigueur scientifique n'est pas l'apanage de la recherche évaluative, des devis expérimentaux ou de l'univers biomédical. Chaque approche méthodologique, qu'elle soit inspirée des sciences pures ou des sciences sociales ou humaines, a ses propres critères de qualité, de rigueur et d'exactitude. Cependant, force est de constater que l'on associe plus souvent rigueur et approches quantitatives, en particulier celles qui ont recours aux traitements statistiques.

difficilement à ce type d'évaluation? Est-ce à dire que ce qui ne se mesure pas ou qui est plus laborieux à évaluer a moins de valeur?

Comme évoqué en introduction, lors de la réalisation d'une revue de la littérature sur les interventions en prévention des TMS (Denis *et al.*, 2008), un phénomène similaire a été constaté : peu d'études combinent une démarche d'intervention conforme aux règles de l'art à une phase d'évaluation éprouvée. Il y a là un paradoxe qui peut devenir dilemme. D'une part, si on veut évaluer avec la rigueur requise, un compromis doit vraisemblablement se faire sur la qualité de la formation dont on veut évaluer les effets. D'autre part, si la qualité de la formation est au rendez-vous, il existe toujours un double risque : celui d'avoir la quasi-assurance qu'elle ne peut pas être adéquatement évaluée et, son corollaire, celui qu'elle sera par conséquent ignorée des méta-analyses qui cherchent à juger de l'efficacité des formations dans un domaine.

Cet état de fait nous interpelle de deux manières. D'abord, il n'est pas rare que cette question sur les retours attendus à la suite d'une prestation de formation soit la première à être formulée par les demandeurs : qu'est-ce que ça va nous rapporter? Cette question, d'un point de vue du chercheur-intervenant, est d'une grande importance pour justifier les actions qui seront prises. Le développement de nouvelles démarches d'évaluation compatibles avec les contingences du terrain et/ou avec les particularités d'une action de formation de plus haut niveau est souhaitable. La seconde préoccupation concerne les conclusions que tirent les méta-analyses effectuées sur les pratiques de formation en manutention. Pour ceux qui n'ont pas eu l'occasion d'analyser les diverses offres de formation en manutention, les conclusions des revues peuvent s'interpréter comme suit : la formation en manutention n'a que très peu d'effets. Cette conclusion est erronée : à la lumière des résultats de cette étude, il serait plus juste d'affirmer que la formation en manutention limitée à la transmission et l'adoption de techniques sécuritaires de manutention n'engendre que très peu d'effets en matière de prévention. La nuance est importante puisque, dans le premier cas, le réflexe normal est d'abandonner l'avenue de la formation comme activité de prévention en manutention, ou encore d'y limiter l'investissement en ressources. Dans l'autre cas, la réaction consiste à changer les pratiques de formation de manière à ce qu'elles soient plus en adéquation avec l'activité réelle des manutentionnaires. C'est l'avenue que nous privilégions.

## **6.4 Pour un renouvellement de la formation en manutention**

### **6.4.1 Des limites à la technique sécuritaire, mais aussi des avantages**

D'abord, revenons brièvement sur l'origine de la technique sécuritaire et pour quelles raisons on lui attribue le mérite de prévenir les blessures associées à la manutention. Développées surtout par la biomécanique dans le cadre d'études en laboratoire (Sedgwick et Gormley, 1998), ces techniques visent à réduire les surcharges mécaniques que doit subir la colonne vertébrale, spécialement à la région lombaire. Les contraintes mécaniques sont reconnues comme principales causes des maux de dos, d'où l'importance qui leur est accordée. C'est la raison pour laquelle on parle de techniques de manutention dites sécuritaires (Authier et Lortie, 1995). L'accent a été placé sur la phase de lever puisque c'est à ce moment que les chargements maximaux au dos surviennent (Plamondon *et al.*, 2014). La biomécanique explique la répartition et l'intensité des efforts à exercer par le corps pour répondre à une sollicitation externe. En ce sens et dans un contexte de formation, les recommandations qui en découlent consistent à

suggérer des procédures-types qui visent à protéger le dos des surcharges : être près et en face de la charge, garder le dos droit et fléchir les genoux, assurer son équilibre, bouger la charge lentement et sans donner d'à-coups, etc. Ces techniques ont pour but premier de répartir les chargements sur la colonne de façon uniforme et de favoriser les contraintes que la colonne est plus apte à supporter – c'est-à-dire les forces en compression – et ce, sans trop solliciter les structures passives comme les ligaments.

Or, il y a maintenant près de 30 ans, Wax et ses collègues publiaient un article qui rapportait déjà des arguments en défaveur de la technique sécuritaire, qui était particulièrement décrite aux États-Unis à cette époque (Wax *et al.*, 1987). Trois arguments étaient alors exposés; ils demeurent toujours d'actualité :

- L'utilisation de cette technique impose une dépense énergétique importante puisqu'elle oblige à soulever à chaque fois son propre poids corporel en plus de celui de la charge. Le déplacement du centre de gravité du corps est alors plus long et antigravitaire;
- Les situations de travail rendent son utilisation difficile, telles que l'encombrement de l'espace – qui restreint le positionnement des pieds – de même que le volume et/ou la forme des charges qui entrent difficilement dans la base d'appui. D'autres auteurs rapportaient que cette technique est incompatible avec les objectifs de production des organisations, car elle demande plus de temps et ralentit donc le rythme de travail (Garg et Saxena, 1985);
- Dans le cas de charges lourdes, elle pourrait entraîner des lésions aux articulations des genoux, entre autres à cause d'une sollicitation importante des quadriceps cruraux. Lortie et ses collègues (1993) rapportent aussi des difficultés à équilibrer le corps en position accroupie, à la fois parce qu'on se retrouve sur la pointe des pieds et parce que la flexion des genoux crée un obstacle au rapprochement de la charge.

En contrepartie, l'étude de Wax et ses collègues faisait aussi la démonstration de l'utilité de la technique du « dos droit – genoux fléchis » dans des conditions précises et déterminées : le soulèvement, par des sujets entraînés, d'une charge de 25 kg<sup>17</sup> posée au sol, avec poignées dans la partie supérieure<sup>18</sup>, à raison de trois levées par minute pendant 20 minutes. Comparativement à une technique dite spontanée ou libre, les auteurs observent une réduction de la contrainte biomécanique, et ce, sans surcoût énergétique.

À partir de ces constatations, que peut-on conclure de l'utilisation de la technique sécuritaire en manutention? Comme c'est généralement le cas pour toute autre technique de travail, la liste des avantages et des inconvénients d'une quelconque façon de faire s'évalue toujours en fonction des configurations de la situation de travail. Résumons :

---

<sup>17</sup> Constitue le poids limite pour un homme dans des conditions dites idéales (ISO 11228-1, 2003 : la prise au sol n'étant pas une condition idéale), ce seuil étant de 15 kg pour les femmes. Cette norme n'existait pas au moment de l'étude de Wax *et al.*

<sup>18</sup> Pour Plamondon *et al.* (2012), le fait d'élever une charge à 30 cm du sol permet de réduire significativement les moments externes à l'articulation L5/S1. Les boîtes utilisées dans l'expérience de Wax *et al.* ont une hauteur de 0,25 m (25 cm), ce qui a certainement eu des effets sur les contraintes lombaires (absolues) observées.

- À la liste des avantages que procure une certaine méthode de travail se superposent celles des désavantages. Il y aura toujours des bénéfices et des inconvénients à utiliser une façon de faire particulière;
- Par conséquent, aucune technique ne peut être qualifiée de **bonne dans l'absolu**. En contrepartie, il peut y avoir une **meilleure façon de faire relativement à une configuration donnée dans une situation de travail** : si la somme des avantages d'une technique l'emporte sur celle des inconvénients, son utilisation est justifiée;
- La technique sécuritaire en manutention n'échappe pas à cette logique. Il est justifié de l'utiliser dans certaines conditions, comme l'ont montré Wax et ses collègues (1987). Les avantages en matière de répartition des contraintes au bas du dos sont susceptibles de supplanter les inconvénients liés à l'augmentation de l'astreinte énergétique ou au ralentissement de la cadence. Le travailleur fait alors un compromis.

Dès lors, dans un contexte qui change régulièrement, il n'existe pas de travail d'exécution ou de répétitions à l'identique : il n'y a que des adaptations d'ampleur variable, basées sur des prises de décision et des jugements. Or, posons la question suivante : les situations qui justifient le recours à la technique sécuritaire en manutention représentent environ quel pourcentage des situations vécues par les manutentionnaires durant leur quart de travail? Il n'existe pas de réponse exacte à cette question, mais il est permis d'avancer que ce pourcentage est beaucoup moins élevé que ce que les gens croient généralement. Pour preuve, dans une étude réalisée dans le commerce de détail, les charges lourdes posées au sol représentaient moins de 20 % des tâches de manutention d'un quart de travail (n=452 manutentions observées : St-Vincent *et al.*, 2004). Or, pour faire face à la grande majorité des situations (plus de 80 %) qui ne justifient pas le recours à la technique sécuritaire, quelles autres manières de faire enseigne-t-on dans les formations qui ont cours en manutention? Aucune, selon le bilan de cette revue. Cet état de fait prive non seulement le manutentionnaire d'alternatives pour réaliser son travail, mais ne permet pas non plus de développer son jugement et sa capacité de résolution de problèmes, puisqu'il est vu comme celui qui exécute.

Il est difficile d'expliquer avec certitude les raisons pour lesquelles la technique sécuritaire occupe autant le devant du pavé, mais voici quelques arguments :

- **La variabilité des situations de manutention est sous-estimée.** Du moment où l'on devient familier avec les milieux de manutention, on ne peut que convenir de la grande diversité des tâches de manutention qui s'y déroulent. Elles exigent de manipuler des charges variées, dans des contextes de travail diversifiés et changeants (p. ex. livraison chez divers clients, préparation de commandes variées, conditions climatiques lors du travail à l'extérieur). Or, qui dit variabilité dit adaptations et régulations;
- **Certains risques sont également sous-estimés.** Le dos étant la région la plus touchée et l'effort excessif étant l'agent causal qui est le plus rapporté dans les bases de données d'accidents<sup>19</sup>, les recherches ont été orientées fortement en ce sens. Cependant, on sait que les

<sup>19</sup> Des études montrent que plusieurs risques associés à la manutention ne sont pas pris en compte dans les bases de données et que les difficultés de classification sont nombreuses (Manning *et al.*, 1984; 1988).

risques associés à la manutention sont diversifiés et peuvent grandement varier en fonction des contextes (Lortie *et al.*, 1996; Lortie et Pelletier, 1996; Lortie, 2003). Un aspect fondamental a trait à la fréquence des manutentions et du lien éventuel avec le développement d'une fatigue générale et/ou locale. Bien que des études aient documenté cette contrainte (Gallagher *et al.*, 2007; Wilson *et al.*, 2006; Granata *et al.*, 2004), la prévention est surtout concentrée sur l'établissement de valeurs seuil (p. ex. fréquence maximale de manutention, tonnage quotidien), mais – contrairement aux conclusions des études sur la surcharge lombaire – aucune recommandation n'a été formulée pour la formation.

- **La formation en manutention est d'abord une question liée aux individus et dont l'approche dominante consiste à leur montrer ce qu'ils doivent faire.** Cette dernière raison apparaît encore plus plausible, d'autant que plusieurs indices provenant de cette revue systématique pointent dans cette direction :

- Les études restent plutôt muettes sur le travail de manutention proprement dit pour lequel des formations sont élaborées, comme s'il n'était pas d'intérêt de le connaître pour ajuster le contenu de la formation à ses particularités. Le manque de description du travail ne constitue pas un choix, il est plutôt le symptôme du manque d'intérêt à son égard et de la sous-estimation de son rôle. Dans la même veine, le peu de références aux aspects relatifs au travail dans le contenu des formations renforce ce constat;
- Peu d'études rapportent avoir réalisé des analyses préliminaires dans le but d'adapter les connaissances et les savoir-faire à enseigner, et de les contextualiser. C'est dire que le contenu transmis peut s'exporter d'un milieu à un autre, peu importe que le travailleur soit un déménageur ou un employé du secteur de la construction;
- Bien souvent, la formation est l'unique intervention réalisée en contexte. Aucune autre n'est réalisée dans l'entreprise. Toutefois, lorsqu'on transforme les situations de travail en parallèle à la formation, ce qui concerne une étude sur cinq, les actions portent quasi essentiellement sur des aides à la manutention ou sur des équipements de protection individuelle. Ces actions touchent donc au premier plan les apprenants, et non le contexte.

L'apprenant apparaît ainsi isolé du contexte dans lequel il travaille. Il n'est pas perçu comme interagissant avec un environnement dynamique qui demande des adaptations<sup>20</sup>. Au contraire, il se révèle essentiel, pour déterminer un contenu de formation, de bien comprendre l'activité de ces travailleurs et l'environnement dans lequel ils œuvrent. Les compromis qu'ils réalisent pour composer avec des situations de travail souvent imparfaites doivent également être pris en considération. C'est aussi l'occasion idéale pour comprendre comment le contexte fait obstacle à l'utilisation de certaines techniques de travail plus appropriées, et d'y apporter des changements.

---

<sup>20</sup> Précisons que les travailleurs ne font pas que s'adapter à leur contexte, ils vont parfois le transformer et le façonner. L'activité n'est pas que réactive, elle est aussi proactive dans la mesure où elle permet d'anticiper pour se préparer et se préserver. Bien que cette nuance soit importante, les auteurs préfèrent mettre l'accent sur l'idée d'interaction entre les travailleurs et leur contexte, sans trop entrer dans les subtilités que cela peut impliquer. Cette réserve se justifie par l'écart actuel entre cette idée d'interaction et les pratiques de formation rapportées dans les articles recensés.

Les pires contextes – ceux les plus contraignants pour les manutentionnaires – sont ceux où ils sont obligés de toujours utiliser... la technique sécuritaire!

### **6.4.2 Mais comment alors bonifier les formations en manutention?**

Des études de terrain réalisées dans différents contextes de manutention nous permettent de comprendre l'écart entre les techniques prônées en formation et ce qui se fait réellement dans les milieux de travail (pour une synthèse et un portrait plus détaillé, consulter Denis *et al.*, 2011b). Ces études ont pavé la voie aux trois orientations d'amélioration proposées ici pour bonifier les formations<sup>21</sup>.

#### **a. Bonifier les contenus :**

**a1. Enrichir le « vocabulaire gestuel » des manutentionnaires :** eu égard à la variabilité des conditions dans lesquelles se réalise la manutention et des risques qui y sont associés, il ne peut y avoir qu'une seule façon d'effectuer des manutentions sans se blesser. Les techniques sécuritaires que l'on enseigne actuellement doivent être au nombre des savoir-faire disponibles, mais elles ne doivent pas constituer l'essentiel du répertoire gestuel des manutentionnaires. Il est devenu évident qu'une formation à la manutention doit s'inspirer du savoir-faire des manutentionnaires – particulièrement de ceux qui cumulent des années d'expérience;

**a2. Apprendre à choisir une action appropriée :** pouvoir disposer de savoir-faire est une condition importante, mais non suffisante pour prévenir les blessures en manutention. C'est dans le choix d'une action adaptée à la situation que se trouve la clé de la prévention : il est essentiel de s'assurer que les avantages de cette action demeurent supérieurs aux inconvénients selon le contexte. L'habileté du manutentionnaire à analyser une situation et à trouver une solution fonctionnelle adaptée est déterminante pour le prémunir contre les risques de lésions, tout en lui permettant de rencontrer les objectifs de production qui lui sont imposés;

**a3. Apprendre à organiser son travail :** au-delà des manutentions de charges une à une, il y a nécessité d'introduire des principes de planification du travail. Les exigences de production (c.-à-d. le tonnage quotidien) et les modes d'organisation mis en place par l'employeur (ex. travail en équipe, stabilité des affectations, organisation temporelle) vont avoir une influence sur la façon dont le manutentionnaire va s'y prendre pour organiser son travail et planifier ses tâches de manière à ne pas (re) manipuler inutilement les mêmes charges. Lors d'entrevues menées avec des livreurs où il leur était demandé d'expliquer ce qui était le plus important, tous ont mentionné des aspects de connaissances liées au contexte de travail : connaissances des clients, des aménagements, des rues (Lortie, 1982). Ils peuvent ainsi mieux planifier leur travail et choisir les méthodes de transport les plus appropriées.

