

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

DÉVELOPPEMENT D'UN MODÈLE D'ÉVALUATION DES PROCESSUS
D'INTERVENTIONS ERGONOMIQUES
VISANT À PRÉVENIR LES TROUBLES MUSCULOSQUELETTIQUES
ET AMÉLIORER LES SITUATIONS DE TRAVAIL

THÈSE
PRÉSENTÉE
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DU DOCTORAT INTERDISCIPLINAIRE EN SANTÉ ET SOCIÉTÉ

PAR
VALÉRIE ALBERT

MARS 2018

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de cette thèse se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.10-2015). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

Mes plus sincères remerciements vont d'abord aux ergonomes émergents, maintenant devenus ergonomes praticiens, qui ont courageusement accepté de plonger avec moi dans l'aventure de ce projet de thèse. Vous m'avez accordé votre confiance et partagé votre univers. Cette expérience restera à jamais gravée à ma mémoire. Je remercie également tous les acteurs-clés des entreprises qui ont généreusement partagé leur perspective sur l'intervention ergonomique. Il s'agit d'une opportunité très rare et je suis privilégiée d'y avoir accédé grâce à vous.

Je tiens à remercier de tout cœur mon comité d'encadrement : Nicole Vézina, directrice, Henriette Bilodeau, codirectrice et Fabien Coutarel, encadrant. Nicole, ta confiance, ta passion et ton enthousiasme m'ont porté tout au long de cette aventure. Grâce à toi, j'ai découvert tout ce que l'ergonomie et l'analyse de l'activité de travail ont à offrir, tant en pratique qu'en recherche. Ta façon exceptionnelle de transmettre les messages pour être compris par l'interlocuteur est pour moi le plus grand apprentissage interdisciplinaire qui soit. Henriette, ta rigueur et ton expertise dans le domaine de l'évaluation m'ont permis de naviguer à travers la complexité d'une thèse interdisciplinaire. Je n'y serais jamais arrivée sans ton soutien et ta précieuse rétroaction. Fabien, ta rare expertise en ergonomie et en évaluation a complété à merveille mon encadrement. Tes conseils et ta disponibilité malgré l'océan qui nous séparait sont toujours arrivés au moment opportun. Je remercie également les membres de mon jury – les professeurs Hélène Sultan-Taïeb, Marie Bellemare et Pierre Falzon – pour leurs précieux commentaires qui ont permis de faire avancer ma réflexion en fin de parcours.

Merci à mes chers collègues, Bénédicte, Martin et Patricia, de m'avoir transmis votre passion pour l'ergonomie et pour votre présence, en personne ou à distance, qui a éclairé mon quotidien tout au long de cette aventure. Un merci tout particulier à Philippe Giacomelli pour la révision linguistique de mes communications en anglais.

La réalisation de ce projet de doctorat et la participation aux nombreux congrès scientifiques n'auraient pas été possibles sans le soutien financier des Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC), de l'Institut Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST), de l'Institut Santé et Société et de la faculté des sciences humaines de l'Université du Québec à Montréal (UQAM). Je tiens également à remercier le soutien scientifique et financier de l'Équipe de Recherche Interdisciplinaire sur la Prévention et la Réduction de l'Incapacité au Travail (ERIPRIT).

Merci à ma famille, mes parents Carolle et Yves ainsi que ma sœur Geneviève, à mes beaux-parents, Danielle et Christian, et à mes amis, pour votre soutien et vos encouragements aux moments où j'en avais le plus besoin. Merci à mon fils Hugo, mon rayon de soleil, arrivé au beau milieu de cette aventure, qui me permet de décrocher et de continuellement remettre les priorités « à la bonne place ». Merci à mon trésor Alexia qui m'a donné la force, la concentration et la détermination nécessaires pour déposer ma thèse avant ta venue au monde.

Et finalement, merci à Mathieu, mon mari, mon amour, mon superman. Ton soutien inconditionnel, ta confiance et ton amour m'ont donné des ailes et m'ont guidé tel un phare pour garder le cap malgré les tempêtes. Merci d'être dans ma vie depuis 14 ans déjà. Je t'aime.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES.....	x
LISTE DES TABLEAUX.....	xi
LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES	xii
RÉSUMÉ	xiii
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I	
BILAN DES CONNAISSANCES	8
1.1 Ergonomie : une discipline, deux courants, des interventions différentes.....	9
1.1.1 Courant de l’ergonomie du « facteur humain »	10
1.1.2 Courant de l’ergonomie de l’activité.....	11
1.1.3 Synthèse	15
1.2 État de l’évaluation d’interventions ergonomiques dans les écrits scientifiques	16
1.2.1 Essai contrôlé randomisé	16
1.2.2 Essai contrôlé randomisé par grappe.....	20
1.2.3 Évaluation des processus jumelée à l’essai contrôlé randomisé	24
1.2.4 État de la situation concernant les interventions du courant de l’ergonomie de l’activité	26
1.3 Recommandations émises pour l’évaluation d’interventions du courant de l’ergonomie de l’activité	30
1.3.1 Approche d’évaluation à préconiser.....	30
1.3.2 Paramètres à documenter	33
1.3.3 Méthodes et moments de collecte des données.....	37
1.3.4 Analyse des données et présentation des résultats	39
1.3.5 Synthèse des recommandations	40
1.4 Choix des interventions à évaluer	41
CHAPITRE II	
CADRE THÉORIQUE	44
2.1 Portrait des classifications des modèles et approches d’évaluation.....	45
2.2 Description des classifications retenues	46

2.2.1 Classification de Christie et Alkin (2013).....	46
2.2.2 Classification de Fitzpatrick <i>et al.</i> (2011).....	49
2.2.3 Classification de Stufflebeam et Shinkfield (2007)	50
2.2.4 Classification de Shadish <i>et al.</i> (1991).....	52
2.3 Apport des classifications à la thèse	53
2.3.1 Participation à l'évaluation	55
2.3.2 Jugement porté sur l'intervention	57
2.3.3 Méthodes de production des informations	57
2.3.4 Utilisation des résultats de l'évaluation	60
2.4 Type d'évaluation, modèle théorique et modèle logique	61
2.4.1 Évaluation des processus	61
2.4.2 Modèle théorique et modèle logique.....	63
CHAPITRE III	
QUESTIONS DE RECHERCHE ET CADRE MÉTHODOLOGIQUE	66
3.1 Objectif général de recherche.....	66
3.2 Questions de recherche	66
3.3 Cadre méthodologique	67
3.3.1 Étude-pilote.....	68
3.3.2 Développement de la méthode de l'étude principale	69
3.3.3 Approbation éthique.....	70
CHAPITRE IV	
ARTICLE 1	71
RÉSUMÉ DE L'ARTICLE	71
4.1 Introduction	73
4.2 Cadre analytique	75
4.2.1 Étape 1 : Analyse de la demande menant à la définition d'un mandat	76
4.2.2 Étape 2 : Analyse de situations de travail ciblées en vue du prédiagnostic	78
4.2.3 Étape 3 : Adoption du plan d'action	79
4.3 Méthode de collecte et d'analyse des données	80
4.4 Résultats.....	83
4.4.1 Description de l'entreprise et caractéristiques-clés du contexte d'intervention.....	83

4.4.2 Dynamique d'ensemble et construction sociale de l'intervention	83
4.5 Discussion	96
4.5.1 Adoption du plan d'action et changement de représentations mentales	