---

<sup>21</sup> Ces propositions ont été élaborées dans le cadre du développement d'un nouveau programme de formation à la manutention. Elles découlent à la fois de nos études sur les manutentionnaires et des limites constatées dans les formations à la manutention. Les résultats de cette revue viennent confirmer nos observations empiriques de la dynamique des formations, en plus d'ajouter nombres d'éléments venant appuyer ces propositions.



## **b. Mettre en place des conditions propices à l'apprentissage :**

Après avoir déterminé le contenu de formation, il faut s'attarder aux éléments du dispositif pédagogique. Organiser le parcours d'apprentissage des nouveaux représente un défi pour le formateur et pour l'entreprise, qui doit maintenir son niveau de productivité et sa compétitivité.

**b1. Favoriser l'engagement moteur :** la manutention demeure avant tout une activité physique qui demande des apprentissages moteurs : il y a prédominance des savoir-faire. La connaissance transite en effet par le corps. La formation doit donc prévoir des périodes de pratique suffisantes. Savoir prendre les bonnes décisions en fonction du contexte ne s'acquiert pas non plus aisément. La pratique est d'autant plus importante quand plusieurs techniques différentes sont enseignées et que l'on veut montrer aux apprenants comment choisir la meilleure d'entre elles en fonction des configurations des situations de travail. Plus la variabilité est grande, plus le temps d'apprentissage sera long.

Les résultats de cette revue montrent toutefois que la pratique motrice ne semble pas avoir eu d'effet en matière de prévention. D'une part, il est permis d'avancer l'hypothèse que la durée de la pratique motrice n'a pas été suffisante pour engendrer des effets. Trop peu d'études rapportent avec assez de détails la nature et les durées de ces périodes de pratique pour statuer sur les bénéfices qui peuvent en découler. D'autre part, et de façon plus réaliste, il est logique de penser que consacrer du temps de pratique à une seule technique de manutention, dont on a vu les nombreuses limites d'application en contexte, n'aura que peu d'effets sur la prévention des TMS : à quoi bon pratiquer un savoir-faire dont l'applicabilité est extrêmement limitée ? Ce n'est donc pas la valeur de l'engagement moteur qui doit être questionné, mais plutôt ce qui fait l'objet de la pratique. Nous demeurons convaincus de la valeur de favoriser cet engagement moteur.

**b2. Pratiquer en situation, mais en adaptant le niveau de difficulté :** il est suggéré que les traitements cognitifs changent en fonction des buts que l'apprenant se donne, par exemple entre des buts d'apprentissage et des buts de recherche de performance (Lauzier et Denis, 2016). Ainsi, que ce soit lors de la formation ou des premiers moments du retour au travail, l'apprenant ne devrait pas être placé dans des conditions normales de production, pas plus qu'il ne devrait se retrouver seul dans la réalisation des tâches. Les conditions de travail devraient graduellement être adaptées au niveau de compétence et ajustées à la progression de l'apprenant.

## **c. Transformer les situations de manutention :**

**c1. Changer pour le mieux les conditions dans lesquelles se fait la manutention :** cette revue montre que le fait de modifier la situation de travail en parallèle à la formation a pour effet d'en améliorer l'efficacité. Les méta-analyses en arrivent à la même conclusion. Même si des transformations touchant plus directement les apprenants demeurent pertinentes, des modifications aux situations de travail sont aussi à encourager. Les efforts investis pour modifier l'environnement envoient aussi un message aux apprenants que la prévention ne repose pas uniquement sur leurs épaules. De plus, ces transformations sont éventuellement susceptibles de permettre une utilisation plus facile des savoir-faire vus en formation.

Pour résumer, le tableau 6.1 met en parallèle ce qui se fait actuellement en formation à la manutention et les changements qui seraient utiles de mettre de l'avant.

**Tableau 6.1 Parallèle entre l'offre de formation actuelle et souhaitée en manutention**

<i>CE QUI SE FAIT ACTUELLEMENT</i>	vs.	<i>CE VERS QUOI IL FAUT TENDRE</i>
Axé sur la transmission de méthodes prescrites à appliquer en tout temps		Axé sur le développement de compétences où la situation de travail devient centrale
Accent placé sur la phase de soulèvement		Considération de l'ensemble des phases en manutention : lever – transfert/transport – dépôt
Centré sur la prévention de la surcharge lombaire ( <i>overexertion</i> )		Prise en compte de l'ensemble des risques : surcharge et cumul, fatigue et incidents
Formation « clé en main », généralisable		Formation contextualisée, spécifique à un milieu
Accent sur la dimension physique et la manutention de charges une à une		Considération de la composante cognitive via l'analyse du travail et la capacité à s'organiser
Formation courte où la théorie domine – enseignement magistral en salle de cours		Formation plus longue où la pratique domine – formation-action au(x) poste(s) de travail
La prévention repose sur la formation et la prise en charge du travailleur		La prévention intègre la formation et des actions sur les autres déterminants (conditions de travail)
Approche de type « expert » où le formateur est la source du savoir		Approche de type « participative » où l'expertise des travailleurs est mise à profit

## 6.5 Limites de cette étude

Cette étude comporte trois principales limites. D'une part, pour estimer les effets découlant des formations et des divers croisements réalisés, les conclusions rapportées par les auteurs des études ont été utilisées, ce qui ne tient donc pas compte de la qualité de leur devis d'évaluation, comme le font les méta-analyses (cette information est toutefois rapportée dans les tableaux là où c'est pertinent). L'efficacité s'en trouve donc possiblement surévaluée. Tenir compte de la qualité des études n'aurait pas été une stratégie facile à opérationnaliser, car la taille des échantillons aurait été trop petite pour en tirer des conclusions.

D'autre part, l'équipe de recherche était dépendante du nombre et surtout de la qualité des informations contenues dans les articles, en général assez avares de détails. À titre d'exemple, un auteur pouvait mentionner que le formateur était encouragé à donner des rétroactions aux apprenants en cours de formation, sans fournir plus de précisions. Ainsi, aucune donnée n'était suffisamment détaillée pour commenter la nature des rétroactions, leur fréquence, leur qualité, etc. Tous les articles mentionnant avoir utilisé des rétroactions ont donc été traités de manière identique, alors qu'ils pouvaient présenter des différences notables.

Finalement, il est légitime de se demander jusqu'à quel point les formations qui font l'objet de publications scientifiques – avec toutes les contraintes qui accompagnent cet exercice – sont le reflet de la pratique des intervenants sur le terrain. Il est sûr que certains intervenants font les choses autrement, pratiques qui ne sont pas nécessairement reflétées dans les écrits de la communauté scientifique. Toutefois, force est de constater que ces initiatives demeurent marginales par rapport à la popularité de la technique « dos droit – genoux fléchis », qui reste la référence.

## 7. CONCLUSION

Deux conclusions principales s'imposent. La première : la formation axée principalement sur l'apprentissage et l'adoption de la technique sécuritaire en manutention n'a que peu d'effets en termes de prévention. Même si plus de 50% des études rapportent des effets positifs, ce pourcentage devient faible lorsque l'on considère la qualité des devis d'évaluation utilisés. Dans cette approche, l'accent est placé sur l'individu et ses comportements, sans que des liens soient établis avec son contexte de travail. C'est cet aspect de la formation qui explique son inefficacité à prévenir les risques. Les contenus doivent être revus pour offrir plus de possibilités opératoires aux manutentionnaires pour ainsi leur permettre de s'adapter à leur situation dynamique de travail. La formation ne doit pas cibler que l'individu, mais plutôt les interactions entre cet individu et son contexte de travail. Pour y arriver, le formateur doit donc connaître – et minimalement comprendre – ce contexte avant d'offrir sa formation, de manière à y adapter ses enseignements, à les contextualiser. La technique sécuritaire doit être au nombre des savoirs enseignés – puisque l'on sait qu'elle présente des avantages mécaniques dans des configurations spécifiques des situations de travail – mais ne doit plus être le savoir dominant. Le problème n'est pas tant la technique sécuritaire que l'insistance placée sur son utilisation, sans considération suffisante pour le contexte de travail.

La seconde conclusion concerne les difficultés inhérentes à l'évaluation d'une formation. Peu d'études de l'échantillon analysé sont fondées sur une méthodologie d'évaluation qui correspond aux standards de qualité en ce domaine. Ce faisant, les arguments manquent pour justifier des actions de formation. Cependant, il appert que cet effort d'évaluation se fait parfois au détriment de l'objet à évaluer. Une formation « simple » semble mieux se prêter aux modalités de son évaluation, mais est-elle la plus adéquate pour prévenir les risques et préparer au travail? Et si une formation peut jouer un tel rôle, quelles doivent en être les caractéristiques? À cet égard, la présente étude apporte quelques éléments de réponse pour cette population de travailleurs, parmi les plus touchés par les troubles musculosquelettiques.



## BIBLIOGRAPHIE

- Allaire, M. et Ricard, G. (2007). *Statistiques sur les affections vertébrales 2003-2006*. Commission de la santé et de la sécurité au travail (CSST) du Québec, Direction de la statistique et de la gestion de l'information. Service indicateurs de gestion, analyses et études, pp. 1-29.
- ASCC (2007). *National code of practice for the prevention of musculoskeletal disorders from performing manual tasks at work*. ASCC, Canberra, Australie, 133p.
- Authier, M. et Lortie, M. (1997). How do expert handlers choose a work technique? 13<sup>e</sup> congrès de l'IEA, Tampere, Finlande.
- Authier, M. et Lortie, M. (1995). Y a-t-il une bonne méthode de manutention? Le point de vue de manutentionnaires experts. *Travail et santé*, 11, S-2-S-5.
- Ayoub, M. M. (1982). The manual lifting problem: the illusive solution. *Journal of Occupational Accidents*, 4, 1-23.
- Bernier, S., Decornois, I., Freyria, A.M., Lomberget, J.P., Lucas, C. et Sanglerat, M.B. (2003). *La prévention des risques liés aux manutentions manuelles et mécaniques - S'organiser et apprendre à bien porter pour mieux se porter*. CNRS. Meudon, France.
- Bigos, S. J., Holland, J., Holland, C., Webster, J. S., Battie, M. et Malmgren, J. A. (2009). High-quality controlled trials on preventing episodes of back problems: systematic literature review in working-age adults. *The Spine Journal*, 9, 2, 147-168.
- Blue, C L. (1996). Preventing back injury among nurses. *Orthopaedic Nursing*, 15, 6, 9-22.
- Brown, J. R. (1973). Lifting as an industrial hazard. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.*, 34, 292-297.
- Chardon, O. et Estrade, M.-A. (2007). *Les Métiers en 2015*. Publication conjointe du Centre d'analyse stratégique et de la DARES, Collection «Qualifications et Prospectives». [www.strategie.gouv.fr](http://www.strategie.gouv.fr)
- Clarke, M. et Oxman, A.D. (2002). *Cochrane Reviewers' Handbook 4.1.5 [updated April 2002]*. Oxford: Update Software. Updated quarterly.
- Claudon, L., Cuny-Guerrier, A., Desbrosses, K., Gilles, M.A. et Savescu, A. (2016). 9<sup>e</sup> conférence scientifique internationale sur la prévention des troubles musculosquelettiques, PREMUS 2016 (Toronto, Canada, 20-23 juin 2016). *Références en santé au travail*, 148, 91-98.
- Clemes, S.A., Haslam, C.O. et Haslam, R.A. (2009). What constitutes effective manual handling training? A systematic review. *Occupational Medicine*, 60, 101-107.

- Denis, D., St-Vincent, M., Lortie, M., Gonella, M. et Dion, M-H. (2011a). *Analyse des activités de manutention de journaliers d'une grande municipalité québécoise : un outil pour composer avec le caractère changeant de la manutention*. Montréal, IRSST, 74 pages.
- Denis, D., Lortie, M., St-Vincent, M., Gonella, M., Plamondon, A., Delisle, A. et Tardif, J. (2011b). *Programme de formation participative en manutention manuelle - Fondements théoriques et approche proposée*. Montréal, IRSST, 172 pages.
- Denis, D., St-Vincent, M., Imbeau, D., Jetté, C. et Nastasia, I. (2008). Intervention practices in musculoskeletal disorder prevention: A critical literature review. *Applied Ergonomics*, 39, 1, 1-14.
- Denis, D., St-Vincent, M., Gonella, M., Couturier, F. et Trudeau, R. (2007). *Analyse des stratégies de manutention chez des éboueurs au Québec - Pistes de réflexions pour une formation à la manutention plus adaptée*. Montréal, IRSST, R-527.
- Downs, S.H. et Black, N. (1998). The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomized and non-randomized studies of health care interventions. *Journal of Epidemiology Community Health*, 52, 377-384.
- Furlan, A.D., Pennick, V., Bombardier, C., van Tulder, M. et the Editorial Board Cochrane Back Review Group (2009). Updated method guidelines for systematic reviews in the Cochrane Back Review Group. *Spine*, 34, 18, 1929-1941.
- Gallagher, S., Marras, W.S., Litsky, A.S., Burr, D., Landoll, J. et Matkovic, V. (2007). A comparison of fatigue failure responses of old versus middle-aged lumbar motion segments in simulated flexed lifting. *Spine*, 32, 1832-1839.
- Garg, A. et Saxena, U. (1985). Physiological stresses in warehouse operations with special reference to lifting technique and gender : a case study. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.*, 46, 2, 53-59.
- Granata, K.P., Slota, G.P. et Wilson, S. E. (2004). Influence of Fatigue in Neuromuscular Control of Spinal Stability. *Human Factors*, 46, 81-91.
- Guérin, F., Laville, A., Daniellou, F., Durrafourg, J. et Kerguelen, A. (1997). *Comprendre le travail pour le transformer, la pratique de l'ergonomie*. ANACT, Collection Outils et Méthodes, 2ème édition.
- Haslam, C., Clemes, S., McDermott, H., Shaw, K., Williams, C. et Haslam, R. (2007). *Manual handling training – Investigation of current practices and development of guidelines*. Loughborough : HSE, RR583.
- Hermans, V., De Preter, G. et Verschueren, T. (2012). Training in manual material handling: what is going on in the field? *Work*, 41, 588-591.
- Higgins, J. et Green, S., eds. (2008). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.0.0 [updated February 2008]*. The Cochrane Collaboration.

- Hogan, D.A.M., Greiner, B.A. et O'Sullivan, L. (2014). The effect of manual handling training on achieving training transfer, employee's behaviour change and subsequent reduction of work-related musculoskeletal disorders: a systematic review. *Ergonomics*, 57, 1, 93-107.
- ISO 11228-1 (2003). Ergonomie -- Manutention manuelle -- Partie 1: Manutention verticale et manutention horizontale.
- Jonnaert, P. (2009). *Compétence et socioconstructivisme : un cadre théorique*. Bruxelles : De Boeck Université (2e éd.).
- Kirkpatrick, D.L. (1994). *Evaluating training programs: The Four Levels*. San Francisco, CA: Berret-Koehler.
- Lauzier, M. et Denis, D. (2016). *Accroître le transfert des apprentissages : vers de nouvelles connaissances, pratiques et expériences*. Presses de l'Université du Québec, Sainte-Foy, Canada.
- Le Boterf, G. (2002). *Développer la compétence des professionnels. Construire les parcours de professionnalisation*. 4<sup>ème</sup> éditions, Éditions d'organisation, Paris, France.
- Ledoux, E. et Laberge, M. (2006). *Bilan et perspectives de recherche sur la SST des jeunes travailleurs*. Rapport R-481, Montréal, IRSST, 80 pages.
- Lortie, M. (2012). Manutention : prise d'information et décision d'action. *Le travail humain*, 65, 193-216.
- Lortie M. (2003). L'analyse des risques associés aux activités de manutention à caractère variable. 38<sup>e</sup> Congrès de la SELF, Paris, 24-26 septembre, 413-419.
- Lortie, M. et Pelletier, R. (1996). Incidents in manual handlings activities. *Safety Science*, 21, 223-237.
- Lortie, M., Lamonde, F., Collinge, C. et Tellier, C. (1996). Analyse des accidents associés au travail de manutentionnaires sur les quais dans le secteur transport. *Travail humain*, 59, 2, 187-205.
- Lortie, M., Baril-Gingras, G. et Authier, M. (1993). Manutention et risque? *Performances Humaines & Techniques*, 63, 23-28.
- Lortie, M. (1982). Choix des variables dans la conception d'un système de livraison. 18<sup>e</sup> Congrès de la SELF, 203-204.
- Mairiaux, P., Demaret, J.-P., Freyens, S., Masset, D., Vandoorne, C. et Vandecan, J. (1998). *Guide pour évaluer et prévenir les risques - Manutentions manuelles*. Commissariat Général à la Promotion du Travail, Bruxelles, Belgique.
- Manning, D.P., Mitchell, R.G. et Blanchfield, P.L. (1984). Body movements and events contributing to accidental and non-accidental back injuries. *Spine*, 9, 7, 734-739.

- Manning, D.P., Ayers, I., Jones, C., Bruce, M. et Cohen, K. (1988). The incident of underfoot accidents during 1985 in a working population of 10,000 Meyerside people. *Journal of Occupational Accident*, 10, 121-130.
- Martimo, K. P., Verbeek, J., Karppinen, J., Furlan, A. D., Kuijer, P. P. F. M., Viikari-Juntura, E., Takala, E. P. et Jauhiainen, M. (2007). *Manual material handling advice and assistive devices for preventing and treating back pain in workers (Review)*. John Wiley & Sons.
- Plamondon, A., Delisle, A., Bellefeuille, S., Denis, D., Gagnon, D. et Larivière, C. (2014). Lifting strategies of expert and novice workers during a repetitive palletizing task. *Applied Ergonomics*, 45, 471-481.
- Plamondon, A., Larivière, C., Delisle, A., Denis, D. et Gagnon, D. (2012). Relative importance of expertise, lifting height and weight lifted on posture and lumbar external loading during a transfer task in manual material handling. *Ergonomics*, 55, 1, 87-102.
- Provencher, J., Barbeau, A., Lamarche, D., Robitaille, D. (2011). *Statistiques sur les affections vertébrales 2007-2010-CSST*. Service de la statistique et direction de la comptabilité et de la gestion de l'information, Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec (CSST), 28p.
- Rivard, P. et Lauzier, M. (2013). *Les modèles et principes d'apprentissage dans la gestion de la formation et du développement des ressources humaines : pour préserver et accroître le capital compétence de l'organisation*. Presses de l'Université du Québec, 2<sup>e</sup> édition, 67-72
- Rodrick, D. et Karwowski, W. (2006). Manual Materials Handling (Chapter 30). In, *Handbook of human Factors and Ergonomics* (third Edition), Edited by Gavriel Salvendy, Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 818-854.
- Sedgwick, A.W. et Gormley, J.T. (1998). Training for lifting: an unresolved ergonomic issue? *Applied Ergonomics*, 29, 395-398.
- Schmidt, R.A. (1988). *Motor Control and Learning: A Behavioral Emphasis*. 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Slim, K., Nini, E., Forestier, D., Kwiatkowski, F., Panis, Y. et Chipponi, J. (2003). Methodological index for non-randomized studies (MINORS): development and validation of a new instrument. *ANZ journal of surgery*, 73, 9, 712-716.
- St-Vincent, M., Vézina, N., Bellemare, M., Denis, D., Ledoux, É. et Imbeau, D. (2011). *L'intervention en ergonomie*. Montréal, IRSST / Éditions Multi Mondes, 360 pages.
- St-Vincent, M., Laberge, M., Denis, D., Richard, M-C., Imbeau, D., Delisle, A. et Dufour, B. (2004). *Les principaux déterminants de l'activité de manutention dans un magasin-entrepôt de grande surface*. Montréal, IRSST, R-365, 77p.
- Tveito, T. H., Hysing, M. et Eriksen, H. R. (2004). Low back pain interventions at the workplace: a systematic literature review. *Occupational medicine*, 54, 1, 3-13.



- van Tulder, M.W., Furlan, A., Bombardier, C., Bouter, L. et The Editorial Board of the Cochrane Collaboration Back Review Group (2003). Updated method guidelines for systematic review in the Cochrane Collaboration Back Review Group. *Spine*, 28, 12, 1290-1299.
- Verbeek, J.H., Martimo, K.P., Karppinen, J., Kuijer, P.P.F.M., Viikari-Juntura, E. et Takala, E.P. (2011). *Manual material handling advice and assistive devices for preventing and treating back pain in workers (Review)*. John Wiley & Sons.
- Wax, C., Flenghi, D. et Meyer, JP. (1987). Comparaison de deux techniques de lever de charges. Analyse biomécanique et coût physiologiques. *Le Travail Humain*, 50, 335-345.
- Wilson, E.L., Madigan, M.L., Davidson, B.S. et Nussbaum, M.A. (2006). Postural strategy changes with fatigue of the lumbar extensor muscles. *Gait & Posture*, 23, 348-354.



## Annexe 1 – Conclusions des cinq méta-analyses

Revues	Conclusions	Résultats
<b>Groupe HSE</b>		
Haslam <i>et al.</i> (2007)	<p>Preuve faible de l'efficacité de la formation à la manutention</p> <p>Aucun transfert d'apprentissage dans le milieu de travail (preuve considérable)</p> <p>L'entraînement de la force musculaire et de la flexibilité semblent apporter des bénéfices. Par contre, les effets à long terme de ces interventions sur la réduction des risques en milieu de travail doivent être étudiés.</p> <p>Aucune preuve de l'efficacité des formations de type « École du dos » sur la prévention des lombalgies.</p> <p>Preuve de l'efficacité des formations / interventions dites ergonomiques<sup>1</sup> sur la réduction des risques d'accidents liés à la manutention.</p>	Mixtes
Clemes <i>et al.</i> (2009)	<p>Aucune efficacité de la formation en manutention sur la réduction de la douleur et des blessures au dos.</p> <p>Aucun transfert d'apprentissage dans le milieu de travail (preuve considérable)</p> <p>L'entraînement de la force musculaire et de la flexibilité présente du potentiel, mais les effets sur la réduction des TMS à long terme doivent être étudiés.</p>	Mixtes
<b>Groupe Cochrane</b>		
Martimo <i>et al.</i> (2007)	Aucune efficacité de la formation en manutention, avec ou sans ajout d'appareils d'aide à la manutention, sur la prévention des douleurs ou blessures au dos. (Preuve modérée à faible)	Nuls
Verbeek <i>et al.</i> (2011)	Aucune efficacité de la formation en manutention, avec ou sans ajout d'appareils d'aide à la manutention, sur la prévention des douleurs ou blessures au dos. (Preuve modérée à très faible)	Nuls
<b>Autre</b>		
Hogan <i>et al.</i> (2014)	<p>La formation en manutention ne semble pas efficace pour réduire les TMS liés au travail.</p> <p>Acquisition de connaissances rapportée par les employés (pas au niveau escompté), mais ne menant pas toujours à un changement de comportement.</p>	Nuls

<sup>1</sup> Ex. : évaluation des risques, modification d'équipement ou des tâches, etc.



## Annexe 2 – Critères d'inclusion des méta-analyses

---

### Critères d'inclusion des méta-analyses

---

#### *Groupe HSE*

**Haslam et al., 2007** (n = 84)

Année de publication : 1980 à 2006

Méthodologie : article revu par les pairs, rapport d'agence de santé et sécurité et acte de conférence

Intervention: étude empirique réalisée en laboratoire ou en milieu de travail, formation en manutention ou entraînement physique, enquête par questionnaire, audit sur l'efficacité de la formation en manutention, revue de littérature sur l'efficacité de la formation en manutention

Objectif de l'étude : évaluer l'efficacité de la formation en manutention ou de l'impact de l'entraînement physique sur l'amélioration des performances en manutention manuelle

**Clemes et al., 2009** (n = 53)

Année de publication : 1980 à 2009

Méthodologie : article revu par les pairs, rapport d'agence de santé et sécurité, acte de conférence, publié en anglais

Intervention: étude empirique réalisée en laboratoire ou en milieu de travail, formation en manutention ou entraînement physique

Objectif de l'étude : évaluer l'efficacité des interventions en manutention manuelle

#### *Groupe Cochrane*

**Martimo et al., 2007** (n = 12)

Année de publication : 1981 à 2005

Méthodologie : essai contrôlé et randomisé ou étude de cohorte prospective avec groupe contrôle

Population : travailleurs adultes (16 à 70 ans, mixte), activité de travail : manutention manuelle

Intervention : changement de comportement, utilisation d'appareils d'aide à la manutention

Objectif de l'étude : modification de comportement en manutention manuelle ; mesurer les douleurs au dos, l'invalidité liée aux douleurs au dos et les absences pour maladie

**Verbeek et al., 2011** (n= 18)

Année de publication : 1981 à 2010

Méthodologie : essai contrôlé et randomisé ou étude de cohorte prospective avec groupe contrôle

Population : travailleurs adultes (16 à 70 ans, mixte), activité de travail : manutention manuelle

Intervention : changement de comportement, utilisation d'appareils d'aide à la manutention

Objectif de l'étude : modification de comportement en manutention manuelle ; mesurer les douleurs au dos, l'invalidité liée aux douleurs au dos et les absences pour maladie

#### *Autre*

**Hogan et al., 2014** (n = 13)

Type d'article : article revu par les pairs, publié en anglais

Méthodologie : essai contrôlé et randomisé, étude quasi-expérimentale ou de cohorte avec groupe contrôle ou de comparaison

Population : travailleurs adultes (16 à 70 ans, mixte), activité de travail : manutention manuelle

Intervention: approche ciblée ou globale en milieu de travail, formation en manutention de charge ou de patients

Objectif de l'étude : prévenir ou réduire les TMS

---



## Annexe 3 – Définitions des variables d'analyse

### Variables générales liées aux méta-analyses et au processus de sélection des études retenues

Variables	Classes	Mention ou inférence claire (M / I)	Descriptions
<b>Grandes caractéristiques des méta-analyses considérées</b>			
Date	N/A	M	Année de publication de la revue de littérature
Nombre d'articles	N/A	M	Nombre d'articles retenus pour analyse par les revues de littérature
Années couvertes	N/A	M	Années d'inclusion des articles dans les revues de littérature (ex. : de 1990 à 2014).
Objectifs	N/A	M	Objectifs des revues de littérature
Résultats	<i>Positifs</i> <i>Mixtes</i> <i>Nuls</i>	M	Résultats mesurés par les revues de littérature dans les études retenues pour analyse (en lien avec leurs objectifs d'évaluation) <i>Positifs : résultats positifs significatifs ou preuve forte de l'efficacité</i> <i>Mixtes : résultats positifs et nuls</i> <i>Nuls : aucun résultat positif significatif ou aucune / peu de preuve forte</i>
<b>Processus de sélection à partir des articles référencés dans les revues</b>			
Études retenues	<i>Oui</i> <i>Non</i>	NA	Études dont les résultats d'analyse sont inclus dans la présente revue
Études exclues	<i>Oui</i> <i>Non</i>	NA	Études dont les résultats d'analyse ne sont pas inclus dans la revue (ex. : revues de littérature, groupes d'experts, doublons, articles non répertoriés, etc.)
Environnement	<i>Entreprise (Ent.)</i> <i>Laboratoire (Labo.)</i> <i>Établissement de formation (É<sup>ts</sup>.F.)</i>	M	Environnement dans lequel se déroule la formation <i>Ent. : formation se déroulent en milieu de travail au sein de diverses organisations (ex. hôpital, entreprise d'entreposage et de livraison)</i> <i>Labo. : la formation se déroule en environnement « contrôlé » (ex. laboratoire de biomécanique) permettant une prise de mesure complexe (ex. EMG, cinématique) et le contexte y est plus simplifié (ex. un seul type de charge, plateforme de force ne permettant pas la mobilité des pieds)</i> <i>É<sup>ts</sup>.F. : la formation est donnée dans un établissement scolaire (ex. école de formation professionnelle) pour de futurs professionnels (ex. infirmières). En général, la manutention est un module de leur cursus et la formation peut comprendre un stage en entreprise.</i>

Mention (M) : élément clairement mentionné ; Inférence claire (I) : élément non mentionné clairement, mais qui peut être aisément déduit à partir d'autres éléments rapportés; N/A : non applicable

## Variables générales des études retenues

Variables	Classes	Mention ou inférence claire (M / I)	Descriptions
<b>Caractéristiques générales des études</b>			
Durée de l'étude	$\leq 1$ mois 1 à 6 mois 6 à 12 mois 12 à 24 mois > 24 mois	M	La durée totale de l'étude (incluant les évaluations et l'intervention)
Objectifs	<i>Réduction des accidents / TMS, douleurs</i> <i>Changements de comportements</i> <i>Amélioration des capacités physiques</i> <i>Amélioration des connaissances</i> <i>Réduction des facteurs de risque à la santé</i> <i>Transformations</i> <i>Autres</i>	M	Classes non mutuellement exclusives Objectifs des études retenues <i>Réduction des accidents / TMS / douleurs : évaluer l'efficacité de la formation sur la réduction / prévention des accidents de travail (incluant les coûts, taux, gravité, etc.), des TMS et des douleurs</i> <i>Changements de comportements : évaluer l'efficacité de la formation sur les changements de comportements (ex. adoption de méthode sécuritaire, utilisation d'appareils d'aide à la manutention)</i> <i>L'amélioration des capacités physiques : évaluer l'efficacité de la formation sur l'amélioration des capacités physiques (ex. force musculaire, flexibilité, endurance cardiovasculaire)</i> <i>Amélioration des connaissances : évaluer l'efficacité de la formation sur l'amélioration des connaissances en lien avec la manutention (ex. mécanismes de blessures, risques, méthodes sécuritaires)</i> <i>Réduction des facteurs de risque à la santé : évaluer l'efficacité de la formation sur la réduction des facteurs de risque liés à la santé (ex. chargement lombaire, fatigue)</i> <i>Transformations : évaluer l'efficacité de la formation sur la réalisation de transformations (ex. environnement de travail, équipements, organisation du travail)</i> <i>Autre : évaluer le contenu d'une formation en le comparant à des recommandations provenant d'une organisation reconnue (ex. comparer le contenu aux recommandations du guide de manutention manuelle publiée par le Chartered Society of Physiotherapy), évaluer l'impact d'une formation sur la participation à des activités de loisir, etc.</i>
Nombre d'objectifs	1 2 $\geq 3$	M	Nombre d'objectifs de l'étude (ex. amélioration des capacités physiques, amélioration des connaissances, transformations)

Mention (M) : élément clairement mentionné ; Inférence claire (I) : élément non mentionné clairement, mais qui peut être aisément déduit à partir d'autres éléments rapportés



**Variables liées à l'intervention**

Variables	Classes	Mention ou inférence claire (M / I)	Descriptions
<b>Caractéristique de l'entreprise</b>			
Secteur d'activité	<i>Santé / hospitalier</i> <i>Autres secteurs</i> <i>Multiplés</i> <i>Aucun secteur spécifique</i>	M	Classes non mutuellement exclusives Secteur d'activité où se déroule la formation ou d'où proviennent les participants ou sur lequel se base la formation <i>Autres secteurs : entreposage, construction, secteur alimentaire, etc.</i> <i>Multiplés : les participants proviennent de plus d'un secteur d'activité</i> <i>Aucun secteur spécifique : ne cible aucune activité de travail ou secteur d'activité particulier</i>
Nombre de sites	<i>Un seul</i> <i>Plusieurs</i>	M ou I	Nombre de sites de(s) l'entreprise(s) étant indépendants (ex. plusieurs entrepôts, différentes unités de soins / pavillons d'un établissement de santé)
Taille de l'entreprise	<i>PE</i> <i>ME</i> <i>GE</i> <i>TGE</i>	M	Taille de l'entreprise où se déroule la formation <i>PE : petite entreprise (49 employés et moins)</i> <i>ME : moyenne entreprise (50 à 499 employés)</i> <i>GE : grande entreprise (500 à 999 employés)</i> <i>TGE : très grande entreprise (1000 employés et plus)</i>
Nombre d'entreprises impliquées	<i>1</i> <i>2 à 9</i> <i>≥ 10</i>	M	Nombre total d'entreprises incluses dans l'étude
Tâche(s) effectuée(s) dans l'entreprise	<i>Oui</i> <i>Non</i>	M	Information sur les tâches des employés de(s) l'entreprise(s) mentionnée (ex. tâches, types de charges, horaire de travail)
Types de charges manutentionnées dans l'activité de travail	<i>Patient</i> <i>Inerte</i> <i>Aucune</i>	M ou I	Type de charge manutentionnée dans le cadre de l'activité de travail. Classes non mutuellement exclusives. <i>Inerte : boîte</i> <i>Aucune : sans activité de référence (ex. étudiants)</i>

*Mention (M) : élément clairement mentionné ; Inférence claire (I): élément non mentionné clairement, mais qui peut être aisément déduit à partir d'autres éléments rapportés*

## Variables liées à l'intervention – suite

Variables	Classes	Mention ou inférence claire (M / I)	Descriptions
<b>Caractéristiques des interventions</b>			
Durée de l'intervention	$\leq 1$ 1 à 6 6 à 12 12 à 24 > 24 mois	M	Durée totale de l'intervention (incluant la formation et les transformations)
Ampleur de l'intervention	Ciblée Globale	M	<i>Ciblée : uniquement de la formation</i> <i>Globale : la formation s'inscrit dans une approche globale de prévention des risques (ex. ajout d'appareils d'aide à la manutention, modification de l'organisation du travail, transformations de l'environnement, évaluation des risques).</i>
Type d'intervention	Entraînement physique Formation Transformation(s)	M ou I	Classes non mutuellement exclusives <i>Entraînement physique : amélioration des capacités physiques</i> <i>Formation : transfert de connaissances / changement / modification de comportements</i> <i>Transformation(s) : vise des changements dans l'entreprise (ex. transformations dans la gestion de la SST, ajout d'appareils d'aide à la manutention, transformations dans l'environnement de travail)</i>
Phases rapportées	Investigations Diagnostic Recommandations Transformations Évaluation des risques Suivi postformation Création d'un comité de suivi / groupe de travail	M	Classes non mutuellement exclusives <i>Investigations : analyse du travail pour guider l'intervention (investigations ne servant pas à construire ou adapter la formation)</i> <i>Diagnostic : présentation d'un diagnostic à l'issue d'investigations</i> <i>Recommandations : présentation de recommandations</i> <i>Transformations : transformations de l'activité de travail (ex. aménagement, équipements, procédures)</i> <i>Évaluation des risques : analyses pour identifier / évaluer les risques à la santé dans l'entreprise</i> <i>Suivi postformation : évaluation de la formation par le formateur (ex. résultats mesurés par questionnaire ou observation après la formation, satisfaction des apprenants, acquisition de connaissances, etc.)</i> <i>Création d'un comité de suivi / groupe de travail : implication ou mise sur pied d'un comité / groupe de suivi ou de travail (support aux formateurs, suivi d'un projet de transformation, participer à l'élaboration de la formation)</i>
Information sur la demande	Oui Non	M	Information sur la demande initiale ayant mené à la formation / intervention mentionnée

Mention (M) : élément clairement mentionné ; Inférence claire (I) : élément non mentionné clairement, mais qui peut être aisément déduit à partir d'autres éléments rapportés

**Variables liées à l'intervention – suite**

Variables	Classes	Mention ou inférence claire (M / I)	Descriptions
<b>Caractéristiques des participants</b>			
Nombre de participants	1 à 49 50 à 99 ≥ 100	M	Nombre de participants inclus dans l'étude
Exposition des participants	<i>Même exposition</i> <i>Expositions différentes</i>	M	<i>Même exposition : les participants d'un même groupe ont reçu la même formation / intervention</i> <i>Expositions différentes : les participants d'un même groupe ont reçu des formations / interventions différentes</i>
Sexe	<i>Mixte</i> <i>Homme</i> <i>Femme</i>	M	Sexe des participants
Âge	18 à 29 30 à 39 ≥ 40 ans	M	Âge moyen des participants
Information âge minimum	<i>Oui</i> <i>Non</i>	M	Information sur l'âge minimum des participants mentionnée
Information âge maximum	<i>Oui</i> <i>Non</i>	M	Information sur l'âge maximum des participants mentionnée
Ancienneté	0 à 5 5 à 10 ≥ 10 ans	M	Ancienneté moyenne (années) des participants dans l'entreprise
Information sur l'ancienneté minimale	<i>Oui</i> <i>Non</i>	M	Information sur l'ancienneté minimale des participants dans l'entreprise mentionnée
Information sur l'ancienneté maximale	<i>Oui</i> <i>Non</i>	M	Information sur l'ancienneté maximale des participants dans l'entreprise mentionnée
Historique de santé	<i>Négatif : sans historique</i> <i>Positif : avec historique de blessure / TMS / douleurs</i>	M	<i>Négatif : sans problème de santé (douleurs, blessure, TMS)</i> <i>Positif : ayant des problèmes de santé ou en ayant eu dans le passé (douleurs, blessure, TMS)</i>
Nature	<i>Douleurs</i> <i>Blessures / TMS / Accidents</i> <i>Douleurs et Blessures / TMS / Accidents</i>	M	Principaux problèmes chez les participants ayant un historique de santé positif (ex. blessure, douleurs, TMS)
Site / corps	<i>Dos</i> <i>Général</i>	M	Principal site de lésion chez les participants ayant un historique de santé positif <i>Général : tout le corps</i>
Pourcentage	1 à 49% 50 à 99% 100%	M	Pourcentage des participants avec un historique de santé positif

Mention (M) : élément clairement mentionné ; Inférence claire (I) : élément non mentionné clairement, mais qui peut être aisément déduit à partir d'autres éléments rapportés

## Variables liées à l'intervention - suite

Variables	Classes	Mention ou inférence claire (M / I)	Descriptions
<b>Caractéristiques des participants</b>			
Profil	<i>Travailleur</i> <i>Étudiant</i> <i>Gestionnaire</i> <i>Superviseur</i> <i>Autre</i>	M	Classes non mutuellement exclusives Position / poste dans l'entreprise ou hors entreprise
Métier	<i>Personnel soignant</i> <i>Manutentionnaire</i> <i>Entretien ménager</i> <i>Autre</i> <i>Aucun</i>	M	Classes non mutuellement exclusives <i>Personnel soignant</i> : infirmières, infirmières auxiliaires, préposés aux bénéficiaires, physiothérapeutes, ergothérapeutes, etc. <i>Manutentionnaire</i> : travailleur dont l'activité principale ou l'une des activités principales est la manutention de charges inertes (ex. préparateur de commandes, livreur, etc.) <i>Autres</i> : personnel de bureau, professeurs, militaires <i>Aucun</i> : étudiants sans domaine d'étude précisé
Homogénéité des métiers	<i>Homogène</i> <i>Hétérogène</i>	M	<i>Homogène</i> : les participants ont le même métier <i>Hétérogène</i> : les participants ont des métiers variés
Expérience en manutention	<i>Oui</i> <i>Non</i> <i>Mixte</i>	M ou I	<i>Oui</i> : les participants ont déjà réalisé des tâches de manutention dans le cadre d'un emploi <i>Non</i> : sans expérience <i>Mixte</i> : une portion des participants ont de l'expérience

*Mention (M) : élément clairement mentionné ; Inférence claire (I) : élément non mentionné clairement, mais qui peut être aisément déduit à partir d'autres éléments rapportés*

**Variabiles liées à la formation**

Variabiles	Classes	Mention ou inférence claire (M / I)	Descriptions
<b>Caractéristiques des formateurs</b>			
Profil	<i>Ergothérapeute / Physiothérapeute Ergonome Kinésiologue Travailleur</i>	M	Classes non mutuellement exclusives Métier / profession du formateur (ex. ergonomiste, ergothérapeute)
Origine	<i>Interne à l'entreprise Externe à l'entreprise</i>	M ou I	Position du / des formateur(s) par rapport à l'entreprise <i>Interne à l'entreprise : acteur interne à l'entreprise (ex. superviseur, travailleur) Externe à l'entreprise : p. ex. un expert ou conseiller mandaté par l'entreprise pour réaliser l'intervention (ne faisant pas partie des employés ou de la direction)</i>
Expérience	<i>Oui Non</i>	M	Information sur l'expérience du formateur mentionnée
Nombre de formateurs impliqués	<i>1 ≥ 2</i>	M	Nombre de formateurs engagés dans la prestation de formation
<b>Caractéristiques générales des formations</b>			
Composition des groupes	<i>Homogène Hétérogène</i>	M ou I	Composition des groupes de participants lors des séances de formation <i>Homogène : même hiérarchisation (ex. uniquement des travailleurs manutentionnaires) Hétérogène : participants de différents niveaux hiérarchiques (ex. travailleurs et superviseurs)</i>
Taille des groupes	<i>1 2 à 5 ≥ 11</i>	M	Nombre de participants par groupe formé
Lieu	<i>Classe Salle d'entraînement Environnement simulé Terrain</i>	M	Classes non mutuellement exclusives Lieu(x) où se déroule(nt) la formation <i>Environnement simulé : milieu simulé / imitant l'environnement de travail réel Terrain : formation se déroulant où l'activité de travail a normalement lieu (ex. unités de soins, entrepôt) Classe : salle de cours</i>
Déroulement	<i>Théorie et pratique Pratique uniquement Théorie uniquement Stage</i>	M	<i>Théorie uniquement: seulement avec portion théorique (sans portion pratique) Pratique uniquement : seulement avec engagement moteur (sans portion théorique) Théorie et pratique : comprend autant une portion théorique que pratique Stage : formation académique qui comprend un stage en entreprise</i>

Mention (M) : élément clairement mentionné ; Inférence claire (I): élément non mentionné clairement, mais qui peut être aisément déduit à partir d'autres éléments rapportés

## Variables liées à la formation – suite

Variables	Classes	Mention ou inférence claire (M / I)	Descriptions
<b>Caractéristiques générales des formations</b>			
Format des séances	<i>Plusieurs séances</i> <i>Une seule séance</i>	M	Organisation de la formation dans le temps <i>Une seule séance : chaque participant assiste à une seule séance</i> <i>Plusieurs séances : chaque participant assiste à plus d'une séance</i>
Nombre de séances	<i>1</i> <i>2 à 4</i> <i>≥ 5</i>	M	Nombre total de séances par formation (ex. 1 séance : chaque participant assiste à une seule séance)
Durée totale	<i>&lt; 1 jour</i> <i>1 jour</i> <i>≥ 2 jours</i>	M	Durée totale de la formation en heures (portion théorique et pratique, 1 journée = 8h, ½ journée = 4h)
Durée de la portion théorique	<i>0</i> <i>&lt; 1 jour</i> <i>1 jour</i> <i>≥ 2 jours</i>	M	Durée totale de la portion théorique, c'est-à-dire sans activation motrice
Durée de la portion pratique	<i>0</i> <i>&lt; 1 jour</i> <i>1 jour</i> <i>≥ 2 jours</i>	M	Durée totale de la portion pratique, c'est-à-dire avec activation motrice
Étalement temporel	<i>≤ 1 jour</i> <i>2 à 30 jours</i> <i>31 à 365 jours</i> <i>1 an à 2 ans</i> <i>≥ 2 ans</i>	M	Nombre de jours sur lesquels sont réparties les séances de formation
Latence entre les séances	<i>Oui</i> <i>Non</i>	M	Information sur le nombre de jours séparant les séances de formation mentionnée
Type de charge utilisée	<i>Patient</i> <i>Inerte</i> <i>Autre / Aucune</i>	M ou I	Classes non mutuellement exclusives Type de charge utilisée dans le cadre de la formation. <i>Autre / Aucune : d'autres charges sont utilisées (ex. : outils d'entraînement) ou aucune charge n'est utilisée / abordée</i>
Nombre d'outils pédagogiques utilisés	<i>1</i> <i>≥ 2</i>	M	Nombre d'outils utilisés pour chaque formation (ex. : diaporama, ateliers, etc.)
Outils pédagogiques	<i>Ateliers</i> <i>Élément visuel</i> <i>Document du participant</i> <i>Autre</i>	M	Classes non mutuellement exclusives <i>Ateliers : exercices et ateliers (ex. études de cas, simulations)</i> <i>Élément visuel : support visuel (ex. diaporama, photos, vidéos)</i> <i>Document du participant : support papier (ex. document de formation)</i> <i>Autres : outil pédagogique n'entrant pas dans les catégories précédentes (ex. radiographie)</i>

Mention (M) : élément clairement mentionné ; Inférence claire (I) : élément non mentionné clairement, mais qui peut être aisément déduit à partir d'autres éléments rapportés

**Variables liées à la formation – suite**

Variables	Classes	Mention ou inférence claire (M / I)	Descriptions
<b>Caractéristiques de la formation</b>			
Approche pédagogique préconisée	<i>Top Down / transmetteur de connaissances Mixte / transmetteur et favorise les échanges Bottom-up / favorise les échanges</i>	I	Approche pédagogique / posture / attitude du formateur pendant la formation <i>Top Down / transmetteur de connaissances : le formateur agit comme un transmetteur de connaissances Mixte / transmetteur et favorise les échanges : combinaison des deux approches Bottom-up / favorise les échanges : échanges et discussions partant des expériences des apprenants, le formateur agit davantage en médiateur</i>
Rétroactions	<i>Oui Non</i>	M	Le formateur fait du renforcement auprès des participants (ex. feedback, rappel de bonnes méthodes, biofeedback)
Biofeedback	<i>Oui Non</i>	M	Sous-catégorie de «Rétroactions» Comprends du biofeedback, soit une rétroaction basée sur les réactions du système nerveux / physiologique qui peut être autant sonore que visuelle
Interactions avec les participants	<i>Oui Non</i>	M	Comprends des échanges / discussions entre les participants ou avec le formateur
Grand principe guidant la formation	<i>Méthode sécuritaire Principes d'entraînement physique Ergonomie Évaluation des risques Stratégies d'experts</i>	M ou I	Classes non mutuellement exclusives Modèle / grand principe sur lequel se base le contenu de la formation et son format <i>Méthode sécuritaire : souvent perçue comme l'unique méthode à appliquer, ex. : dos droit et genoux fléchis, garder la charge près du corps, être stable et utiliser des mouvements fluides et contrôlés Principes d'entraînement physique : ex. amélioration de la force musculaire, endurance musculaire, étirements Ergonomie : ex. considérer les déterminants de l'activité de travail et les dimensions physiques, cognitives et sociales de l'activité Évaluation des risques : identification / évaluation des risques dans l'entreprise ou lors de la réalisation des tâches comme outil de prévention (approche sécuritaire) Stratégies d'experts : basé sur les stratégies adoptées par les manutentionnaires experts</i>
Adéquation entre les charges de l'activité de travail et de la formation	<i>Oui Non Sans activité de référence</i>	M ou I	Charges utilisées / abordées dans la formation sont les mêmes que celles manutentionnées dans l'activité réelle de travail

*Mention (M) : élément clairement mentionné ; Inférence claire (I): élément non mentionné clairement, mais qui peut être aisément déduit à partir d'autres éléments rapportés*

## Variables liées à la formation – suite

Variables	Classes	Mention ou inférence claire (M / I)	Descriptions
<b>Caractéristiques de la formation</b>			
Adéquation	<i>Clef en main</i> <i>Adapté au milieu</i> <i>Adapté au contexte</i>	M ou I (M pour adapté au contexte)	<i>Clef en main</i> : non adaptée au milieu, formation préconstruite et prête à être appliquée dans tous milieux <i>Adapté au milieu</i> : ex. adapté au milieu hospitalier ou manufacturier, mais sans adaptation au contexte réel (ex. : types de patients, production, exigences) <i>Adapté au contexte</i> : considère le contexte spécifique de l'entreprise / établissement (ex. : type de patient, procédures, exigences, difficultés rencontrées par les travailleurs)
Comprends des analyses préliminaires	<i>Oui</i> <i>Non</i>	M	Sous-catégorie de « adapté au contexte » Analyses préliminaires réalisées pour élaborer la formation (ex. observations, entretiens, analyses de documents d'entreprise)
Comprends des illustrations	<i>Oui</i> <i>Non</i>	M	Sous-catégorie de « adapté au contexte » Formation comprend des images ou vidéos tirés du contexte réel de travail
Savoirs transmis	<i>Connaissances</i> <i>Savoir-faire</i> <i>Savoir-être</i>	I	Classes non mutuellement exclusives <i>Connaissances</i> : transfert / acquisition de connaissances / liées à l'activité ou non <i>Savoir-faire</i> : implique le transfert / acquisition de compétences à appliquer dans l'activité de travail <i>Savoir-être</i> : savoirs construits à partir des caractéristiques du travailleur et des relations avec le collectif (ex principes / valeurs à respecter pour réaliser une tâche, « être attentif »)
Type de formation	<i>Transfert de compétences</i> <i>Entraînement physique</i> <i>Changement de comportement</i> <i>Sensibilisation</i>	M ou I	Classes non mutuellement exclusives <i>Entraînement physique</i> : utilise ou est uniquement basée sur la réalisation d'un programme d'entraînement sportif ou d'une tâche de manutention (ex. vélo stationnaire, répétition d'une tâche hors de son contexte et dans le but d'augmenter les capacités physiques) <i>Changement de comportement</i> : changement de comportement moteur, aucun jugement ou prise de décision de l'apprenant (application simple de modes opératoires, sans considérer le contexte) <i>Transfert de compétences</i> : acquisition de savoir-faire applicables dans le contexte de travail (stratégies), impliquant du jugement / prise de décision et impliquant de la pratique motrice (ex. pratique de stratégies de manutention sur le terrain) ou non motrice (ex. utilisation de l'équation NIOSH) <i>Sensibilisation</i> : séance d'information sans transfert de savoir-faire Sous-catégories : <i>École du dos</i> : « Back School », séance d'information visant l'acquisition de connaissances et le changement de comportement, intégrant souvent des exercices d'entraînement physique <i>Biofeedback</i> : basé sur les actions/ réactions du système nerveux (ex. électrodes percevant les variations de contractions musculaires dans les muscles lors de la réalisation de mouvements et envoyant des signaux sonores ou visuels au participant)

Mention (M) : élément clairement mentionné ; Inférence claire (I) : élément non mentionné clairement, mais qui peut être aisément déduit à partir d'autres éléments rapportés



**Variables liées à la formation – suite**

Variables	Classes	Mention ou inférence claire (M / I)	Descriptions
<b>Caractéristiques des formations</b>			
<b>Sujets couverts</b>			
Techniques de manutention	<i>Oui</i> <i>Non</i>	M	Traite de techniques / méthodes générales de manutention (sous-catégories si précisions dans les techniques / méthodes enseignées)
Technique de manutention sécuritaire ou « bonne méthode »	<i>Oui</i> <i>Non</i>	M	Intègre des méthodes de manutention dites sécuritaires (ex. dos droit et genoux fléchis) ou traite de « bonne méthode de manutention » (avec ou sans précision des principes présentés)
Effets de la manutention sur la santé	<i>Oui</i> <i>Non</i>	M	Traite des effets / conséquences de la manutention sur la santé et les éléments théoriques reliés (ex. biomécanique, anatomie, accidents / blessures / statistiques SST)
Biomécanique	<i>Oui</i> <i>Non</i>	M	Sous-catégorie de « Effets de la manutention sur la santé » Effets biomécaniques liés à la manutention manuelle (ex. charge appliquée sur la région lombaire, cisaillement, compression, torsion)
Anatomie	<i>Oui</i> <i>Non</i>	M	Sous-catégorie de « Effets de la manutention sur la santé » Notions théoriques sur l'anatomie du corps reliées aux effets de la manutention manuelle (ex. colonne vertébrale, vertèbres, nerfs, disques)
Accidents / blessures / statistiques	<i>Oui</i> <i>Non</i>	M	Sous-catégorie de « Effets de la manutention sur la santé » Statistiques ou exemples de risques d'accidents / blessures / douleurs liés à la manutention manuelle (ex. hernies discales, entorses lombaires, lombalgie, accidents fréquents dans le milieu de travail)
Déterminants de l'activité de travail	<i>Oui</i> <i>Non</i>	M	Notions sur les déterminants de l'activité de travail (ex. caractéristiques de l'environnement, charges, outils utilisés, procédures)
Appareils d'aide à la manutention	<i>Oui</i> <i>Non</i>	M	Sous-catégorie de « Déterminants de l'A.T. » <i>Appareils d'aide à la manutention couverts lors de la formation (ex. chariots, lèves personnes)</i>
Caractéristiques de l'environnement	<i>Oui</i> <i>Non</i>	M	Sous-catégorie de « Déterminants de l'A.T. » <i>Caractéristiques de l'environnement abordés en formation (ex. espace disponible, hauteur de dépôt)</i>
Caractéristiques de la charge	<i>Oui</i> <i>Non</i>	M	Sous-catégorie de « Déterminants de l'A.T. » <i>Caractéristiques des charges / patients manutentionnés abordés en formation (ex. poids, fragilité, autonomie du patient)</i>
Principes d'entraînement physique	<i>Oui</i> <i>Non</i>	M	Éléments en lien avec l'amélioration de la condition musculaire ou cardiovasculaire (ex. exercices cardiovasculaires ou musculaires, flexibilité)
Gestion des douleurs / stress	<i>Oui</i> <i>Non</i>	M	Stratégies visant la gestion / diminution / prévention des douleurs / blessures / inconforts / tensions psychologiques (ex. étirements musculaires, techniques de respiration)

*Mention (M) : élément clairement mentionné ; Inférence claire (I): élément non mentionné clairement, mais qui peut être aisément déduit à partir d'autres éléments rapportés*

## Variables liées à la formation – suite

Variables	Classes	Mention ou inférence claire (M / I) <sup>1</sup>	Descriptions
<b>Caractéristiques des formations</b>			
<b>Sujets couverts</b>			
Facteurs de risque de douleurs / blessures / accidents	<i>Oui</i> <i>Non</i>	M	Facteurs de risque et leur identification / élimination / réduction sont couverts, dans une approche sécuritaire (ex. méthode d'identification, outils d'identification, poids des charges, hauteur de dépôt)
Prévention au travail	<i>Oui</i> <i>Non</i>	M	Prévention en SST (ex. moyens entrepris pour éviter / réduire l'incidence / gravité des accidents / TMS / douleurs)
Activité de travail	<i>Oui</i> <i>Non</i>	M	Activité de travail des participants pour ses dimensions physiques, sociales et cognitives (ex. tâches, aspects collectifs, difficultés vécues)
Organisation du travail	<i>Oui</i> <i>Non</i>	M	Sous-catégorie de « Activité de travail » Éléments en lien avec les principes d'organisation du travail (ex. éviter les remanutentions, répartition des efforts, planification)
Planifier	<i>Oui</i> <i>Non</i>	M	Sous-catégorie de « Organisation du travail » Planification des tâches et des opérations liées à la manutention
Communication avec les collègues	<i>Oui</i> <i>Non</i>	M	Sous-catégorie de « Activité de travail » <i>Notions de communication / transmission d'information entre les travailleurs dans le cadre de leur travail (ex. : importance de la communication lors de la manutention à deux, échange de stratégies, etc.)</i>
Partage d'expertise	<i>Oui</i> <i>Non</i>	M	Sous-catégorie de « Activité de travail » Éléments liés au transfert de connaissances et de compétences aux collègues (ex. : stratégies de transmission, notions à transmettre, etc.)
Difficultés vécues	<i>Oui</i> <i>Non</i>	M	Sous-catégorie de « Activité de travail » Intègre / traite des difficultés réelles vécues par les apprenants dans le cadre de leur travail (ex. : difficultés liées à la manutention d'un type de patient, difficultés liées à l'utilisation d'un chariot, etc.)
Gestion SST / normes / lois	<i>Oui</i> <i>Non</i>	M	Traite de notions de gestion / administration en lien avec la SST (ex. : utilisation de certaines approches / outils comme le PDCA <sup>2</sup> ).
Transformations du travail	<i>Oui</i> <i>Non</i>	M	Intègre la notion de transformations dans l'activité de travail (ex. : réaménagement, achat d'équipement, etc.), ses impacts possibles, le rôle des travailleurs, etc.
Aspects individuels	<i>Oui</i> <i>Non</i>	M	Traite de notions liées à l'individu / travailleur, ex. ses caractéristiques physiques (force musculaire, flexibilité), sa responsabilité face à la SST (utiliser les techniques enseignées).

<sup>1</sup> Mention (M) : élément clairement mentionné ; Inférence claire (I) : élément non mentionné clairement, mais qui peut être aisément déduit à partir d'autres éléments rapportés ; <sup>2</sup> PDCA : Plan Do Check Act

**Variables liées à l'évaluation de la formation par les auteurs des études retenues**

Variables	Classes	Mention ou inférence claire (M / I)	Descriptions
<b>Caractéristiques de l'évaluation</b>			
Modèle d'évaluation	<i>Expérimentale / quasi-expérimentale</i> <i>Descriptive / par observation</i>	M ou I	<i>Expérimentale / quasi-expérimentale : validation et réalisation de la formation / intervention par l'équipe de recherche ; utilisation d'une méthode d'échantillonnage adaptée (ex. utilisation de groupes contrôles, sélection et répartition aléatoire des participants aux groupes); outils d'évaluations validés, etc.</i> <i>Descriptive / par observation : évaluation d'une formation / intervention non validée ni mise sur pied / réalisée par l'équipe de recherche. L'équipe observe les effets d'une intervention déjà réalisée ou en cours sur une population donnée. Peut notamment inclure un groupe contrôle, une collecte de données transversales ou longitudinales via questionnaire.</i>
Nombre de groupes	1 2 ≥ 3	M	Nombre de groupes de participants inclus dans l'étude
Groupe contrôle	<i>Oui</i> <i>Non</i>	M	Mise en place d'un groupe contrôle
Groupe contrôle exposé	<i>Oui</i> <i>Non</i>	M	Sous-catégorie de « Groupe contrôle » Groupe déclaré « contrôle » par les auteurs et ayant reçu une formation.
Nombre de protocoles	1 2 ≥ 3	M	Nombre de formations ayant des contenus et formats différents évalués par l'étude (ne servant pas de groupe contrôle)
Temps de collectes	<i>Pré</i> <i>Post</i> <i>Suivi</i> <i>Autre</i>	M	Classes non mutuellement exclusives Moments / temps d'évaluation / de collecte des résultats <i>Pré : collecte de données effectuée avant la formation / intervention</i> <i>Post : collecte de données directement après la formation / intervention</i> <i>Suivi : période de latence entre la fin de la formation / intervention et la collecte de données (différent de Post)</i> <i>Autre : collecte de données autre que post / suivi / pré (ex. en continue, à mi-formation / intervention, etc.)</i>
Design de mesure	<i>Pré-post</i> <i>Pré-suivi</i> <i>Post</i> <i>Suivi</i>	M	Classes non mutuellement exclusives <i>Pré-post : données post formation / intervention comparées aux données pré formation / intervention</i> <i>Pré-suivi : données collectées lors du suivi comparées aux données pré formation / intervention</i> <i>Post : données post-formation / intervention comme seule évaluation (ex. : données pouvant être comparées à un groupe contrôle)</i> <i>Suivi : utilisation des données collectées lors du suivi de la formation / intervention comme seule évaluation (ex. : peuvent être comparés à un groupe contrôle)</i>
Nombre d'évaluations distinctes	1 2 3	M	Nombre total d'évaluations post formation et de suivis ayant des temps de latences différents

*Mention (M) : élément clairement mentionné ; Inférence claire (I) : élément non mentionné clairement, mais qui peut être aisément déduit à partir d'autres éléments rapportés*

## Variables liées à l'évaluation de la formation par les auteurs des études retenues – suite

Variables	Classes	Mention ou inférence claire (M / I)	Descriptions
<b>Caractéristiques de l'évaluation</b>			
Temps de latences entre mesure pré et post	0 à 1 1 à 6 6 à 12 ≥ 12 mois	M	Temps de latences entre les évaluations pré formation / intervention et post formation / intervention (en mois)
Temps de latences entre mesure pré et suivi	0 à 1 1 à 6 6 à 12 12 à 24 ≥ 24 mois	M	Classes non mutuellement exclusives Temps de latences entre les évaluations pré formation / intervention et le suivi après la formation / intervention (en mois)
Temps de latence entre la fin de la formation et la mesure post et / ou suivi	0 0 à 1 1 à 6 6 à 12 ≥ 12 mois	M	Classes non mutuellement exclusives Temps de latences séparant la fin de la formation et les évaluations post formation / intervention et les suivis (mois)
Étendue du suivi	≤ 1 an > 1 an	M	Durée sur laquelle une donnée a été compilée de manière continue (différent de pré-suivi, ex. : statistiques d'accidents)
Nombre d'outils d'évaluation utilisés	1 2 ≥ 3	M	Nombre d'outils utilisés par les auteurs pour évaluer la formation
Outils d'évaluation utilisés	Questionnaires Observations Tests des capacités physiques Statistiques SST Entrevues Autre	M	Classes non mutuellement exclusives <i>Questionnaires</i> : document comprenant une série de questions à répondre par les participants <i>Observations</i> : observations de la population évaluée <i>Sous-catégories</i> : En contexte réel : observation dans l'environnement de travail réel et son contexte (ex. : unité de soin, entrepôt, etc.) En environnement simulé : observation dans un environnement artificiel simulant ou pas le contexte réel <i>Tests des capacités physiques</i> : évaluation de la VO <sub>2</sub> max, endurance musculaire, force musculaire maximale, etc. <i>Statistiques SST</i> : ex. : registre des accidents de l'entreprise, registres gouvernementaux, etc. <i>Entrevues</i> : rencontres individuelles ou collectives portant sur ex. : les méthodes de travail utilisées, les contraintes vécues par les employés, etc. <i>Autre</i> : audit, équation NIOSH et documents de l'entreprise (ex. : système de gestion)
Bilan formulé par les auteurs	Bilan positif Bilan mixte Bilan nul	M	Bilan que font les auteurs de l'efficacité de la / des formation(s) évaluée(s) dans leur étude (auto-rapporté) <i>Bilan positif</i> : le bilan conclut que la formation est efficace <i>Bilan mixte</i> : le bilan conclut que la formation est efficace sur certains indicateurs, mais n'a aucun effet sur un ou plusieurs indicateurs <i>Bilan nul</i> : le bilan ne conclut aucune efficacité de la formation
Mention (M) : élément clairement mentionné ; Inférence claire (I) : élément non mentionné clairement, mais qui peut être aisément déduit à partir d'autres éléments rapportés			

**Variables liées à l'évaluation de la formation par les auteurs des études retenues – suite**

Variables	Classes	Mention ou inférence claire (M / I)	Descriptions
<b>Caractéristiques de l'évaluation</b>			
<b>Indicateurs utilisés pour évaluer la formation : indicateurs généraux</b>			
Changements mesurés chez les participants	Résultats positifs significatifs Résultats mixtes Résultats nuls Résultats négatifs N/A	M	Ex. : changement de comportement, amélioration des connaissances, amélioration des capacités physiques, etc. Résultats positifs significatifs : le/les indicateur(s) a/ ont présenté des résultats positifs et significatifs Résultats mixtes : certains indicateurs avec résultats positifs et d'autres avec résultats nuls ou négatifs Résultats nuls : aucun effet positif et significatif mesuré Résultats négatifs : effets délétères / aggravants mesurés N/A : non évalué par l'étude
Conséquences liées à la manutention	Résultats positifs significatifs Résultats mixtes Résultats nuls Résultats négatifs N/A	M	Résultats mesurés liés aux conséquences possibles de l'activité de travail sur l'individu / l'organisation (ex. : réduction des blessures, réduction des coûts liés aux accidents, etc.) Résultats positifs significatifs : le/les indicateur(s) a/ ont présenté des résultats positifs et significatifs Résultats mixtes : certains indicateurs avec résultats positifs et d'autres avec résultats nuls ou négatifs Résultats nuls : aucun effet positif et significatif mesuré Résultats négatifs : effets délétères / aggravants mesurés N/A : non évalué par l'étude
Réduction des facteurs de risque à la santé	Résultats positifs significatifs Résultats mixtes Résultats nuls Résultats négatifs N/A	M	Résultats mesurés liés à la réduction des facteurs de risques dans l'activité de travail (ex. : risque de TMS, fatigue, charge lombaire, etc.) Résultats positifs significatifs : le/les indicateur(s) a/ ont présenté des résultats positifs et significatifs Résultats mixtes : certains indicateurs avec résultats positifs et d'autres avec résultats nuls ou négatifs Résultats nuls : aucun effet positif et significatif mesuré Résultats négatifs : effets délétères / aggravants mesurés N/A : non évalué par l'étude
Qualité de la formation	Élevée Moyenne Faible N/A	M	Résultats mesurés liés à la qualité de la formation (ex. : contenu, modalités pédagogiques, paradigme, etc.) Élevée : qualité de la formation évaluée globalement comme bonne / très bonne Moyenne : qualité de la formation évaluée globalement comme moyenne (certains éléments sont de qualité élevée et d'autres de qualité faible) Faible : qualité de la formation évaluée globalement comme mauvaise / non adéquate
Ratio coûts-bénéfices	Résultats positifs significatifs Résultats mixtes Résultats nuls Résultats négatifs N/A	M	Résultats mesurés liés à la comparaison entre les coûts financiers liés à la formation / intervention et bénéfices obtenus (ex. réduction des taux d'accidents ou réduction des coûts des accidents) Résultats positifs significatifs : le/les indicateur(s) a/ ont présenté des résultats positifs et significatifs Résultats mixtes : certains indicateurs avec résultats positifs et d'autres avec résultats nuls ou négatifs Résultats nuls : aucun effet positif et significatif mesuré Résultats négatifs : effets délétères / aggravants mesurés N/A : non évalué par l'étude

Mention (M) : élément clairement mentionné ; Inférence claire (I) : élément non mentionné clairement, mais qui peut être aisément déduit à partir d'autres éléments rapportés

## Variables liées à l'évaluation de la formation par les auteurs des études retenues – suite

Variables	Classes	Mention ou inférence claire (M / I)	Descriptions
<b>Caractéristiques de l'évaluation</b>			
<b>Indicateurs utilisés pour évaluer la formation : sous-catégories de « Changements mesurés chez les participants »</b>			
Changements de comportements	<i>Résultats positifs significatifs</i> <i>Résultats mixtes</i> <i>Résultats nuls</i> <i>Résultats négatifs</i> <i>N/A</i>	M ou I	Résultats mesurés sur les changements de comportements des participants. Ne nécessite aucun savoir-faire en lien avec le contexte de l'activité de travail (aucune prise de décision en fonction du contexte, ex. : adoption de la méthode sécuritaire, utilisation d'appareils d'aide à la manutention, changements posturaux, etc.) <i>Résultats positifs significatifs ; Résultats mixtes ; Résultats nuls ; Résultats négatifs ; N/A : idem à « Changements mesurés chez les participant »</i>
Amélioration des capacités physiques	<i>Résultats positifs significatifs</i> <i>Résultats mixtes</i> <i>Résultats nuls</i> <i>Résultats négatifs</i> <i>N/A</i>	M	Résultats mesurés sur l'amélioration des capacités physiques des participants (ex. : augmentation des capacités cardiovasculaires, augmentation de la force, etc.) <i>Résultats positifs significatifs ; Résultats mixtes ; Résultats nuls ; Résultats négatifs ; N/A : idem à « Changements mesurés chez les participant »</i>
Satisfaction rapportée par les participants	<i>Résultats positifs significatifs</i> <i>Résultats mixtes</i> <i>Résultats nuls</i> <i>Résultats négatifs</i> <i>N/A</i>	M	Résultats mesurés sur la satisfaction des participants par rapport à la formation <i>Résultats positifs significatifs ; Résultats mixtes ; Résultats nuls ; Résultats négatifs ; N/A : idem à « Changements mesurés chez les participant »</i>
Amélioration des compétences	<i>Résultats positifs significatifs</i> <i>Résultats mixtes</i> <i>Résultats nuls</i> <i>Résultats négatifs</i> <i>N/A</i>	M ou I	Résultats mesurés liés à l'amélioration des compétences des participants : savoir-faire et jugement (ex. : capacité à évaluer les risques, choix des modes opératoires selon le contexte, recommandations formulées, etc.) <i>Résultats positifs significatifs ; Résultats mixtes ; Résultats nuls ; Résultats négatifs ; N/A : idem à « Changements mesurés chez les participant »</i>
Amélioration des connaissances	<i>Résultats positifs significatifs</i> <i>Résultats mixtes</i> <i>Résultats nuls</i> <i>Résultats négatifs</i> <i>N/A</i>	M	Résultats mesurés sur l'amélioration des connaissances des participants. Aucun savoir-faire. (ex. : facteurs de risque de blessures, identification de la méthode sécuritaire, etc.) <i>Résultats positifs significatifs ; Résultats mixtes ; Résultats nuls ; Résultats négatifs ; N/A : idem à « Changements mesurés chez les participant »</i>
Autres	<i>Résultats positifs significatifs</i> <i>Résultats mixtes</i> <i>Résultats nuls</i> <i>Résultats négatifs</i> <i>N/A</i>	M	Résultats mesurés sur le changement d'attitude par rapport au risque, au sentiment de responsabilité individuelle, à la participation à des activités physiques de loisir et la perception du travail <i>Résultats positifs significatifs ; Résultats mixtes ; Résultats nuls ; Résultats négatifs ; N/A : idem à « Changements mesurés chez les participant »</i>

Mention (M) : élément clairement mentionné ; Inférence claire (I) : élément non mentionné clairement, mais qui peut être aisément déduit à partir d'autres éléments rapportés

**Variables liées à l'évaluation de la formation par les auteurs des études retenues – suite**

Variables	Classes	Mention ou inférence claire (M / I)	Descriptions
<b>Caractéristiques de l'évaluation</b>			
<b>Indicateurs utilisés pour évaluer la formation : sous-catégories de « Conséquences liées à la manutention »</b>			
Réduction des douleurs	<i>Résultats positifs significatifs</i> <i>Résultats mixtes</i> <i>Résultats nuls</i> <i>Résultats négatifs</i> N/A	M	Résultats mesurés sur les douleurs ressenties par les participants (ex. : lombalgies, douleurs aux bras, douleurs au dos, etc.) <i>Résultats positifs significatifs : le ou les indicateur(s) ont présenté des résultats positifs et significatifs</i> <i>Résultats mixtes : certains indicateurs avec résultats positifs et d'autres avec résultats nuls ou négatifs</i> <i>Résultats nuls : aucun effet positif et significatif mesuré</i> <i>Résultats négatifs : effets délétères / aggravants mesurés</i> N/A : non évalué par l'étude
Réduction des blessures	<i>Résultats positifs significatifs</i> <i>Résultats mixtes</i> <i>Résultats nuls</i> <i>Résultats négatifs</i> N/A	M	Résultats mesurés sur les blessures au travail / lésions professionnelles (ex. : TMS et événements accidentels) <i>Résultats positifs significatifs: le ou les indicateur(s) ont présenté des résultats positifs et significatifs</i> <i>Résultats mixtes : certains indicateurs avec résultats positifs et d'autres avec résultats nuls ou négatifs</i> <i>Résultats nuls : aucun effet positif et significatif mesuré</i> <i>Résultats négatifs : effets délétères / aggravants mesurés</i> N/A : non évalué par l'étude
Réduction des coûts des accidents	<i>Résultats positifs significatifs</i> <i>Résultats mixtes</i> <i>Résultats nuls</i> <i>Résultats négatifs</i> N/A	M	Résultats mesurés sur les coûts des accidents de travail (réclamations, coûts directs et indirects, etc.) <i>Résultats positifs significatifs: le ou les indicateur(s) ont présenté des résultats positifs et significatifs</i> <i>Résultats mixtes : certains indicateurs avec résultats positifs et d'autres avec résultats nuls ou négatifs</i> <i>Résultats nuls : aucun effet positif et significatif mesuré</i> <i>Résultats négatifs : effets délétères / aggravants mesurés</i> N/A : non évalué par l'étude

*Mention (M) : élément clairement mentionné ; Inférence claire (I): élément non mentionné clairement, mais qui peut être aisément déduit à partir d'autres éléments rapportés*

## Variables liées à l'évaluation de la formation par les auteurs des études retenues – suite

Variables	Classes	Mention ou inférence claire (M / I)	Descriptions
<b>Caractéristiques de l'évaluation</b>			
<b>Indicateurs inspirés du modèle d'évaluation de Kirkpatrick (1994)</b>			
Nombre de niveaux utilisés	1 2 3 4	I	Nombre de niveaux utilisés par l'étude, sans tenir compte de la chronologie entre les niveaux
Niveau 1 : satisfaction	Résultats positifs significatifs Résultats mixtes Résultats nuls Résultats négatifs	I	Résultats mesurés sur la satisfaction des apprenants par rapport à la formation / intervention (peut comprendre une évaluation de la réduction des inconforts, de la fatigue, des douleurs, si évalué par questionnaire) <i>Résultats positifs significatifs : efficacité de la formation sur cette catégorie d'indicateurs</i> <i>Résultats mixtes : la formation est efficace pour une portion des indicateurs et non efficace sur une autre portion</i> <i>Résultats nuls : aucun effet de la formation sur cette catégorie d'indicateurs</i> <i>Résultats négatifs : la formation a des effets négatifs / délétères sur cette catégorie de variables</i>
Niveau 2 : apprentissage	Résultats positifs significatifs Résultats mixtes Résultats nuls Résultats négatifs	I	Résultats mesurés sur l'apprentissage des apprenants (acquisition de connaissances, changement de comportement, amélioration des compétences, amélioration des capacités physiques et changement d'attitude) hors du contexte réel de travail <i>Résultats positifs significatifs : efficacité de la formation sur cette catégorie d'indicateurs</i> <i>Résultats mixtes : la formation est efficace pour une portion des indicateurs et non efficace sur une autre portion</i> <i>Résultats nuls : aucun effet de la formation sur cette catégorie d'indicateurs</i> <i>Résultats négatifs : la formation a des effets négatifs / délétères sur cette catégorie de variables</i>
Niveau 3 : transfert	Résultats positifs significatifs Résultats mixtes Résultats nuls Résultats négatifs	I	Résultats mesurés sur le transfert des apprentissages dans le milieu réel de travail (contexte réel) (ex. : utilisation d'appareils d'aide, choix de la technique de manutention, etc.) peut regrouper des changements de comportements et amélioration des compétences <i>Résultats positifs significatifs : efficacité de la formation sur cette catégorie d'indicateurs</i> <i>Résultats mixtes : la formation est efficace pour une portion des indicateurs et non efficace sur une autre portion</i> <i>Résultats nuls : aucun effet de la formation sur cette catégorie d'indicateurs</i> <i>Résultats négatifs : la formation a des effets négatifs / délétères sur cette catégorie de variables</i>

Mention (M) : élément clairement mentionné ; Inférence claire (I) : élément non mentionné clairement, mais qui peut être aisément déduit à partir d'autres éléments rapportés



**Variables liées à l'évaluation de la formation par les auteurs des études retenues – suite**

Variables	Classes	Mention ou inférence claire (M / I)	Descriptions
<b>Caractéristiques de l'évaluation</b>			
<b>Indicateurs inspirés du modèle d'évaluation de Kirkpatrick - suite (1994)</b>			
Niveau 4 : résultats	Résultats positifs Résultats mixtes Résultats nuls Résultats négatifs	I	Résultats mesurés sur les « résultats » obtenus de la formation / intervention au sein de l'entreprise / établissement (ex. : amélioration de la production, réduction des accidents, réduction des coûts liés aux accidents, réduction du roulement de personnel, etc.) <i>Résultats positifs significatifs : efficacité de la formation sur cette catégorie d'indicateurs</i> <i>Résultats mixtes : la formation est efficace pour une portion des indicateurs et non efficace sur une autre portion</i> <i>Résultats nuls : aucun effet de la formation sur cette catégorie d'indicateurs</i> <i>Résultats négatifs : la formation a des effets négatifs / délétères sur cette catégorie de variables</i>
Respect de la chronologie	Oui Non	I	Études ayant respecté la chronologie des niveaux de Kirkpatrick (1994)
Nombre de niveaux atteints	1 <sup>er</sup> niveau 1 <sup>er</sup> et 2 <sup>e</sup> niveau 1 <sup>er</sup> au 3 <sup>e</sup> niveau 1 <sup>er</sup> au 4 <sup>e</sup> niveau	I	1 <sup>er</sup> niveau : seulement le 1 <sup>er</sup> niveau utilisé / atteint 1 <sup>er</sup> et 2 <sup>e</sup> niveau : niveaux 1 et 2 ont été atteints / utilisés 1 <sup>er</sup> au 3 <sup>e</sup> niveau : niveaux 1, 2 et 3 ont été atteints / utilisés 1 <sup>er</sup> au 4 <sup>e</sup> niveau : niveaux 1, 2, 3 et 4 ont été atteints / utilisés

Mention (M) : élément clairement mentionné ; Inférence claire (I) : élément non mentionné clairement, mais qui peut être aisément déduit à partir d'autres éléments rapportés

## Variables liées à l'évaluation de la formation par les auteurs des études retenues – suite

Variables	Classes	Mention ou inférence claire (M / I)	Descriptions
<b>Caractéristiques de l'évaluation selon les revues de littératures</b>			
Classification de la qualité méthodologique des articles par les revues	<i>Qualité élevée</i>	M	<i>Qualité élevée : les revues ont qualifié les études comme ayant une qualité méthodologie élevée</i>
	<i>Qualité autre</i>		<i>Qualité autre : les revues ont qualifié les études comme ayant une qualité méthodologique bonne, moyenne ou faible</i>
	<i>Non assignée</i>		<i>Non assignée : aucune évaluation de la qualité méthodologique n'a été réalisée</i>
	<i>Cotation contradictoire</i>		<i>Cotation contradictoire : au moins deux revues ont obtenues des résultats différents (ex. qualité élevée vs insuffisante) pour l'évaluation de la méthodologie d'une même étude</i>
			<i>Groupe HSE et Hogan et al. (2014) :</i>
			<i>QR 0 – 69% : Qualité autre</i>
			<i>QR 0 – 49% : Qualité faible</i>
			<i>QR 50 – 59% : Qualité moyenne</i>
			<i>QR 60 – 69% : Qualité bonne</i>
			<i>QR ≥ 70% : Qualité élevée</i>
			<i>Groupe Cochrane :</i>
			<i>Qualité élevée : répondent à au moins 7 critères</i>
			<i>Qualité faible : répondent à 6 critères et moins</i>
<hr/>			
<i>Mention (M) : élément clairement mentionné ; Inférence claire (I): élément non mentionné clairement, mais qui peut être aisément déduit à partir d'autres éléments rapportés</i>			

## Annexe 4 – Variables complémentaires non incluses dans les tableaux des résultats

### Caractéristiques générales des études retenues

Études retenues	Ent. (n = 51)	Labo. (n = 17)	É <sup>ts</sup> .F. (n = 9)	Total (N = 77)
<b>Nombre d'objectifs</b>				
1	34 (67%)	15 (88%)	3 (33%)	52 (68%)
2	11 (22%)	2 (12%)	4 (44%)	17 (22%)
≥ 3	6 (12%)	-	2 (22%)	8 (10%)
<b>Durée de l'étude</b>				
≤ 1 mois	5 (10%)	9 (53%)	1 (11%)	15 (19%)
1 à 6 mois	10 (20%)	6 (35%)	-	16 (21%)
6 à 12 mois	9 (18%)	-	-	9 (12%)
12 à 24 mois	12 (24%)	-	-	12 (16%)
> 24 mois	7 (14%)	-	3 (33%)	10 (13%)
<b>Caractéristiques des participants</b>				
<b>Nombre de participants</b>				
1 à 49	22 (43%)	15 (88%)	2 (22%)	39 (51%)
50 à 99	8 (16%)	1 (6%)	3 (33%)	12 (16%)
≥ 100	17 (33%)	-	3 (33%)	20 (26%)
<b>Sexe</b>				
Mixte	22 (43%)	5 (29%)	4 (44%)	31 (40%)
Homme	3 (6%)	10 (59%)	-	13 (17%)
Femme	6 (12%)	2 (12%)	2 (22%)	10 (13%)
<b>Âge</b>				
18 à 29	4 (8%)	9 (53%)	2 (22%)	15 (19%)
30 à 39	13 (25%)	1 (6%)	1 (11%)	15 (19%)
≥ 40 ans	6 (12%)	-	-	6 (8%)
<b>Historique de santé</b>				
Négatif : sans historique	7 (14%)	12 (71%)	-	19 (25%)
Positif : avec historique de blessure / TMS / douleurs	20 (39%)	1 (6%)	4 (44%)	25 (32%)
<b>Métier<sup>1</sup></b>				
Personnel soignant	29 (57%)	1 (6%)	9 (100%)	39 (51%)
Manutentionnaire	16 (31%)	3 (18%)	-	19 (25%)
Entretien ménager	4 (8%)	-	-	4 (5%)
Autre <sup>2</sup>	11 (22%)	2 (12%)	-	13 (17%)
Aucun <sup>3</sup>	-	8 (47%)	-	8 (10%)
<b>Homogénéité des métiers</b>				
Homogène	24 (47%)	12 (71%)	8 (89%)	44 (57%)
Hétérogène	24 (47%)	1 (6%)	1 (11%)	26 (34%)
<b>Expérience en manutention</b>				
Oui	29 (57%)	3 (18%)	3 (33%)	35 (45%)
Non	-	8 (47%)	-	8 (10%)
Mixte	3 (6%)	-	2 (22%)	5 (6%)

<sup>1</sup> Sous-catégories non mutuellement exclusives.

<sup>2</sup> Autres : peut regrouper le personnel de bureau, professeurs et militaires.

<sup>3</sup> Aucun : étudiants sans domaine d'étude précisé.

## Caractéristiques générales des études retenues – suite

Études retenues	Ent. (n = 51)	Labo. (n = 17)	É <sup>ts</sup> .F. (n = 9)	Total (N = 77)
<b>Caractéristiques de l'intervention</b>				
<b>Ampleur de l'intervention</b>				
Ciblée	34 (67%)	17 (100%)	9 (100%)	60 (78%)
Globale	17 (33%)	-	-	17 (22%)
<b>Caractéristiques de la formation</b>				
<b>Grand principe guidant la formation<sup>1,3</sup></b>				
Méthode sécuritaire	46 (90%)	7 (41%)	8 (89%)	61 (79%)
Principes d'entraînement physique	11 (22%)	9 (53%)	-	20 (26%)
Stratégies d'experts	-	1 (6%)	-	1 (1%)
Évaluation des risques	9 (18%)	1 (6%)	1 (11%)	11 (14%)
<b>Adéquation à l'activité de travail<sup>3</sup></b>				
Clef en mains	14 (27%)	10 (59%)	-	24 (31%)
Adapté au milieu	16 (31%)	8 (47%)	9 (100%)	33 (43%)
Adapté au contexte	12 (24%)	-	-	12 (16%)
<b>Type de formation<sup>1</sup></b>				
Transfert de compétences	19 (37%)	1 (6%)	7 (78%)	27 (35%)
Entraînement physique	8 (16%)	10 (59%)	-	18 (23%)
Changement de comportement	15 (29%)	6 (35%)	-	21 (27%)
Sensibilisation	7 (14%)	5 (29%)	1 (11%)	13 (17%)
<b>Composition des groupes<sup>2</sup></b>				
Homogène	36 (71%)	15 (88%)	9 (100%)	60 (78%)
Hétérogène	7 (14%)	-	-	7 (9%)
<b>Taille des groupes<sup>3</sup></b>				
1	5 (10%)	3 (18%)	-	8 (10%)
2 à 5	2 (4%)	1 (6%)	1 (11%)	4 (5%)
≥ 11	6 (12%)	-	1 (11%)	7 (9%)
<b>Lieu<sup>3</sup></b>				
Salle d'entraînement / laboratoire uniquement	3 (6%)	17 (100%)	-	20 (26%)
En classe uniquement	18 (35%)	-	1 (11%)	19 (25%)
+ en salle d'entraînement / laboratoire	4 (8%)	-	-	4 (5%)
+ en environnement simulé	3 (6%)	-	1 (11%)	4 (5%)
+ en environnement simulé et salle d'entraînement	-	-	1 (11%)	1 (1%)
+ sur le terrain	13 (25%)	-	3 (33%)	16 (21%)
Terrain uniquement	2 (4%)	-	-	2 (3%)
<b>Format des séances<sup>3</sup></b>				
Une seule séance	12 (24%)	5 (29%)	2 (22%)	19 (25%)
Plusieurs séances	30 (59%)	12 (71%)	3 (33%)	45 (58%)
Nombre de séances				
2 à 4	18 (35%)	2 (12%)	2 (22%)	22 (29%)
≥ 5	12 (24%)	10 (59%)	-	22 (29%)
<b>Déroulement<sup>3</sup></b>				
Théorie et pratique	28 (55%)	4 (24%)	7 (78%)	39 (51%)
Pratique uniquement	7 (14%)	12 (71%)	1 (11%)	20 (26%)
Théorie uniquement	9 (18%)	1 (6%)	1 (11%)	11 (14%)

<sup>1</sup> Sous-catégories non mutuellement exclusives.<sup>2</sup> Niveaux hiérarchiques.<sup>3</sup> Certaines études comportent plus d'une formation ayant des caractéristiques différentes.

**Caractéristiques générales des études retenues – suite**

Études retenues	Ent. (n = 51)	Labo. (n = 17)	É <sup>ts</sup> . F. (n = 9)	Total (N = 77)
<b>Caractéristique des formateurs</b>				
<b>Profil du formateur<sup>1</sup></b>				
Ergothérapeute / Physiothérapeute	15 (29%)	-	-	15 (19%)
Ergonome	6 (12%)	1 (6%)	-	7 (9%)
Kinésiologue	2 (4%)	1 (6%)	-	3 (4%)
Travailleur	2 (4%)	-	-	2 (3%)
<b>Nombre de formateurs impliqués</b>				
1	14 (27%)	3 (18%)	-	17 (22%)
≥ 2	10 (20%)	-	-	10 (13%)
<b>Caractéristiques de la formation</b>				
<b>Durée de la formation</b>				
<u>Total</u>				
< 1 jour	13 (25%)	5 (29%)	2 (22%)	20 (26%)
1 jour	8 (16%)	3 (18%)	1 (11%)	12 (16%)
≥ 2 jours	10 (20%)	4 (24%)	2 (22%)	16 (21%)
<u>Théorie<sup>2</sup></u>				
0	5 (10%)	11 (65%)	-	16 (21%)
< 1 jour	8 (16%)	1 (6%)	3 (33%)	12 (16%)
1 jour	3 (6%)	-	-	3 (4%)
<u>Pratique<sup>2</sup></u>				
0	10 (20%)	2 (12%)	-	12 (16%)
< 1 jour	4 (8%)	5 (29%)	3 (33%)	12 (16%)
1 jour	3 (6%)	3 (18%)	-	6 (8%)
≥ 2 jours	5 (10%)	3 (18%)	-	8 (10%)
<b>Outils pédagogiques utilisés<sup>1</sup></b>				
Atelier	14 (27%)	7 (41%)	5 (56%)	26 (34%)
Élément visuel	14 (27%)	4 (24%)	1 (11%)	19 (25%)
Document du participant	11 (22%)	1 (6%)	2 (22%)	14 (18%)
<b>Type de charge utilisée<sup>1</sup></b>				
Inerte	20 (39%)	13 (76%)	-	33 (43%)
Patient	20 (39%)	1 (6%)	7 (78%)	28 (36%)
Aucune ou autres	12 (24%)	2 (12%)	-	14 (18%)
<b>Approche du formateur</b>				
Top-down / transmetteur de connaissances	32 (63%)	17 (100%)	4 (44%)	53 (69%)
Mixte / transmetteur de connaissances et favorise les échanges avec et entre les participants	8 (16%)	-	1 (11%)	9 (12%)
<b>Rétroaction</b>				
Biofeedback	16 (31%)	2 (12%)	2 (22%)	20 (26%)
	1 (2%)	2 (12%)	-	3 (4%)
<b>Interactions avec les participants</b>				
	10 (20%)	-	1 (11%)	11 (14%)
<b>Suivi post formation</b>				
	2 (4%)	1 (6%)	1 (11%)	4 (5%)
<b>Savoirs transmis<sup>1</sup></b>				
Connaissances	43 (84%)	7 (41%)	7 (78%)	57 (74%)
Savoir-faire	23 (45%)	2 (12%)	7 (78%)	32 (42%)

<sup>1</sup> Sous-catégories non mutuellement exclusives.

## Caractéristiques générales des études retenues – suite

Études retenues	Ent. (n = 51)	Labo. (n = 17)	É <sup>ts</sup> . F. (n = 9)	Total (N = 77)
<b>Caractéristiques de la formation</b>				
<b>Sujets couverts<sup>1</sup></b>				
Techniques de manutention	41 (80%)	6 (35%)	8 (89%)	55 (71%)
Techniques de manutention sécuritaire ou « bonne méthode »	39 (76%)	6 (35%)	8 (89%)	53 (69%)
Effets de la manutention sur la santé <sup>1</sup>	25 (49%)	3 (18%)	4 (44%)	32 (42%)
Biomécanique	19 (37%)	3 (18%)	3 (33%)	25 (32%)
Anatomie	11 (22%)	-	3 (33%)	14 (18%)
Accidents / blessures / statistiques	10 (20%)	-	1 (11%)	11 (14%)
Déterminants de l'activité du travail <sup>1</sup>	25 (49%)	1 (6%)	5 (56%)	31 (40%)
Appareils d'aide à la manutention	21 (41%)	-	4 (44%)	25 (32%)
Caractéristiques de l'environnement	5 (10%)	1 (6%)	1 (11%)	7 (9%)
Caractéristiques de la charge	6 (12%)	-	1 (11%)	7 (9%)
Activité de travail <sup>1</sup>	14 (27%)	-	2 (22%)	16 (21%)
Organisation du travail	6 (12%)	-	1 (11%)	7 (9%)
Communication	3 (6%)	-	2 (22%)	5 (6%)
Transfert de connaissances aux collègues	2 (4%)	-	2 (22%)	4 (5%)
Difficultés vécues au travail	2 (4%)	-	-	2 (3%)
Principes d'entraînement physique	17 (33%)	10 (59%)	1 (11%)	28 (36%)
Gestion des douleurs / stress	11 (22%)	1 (6%)	1 (11%)	13 (17%)
Facteurs de risque de douleurs / blessures / accidents	13 (25%)	1 (6%)	1 (11%)	15 (19%)
Prévention au travail	7 (14%)	-	1 (11%)	8 (10%)
Gestion SST / normes / lois	4 (8%)	-	3 (33%)	7 (9%)
Transformations du travail <sup>2</sup>	4 (8%)	1 (6%)	-	5 (6%)
Aspects individuels <sup>3</sup>	3 (6%)	-	-	3 (4%)

<sup>1</sup> Sous-catégories non mutuellement exclusives.<sup>2</sup> Impacts possibles, rôle des participants, etc.<sup>3</sup> Santé, capacités physiques, rôle par rapport à la SST, etc.

**Méthodologie des études retenues**

Études retenues	Ent. (n = 51)	Labo. (n = 17)	É <sup>ts</sup> . F. (n = 9)	Total (N = 77)
<b>Démarche utilisée</b>				
<b>Modèle d'évaluation</b>				
Expérimentale / quasi-expérimentale	39 (76%)	17 (100%)	3 (33%)	59 (77%)
Descriptive / par observation	12 (24%)	-	6 (67%)	18 (23%)
<b>Groupe contrôle</b>				
Groupe contrôle exposé <sup>1</sup>	32 (63%)	9 (53%)	2 (22%)	43 (56%)
	8 (16%)	1 (6%)	2 (22%)	11 (14%)
<b>Design de mesure<sup>2</sup></b>				
Pré-post	11 (22%)	11 (65%)	2 (22%)	24 (31%)
Pré-suivi	26 (51%)	4 (24%)	4 (44%)	34 (44%)
Post	1 (2%)	2 (12%)	1 (11%)	4 (5%)
Suivi	22 (43%)	1 (6%)	5 (56%)	28 (36%)
<b>Nombre d'évaluations distinctes</b>				
1	39 (76%)	15 (88%)	7 (78%)	61 (79%)
2	11 (22%)	2 (12%)	1 (11%)	14 (18%)
3	1 (2%)	-	1 (11%)	2 (3%)
<b>Nombre d'outils d'évaluation utilisés</b>				
1	15 (29%)	13 (76%)	7 (78%)	35 (45%)
2	21 (41%)	2 (12%)	1 (11%)	24 (31%)
≥ 3	15 (29%)	2 (12%)	1 (11%)	18 (23%)
<b>Types d'outils utilisés<sup>2</sup></b>				
Questionnaires	32 (63%)	2 (12%)	8 (89%)	42 (55%)
Observations	22 (43%)	5 (29%)	3 (33%)	30 (39%)
Tests des capacités physiques	12 (24%)	11 (65%)	-	23 (30%)
Statistiques SST	18 (35%)	-	-	18 (23%)
Entrevues	8 (16%)	-	-	8 (10%)
Autre	4 (8%)	1 (6%)	-	5 (6%)
<b>Temps de latences</b>				
<u>Temps de latences entre les mesures pré et post et pré et suivi<sup>2</sup></u>				
0 à 1 mois	5 (10%)	7 (41%)	-	12 (16%)
1 à 6 mois	9 (18%)	6 (35%)	-	15 (19%)
6 à 12 mois	7 (14%)	1 (6%)	-	8 (10%)
12 à 24 mois	13 (25%)	-	1 (11%)	14 (18%)
≥ 24 mois	7 (14%)	-	3 (33%)	10 (13%)
<u>Temps de latence entre la mesure prise à la fin de la formation et la mesure post et / ou suivi<sup>2</sup></u>				
0	11 (22%)	12 (71%)	2 (22%)	25 (32%)
0 à 1 mois	4 (8%)	2 (12%)	2 (22%)	8 (10%)
1 à 6 mois	5 (10%)	1 (6%)	1 (11%)	7 (9%)
6 à 12 mois	6 (12%)	-	-	6 (8%)
≥ 12 mois	9 (18%)	-	2 (22%)	11 (14%)
Non défini	21 (41%)	4 (23%)	5 (56%)	30 (39%)

<sup>1</sup>Groupe de participants déclarés « contrôle » par les auteurs, mais ayant reçu une formation.

<sup>2</sup>Sous-catégories non mutuellement exclusives.

**Résultats rapportés par les auteurs des études retenues en termes d'efficacité des formations**

<b>Études retenues</b>	<b>Ent.</b> (n = 51)	<b>Labo.</b> (n = 17)	<b>É<sup>ts</sup>. F.</b> (n = 9)	<b>Total</b> (N = 77)
<b>Bilan spécifique à chaque objectif (formulé par les auteurs)<sup>1</sup></b>				
<b>Réduction des accidents / TMS / douleurs</b>	<b>33 (65%)</b>	<b>1 (6%)</b>	<b>4 (44%)</b>	<b>38 (49%)</b>
Bilan positif	13 (25%)	-	1 (11%)	14 (18%)
Bilan mixte	-	-	1 (11%)	1 (1%)
Bilan nul	20 (39%)	1 (6%)	2 (22%)	23 (30%)
<b>Changement de comportement</b>	<b>14 (27%)</b>	<b>2 (12%)</b>	<b>5 (56%)</b>	<b>21 (27%)</b>
Bilan positif	10 (20%)	2 (12%)	3 (33%)	15 (19%)
Bilan nul	4 (8%)	-	2 (22%)	6 (8%)
<b>Amélioration des capacités physiques</b>	<b>6 (12%)</b>	<b>9 (53%)</b>	<b>-</b>	<b>15 (19%)</b>
Bilan positif	6 (12%)	9 (53%)	-	15 (19%)
<b>Amélioration des connaissances</b>	<b>8 (16%)</b>	<b>1 (6%)</b>	<b>5 (56%)</b>	<b>14 (18%)</b>
Bilan positif	5 (10%)	1 (6%)	3 (33%)	9 (12%)
Bilan mixte	1 (2%)	-	-	1 (1%)
Bilan nul	2 (4%)	-	2 (22%)	4 (5%)
<b>Réduction des facteurs de risque à la santé</b>	<b>6 (12%)</b>	<b>4 (24%)</b>	<b>-</b>	<b>10 (13%)</b>
Bilan positif	4 (8%)	2 (12%)	-	6 (8%)
Bilan mixte	1 (2%)	-	-	1 (1%)
Bilan nul	1 (2%)	2 (12%)	-	3 (4%)
<b>Autre</b>	<b>7 (14%)</b>	<b>2 (12%)</b>	<b>3 (33%)</b>	<b>12 (16%)</b>
Bilan positif	3 (6%)	-	1 (11%)	4 (5%)
Bilan mixte	1 (2%)	1 (6%)	-	2 (3%)
Bilan nul	3 (6%)	1 (6%)	2 (22%)	6 (8%)

<sup>1</sup> Objectifs non mutuellement exclusifs.



**Efficacité des formations en entreprise (n = 48) en fonction de la prise en compte ou non en formation des critères de qualité retenus dans cette étude**

Résultats obtenus	Critère 1		Critère 2		Critère 3		Critère 4	
	Oui (n = 12)	Non (N = 36)	Oui (n = 32)	Non (N = 16)	Oui (n = 18)	Non (N = 30)	Oui (n = 15)	Non (N = 33)
<b>Bilan spécifique à chaque objectif (formulé par les auteurs)<sup>1</sup></b>								
<b>Réduction des accidents / TMS / douleurs</b>	<b>7 (58%)</b>	<b>25 (69%)</b>	<b>20 (63%)</b>	<b>12 (75%)</b>	<b>10 (56%)</b>	<b>22 (73%)</b>	<b>11 (73%)</b>	<b>21 (64%)</b>
Bilan positif	3 (25%)	9 (25%)	5 (16%)	7 (44%)	1 (6%)	11 (37%)	6 (40%)	6 (18%)
Bilan nul	4 (33%)	16 (44%)	15 (47%)	5 (31%)	9 (50%)	11 (37%)	5 (33%)	15 (45%)
<b>Changement de comportement</b>	<b>4 (33%)</b>	<b>9 (25%)</b>	<b>10 (31%)</b>	<b>3 (19%)</b>	<b>5 (28%)</b>	<b>8 (27%)</b>	<b>2 (13%)</b>	<b>11 (33%)</b>
Bilan positif	3 (25%)	6 (17%)	6 (19%)	3 (19%)	4 (22%)	5 (17%)	2 (13%)	7 (21%)
Bilan nul	1 (8%)	3 (8%)	4 (13%)	-	1 (6%)	3 (10%)	-	4 (12%)
<b>Amélioration des capacités physiques</b>	<b>-</b>	<b>4 (11%)</b>	<b>4 (13%)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4 (13%)</b>	<b>-</b>	<b>4 (12%)</b>
Bilan positif	-	4 (11%)	4 (13%)	-	-	4 (13%)	-	4 (12%)
<b>Amélioration des connaissances</b>	<b>2 (17%)</b>	<b>6 (17%)</b>	<b>4 (13%)</b>	<b>4 (25%)</b>	<b>1 (6%)</b>	<b>7 (23%)</b>	<b>2 (13%)</b>	<b>6 (18%)</b>
Bilan positif	-	5 (14%)	2 (6%)	3 (19%)	1 (6%)	4 (13%)	1 (7%)	4 (12%)
Bilan mixte	1 (8%)	-	-	1 (6%)	-	1 (3%)	1 (7%)	-
Bilan nul	1 (8%)	1 (3%)	2 (6%)	-	-	2 (7%)	-	2 (6%)
<b>Réduction des FR à la santé</b>	<b>3 (25%)</b>	<b>3 (8%)</b>	<b>6 (19%)</b>	<b>-</b>	<b>4 (22%)</b>	<b>2 (7%)</b>	<b>4 (27%)</b>	<b>2 (6%)</b>
Bilan positif	1 (8%)	3 (8%)	4 (13%)	-	2 (11%)	2 (7%)	3 (20%)	1 (3%)
Bilan mixte	1 (8%)	-	1 (3%)	-	1 (6%)	-	-	1 (3%)
Bilan nul	1 (8%)	-	1 (3%)	-	1 (6%)	-	1 (7%)	-
<b>Autre<sup>2</sup></b>	<b>1 (8%)</b>	<b>6 (17%)</b>	<b>3 (9%)</b>	<b>4 (25%)</b>	<b>2 (11%)</b>	<b>5 (17%)</b>	<b>3 (20%)</b>	<b>4 (12%)</b>
Bilan positif	-	3 (8%)	2 (6%)	1 (6%)	1 (6%)	2 (7%)	-	3 (9%)
Bilan mixte	1 (8%)	-	-	1 (6%)	-	1 (3%)	1 (7%)	-
Bilan nul	-	3 (8%)	1 (3%)	2 (13%)	1 (6%)	2 (7%)	2 (13%)	1 (3%)

*Critère 1 : contenu adapté au contexte ; Critère 2 : engagement moteur ; Critère 3 : pratique en environnement réel ou représentatif du travail ; Critère 4 : transformations aux situations de travail*

<sup>1</sup> *Sous-catégories non mutuellement exclusives*

<sup>2</sup> *Ex. : évaluer le contenu d'une formation, évaluer l'impact d'une formation sur la participation à des activités de loisir, évaluer l'impact d'une formation sur la réalisation de transformations dans l'activité de travail, etc.*



## Annexe 5 – Présence des critères de qualité d'une formation pour chaque étude retenue

Études retenues	Critère 1	Critère 2	Critère 3	Critère 4
Best (1997)	Non	Non	Non	Non
Bewick et Gardner (2000)	Oui	Oui	Non	Non
Brown <i>et al.</i> (2002)	Non	Non	Non	Oui
Carlton (1987)	Non	Oui	Non	Non
Carrivick <i>et al.</i> (2001)	Non	Non	Non	Oui
Chaffin <i>et al.</i> (1986)	Oui	Oui	Oui	Non
Cheng <i>et al.</i> (2009)	Oui	Oui	Non	Non
Crawford et Weetman-Taylor (1996)	Non	Non	Non	Non
Daltroy <i>et al.</i> (1997)	Non	Oui	Oui	Non
Daynard <i>et al.</i> (2001)	Oui	Oui	Oui	Oui
Dehlin <i>et al.</i> (1981)	Non	Oui	Non	Non
Donchin <i>et al.</i> (1990)	Non	Oui	Non	Non
Fanello <i>et al.</i> (2002)	Non	Oui	Oui	Non
Feldstein <i>et al.</i> (1993)	Non	Oui	Oui	Non
Godbey <i>et al.</i> (2002)	Non	Non	Non	Non
Guo <i>et al.</i> (1992)	Non	Oui	Non	Non
Hartvigsen <i>et al.</i> (2005)	Non	Oui	Oui	Non
Hignett et Crumpton (2007)	Non	Oui	Oui	Non
Hollingdale et Warin (1997)	Non	Non	Non	Non
Hultman <i>et al.</i> (1984)	Oui	Oui	Oui	Non
Jensen <i>et al.</i> (2006)	Non	Oui	Oui	Non
Johnsson <i>et al.</i> (2002)	Non	Oui	Non	Non
Jones <i>et al.</i> (1999)	Oui	Non	Non	Oui
Kraus <i>et al.</i> (2002)	Non	Non	Non	Oui
Kuorinka <i>et al.</i> (1994)	Non	Oui	Oui	Non
Lavender <i>et al.</i> (2007)	Non	Oui	Oui	Non
Massy Westropp et Rose (2004)	Non	Non	Non	Non
Muto <i>et al.</i> (2008)	Non	Non	Non	Oui
Nygaard <i>et al.</i> (1998)	Oui	Oui	Oui	Oui
Ore (2003)	Oui	Oui	Non	Non
Owen <i>et al.</i> (2002)	Non	Non	Non	Oui
Poosanthanasarn <i>et al.</i> (2005)	Non	Oui	Oui	Oui
Reddell <i>et al.</i> (1992)	Non	Oui	Non	Non
Scholey (1983)	Oui	Oui	Oui	Non
Scott (1995)	Non	Non	Non	Non
Snook <i>et al.</i> (1978)	Non	Non	Non	Non
Straker <i>et al.</i> (2004)	Oui	Non	Non	Oui
St-Vincent <i>et al.</i> (1989)	Non	Oui	Non	Non
Tang (1987)	Non	Oui	Oui	Non
Van Poppel <i>et al.</i> (1998)	Non	Oui	Oui	Oui
Wachs et Parker-Conrad (1989)	Non	Non	Non	Non
Warming <i>et al.</i> (2008)	Oui	Oui	Non	Non
Wickstrom <i>et al.</i> (1993)	Non	Oui	Non	Non
Williams <i>et al.</i> (2002)	Non	Oui	Non	Non
Wood (1987)	Oui	Oui	Oui	Oui
Wright et Haslam (1999)	Non	Oui	Oui	Oui
Yassi <i>et al.</i> (2001)	Non	Oui	Non	Oui
Zadvinskis <i>et al.</i> (2010)	Non	Non	Non	Oui



## Annexe 6 – Résultats de l'évaluation de la qualité du devis des études par les méta-analyses

Études retenues	Groupe Cochrane				Groupe HSE		Autre	Bilan
	Martimo <i>et al.</i> (2007)		Verbeek <i>et al.</i> (2011)		Haslam <i>et al.</i> (2007)	Clemes <i>et al.</i> (2009)	Hogan <i>et al.</i> (2014)	
	ERC <sup>1</sup>	Cohortes	ERC	Cohortes				
Agruss <i>et al.</i> (2004)	-	-	-	-	Bonne	Bonne	-	Autre
Asfour <i>et al.</i> (1984a)	-	-	-	-	Pauvre	Pauvre	-	Autre
Asfour <i>et al.</i> (1984b)	-	-	-	-	Pauvre	Pauvre	-	Autre
Best (1997)	-	Haute	Bonne	-	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Autre
Bewick et Gardner (2000)	-	-	-	-	NA <sup>2</sup>	-	-	NA
Brown <i>et al.</i> (2002)	-	-	-	-	Pauvre	Pauvre	-	Autre
Burt <i>et al.</i> (1999)	-	-	-	-	Moyenne	-	-	Autre
Carlton (1987)	-	-	-	-	Bonne	Bonne	-	Autre
Carrivick <i>et al.</i> (2001)	-	-	-	-	Haute	-	-	Élevée
Chaffin <i>et al.</i> (1986)	-	-	-	-	Pauvre	Pauvre	-	Autre
Cheng <i>et al.</i> (2009)	-	-	-	Pauvre	-	-	-	Autre
Cornish et Jones (2006)	-	-	-	-	NA	-	-	NA
Crawford et Weetman-Taylor (1996)	-	-	-	-	NA	-	-	NA
Daltroy <i>et al.</i> (1997)	Haute	-	-	Haute	Haute	Haute	Haute	Élevée
Daynard <i>et al.</i> (2001)	-	-	-	-	Moyenne	-	-	Autre
Dehlin <i>et al.</i> (1981)	-	Haute	Bonne	-	-	-	-	Autre
Donchin <i>et al.</i> (1990)	-	-	-	-	Haute	Haute	-	Élevée
Ellis (1993)	-	-	-	-	NA	-	-	NA
Fanello <i>et al.</i> (2002)	-	Haute	Bonne	-	-	-	Moyenne	Autre
Feldstein <i>et al.</i> (1993)	-	Haute	Bonne	-	Moyenne	Moyenne	Bonne	Autre
Gagnon <i>et al.</i> (2003)	-	-	-	-	Pauvre	Pauvre	-	Autre
Genaidy <i>et al.</i> (1989)	-	-	-	-	Moyenne	Moyenne	-	Autre
Genaidy <i>et al.</i> (1990a)	-	-	-	-	Moyenne	Moyenne	-	Autre
Genaidy <i>et al.</i> (1990b)	-	-	-	-	Moyenne	Moyenne	-	Autre
Genaidy <i>et al.</i> (1991a)	-	-	-	-	Moyenne	Moyenne	-	Autre
Genaidy <i>et al.</i> (1991b)	-	-	-	-	Bonne	Bonne	-	Autre
Genaidy <i>et al.</i> (1994)	-	-	-	-	Moyenne	Moyenne	-	Autre
Gladman (1993)	-	-	-	-	NA	-	-	NA
Godbey <i>et al.</i> (2002)	-	-	-	-	Pauvre	-	-	Autre
Gross (1984)	-	-	-	-	Pauvre	Pauvre	-	Autre
Gundewall <i>et al.</i> (1993)	-	-	-	-	Bonne	Bonne	-	Autre
Guo <i>et al.</i> (1992)	-	-	-	-	Moyenne	Moyenne	-	Autre
Hartvigsen <i>et al.</i> (2005)	-	Haute	Bonne	-	Haute	Haute	Haute	Élevée
Hellsing <i>et al.</i> (1993)	-	-	-	-	Haute	Haute	-	Élevée
Hignett et Crumpton (2007)	-	-	-	-	NA	-	-	NA
Hollingdale et Warin (1997)	-	-	-	-	NA	-	-	NA
Hultman <i>et al.</i> (1984)	-	-	-	-	Pauvre	-	-	Autre
Jensen <i>et al.</i> (2006)	-	-	-	Pauvre	-	-	Bonne	Autre
Johnsson <i>et al.</i> (2002)	-	-	-	-	-	-	Moyenne	Autre
Jones <i>et al.</i> (1999)	-	-	-	-	Pauvre	Pauvre	-	Autre

<sup>1</sup> ERC : essai randomisé contrôlé

<sup>2</sup> Non assignée

Études retenues	Groupe Cochrane				Groupe HSE		Autre	Bilan
	Martimo <i>et al.</i> (2007)		Verbeek <i>et al.</i> (2011)		Haslam <i>et al.</i> (2007)	Clemes <i>et al.</i> (2009)	Hogan <i>et al.</i> (2014)	
	ERC <sup>1</sup>	Cohortes	ERC	Cohortes				
Kane et Parahoo (1994)	-	-	-	-	NA <sup>2</sup>	-	-	NA
Keijsers <i>et al.</i> (1990)	-	-	-	-	Bonne	-	-	Autre
Kilgariff et Best (1999)	-	-	-	-	NA	-	-	NA
Knapik (1997)	-	-	-	-	Pauvre	Pauvre	-	Autre
Kraus <i>et al.</i> (2002)	Pauvre	-	-	Haute	-	-	-	Élevée
Kuorinka <i>et al.</i> (1994)	-	-	-	-	NA	-	-	NA
Lavender <i>et al.</i> (2007)	-	-	-	Pauvre	-	-	-	Autre
Massy Westropp et Rose (2004)	-	-	-	-	NA	-	-	NA
Muto <i>et al.</i> (2008)	-	-	Bonne	-	-	-	-	Autre
Nygaard <i>et al.</i> (1998)	-	-	-	-	Pauvre	Pauvre	-	Autre
Ore (2003)	-	-	-	-	Haute	Haute	-	Élevée
Owen <i>et al.</i> (2002)	-	-	-	-	Moyenne	-	-	Autre
Pedersen <i>et al.</i> (2007)	-	-	-	-	-	Moyenne	-	Autre
Poosanthanasarn <i>et al.</i> (2005)	-	-	-	-	Bonne	Bonne	-	Autre
Rabinowitz <i>et al.</i> (1998)	-	-	-	-	Pauvre	Pauvre	-	Autre
Reddell <i>et al.</i> (1992)	Pauvre	-	-	Pauvre	-	-	Bonne	Autre
Resnick <i>et al.</i> (2008)	-	-	-	-	-	Moyenne	-	Autre
Saleem <i>et al.</i> (2003)	-	-	-	-	Moyenne	-	-	Autre
Scholey (1983)	-	-	-	-	Pauvre	Pauvre	-	Autre
Scott (1995)	-	-	-	-	NA	-	-	NA
Sharp et Legg (1988)	-	-	-	-	Pauvre	Pauvre	-	Autre
Snook <i>et al.</i> (1978)	-	-	-	-	NA	-	-	-
Straker <i>et al.</i> (2004)	-	-	-	-	Haute	-	-	Élevée
Stubbs <i>et al.</i> (1983)	-	-	-	-	Pauvre	Pauvre	-	Autre
St-Vincent <i>et al.</i> (1989)	-	-	-	-	NA	-	-	NA
Swain <i>et al.</i> (2003)	-	-	-	-	NA	-	-	NA
Tang (1987)	-	-	-	-	NA	-	-	NA
Van Poppel <i>et al.</i> (1998)	Haute	-	-	Haute	-	-	Haute	Élevée
Videman at coll. (1989)	-	-	-	-	Moyenne	Moyenne	Pauvre	Autre
Wachs et Parker-Conrad (1989)	-	-	-	-	NA	-	-	NA
Warming <i>et al.</i> (2008)	-	-	-	Pauvre	-	Haute	Bonne	CC
Wickstrom <i>et al.</i> (1993)	-	-	-	-	Pauvre	-	-	Autre
Williams <i>et al.</i> (2002)	-	-	-	-	Pauvre	Pauvre	-	Autre
Wood (1987)	-	-	-	-	Pauvre	Pauvre	-	Autre
Wright et Haslam (1999)	-	-	-	-	NA	-	-	NA
Yassi <i>et al.</i> (2001)	Pauvre	-	-	Pauvre	Bonne	-	Bonne	Autre
Zadvinskis <i>et al.</i> (2010)	-	-	Bonne	-	-	-	-	Autre

<sup>1</sup> ERC : essai randomisé contrôlé<sup>2</sup> Non assignée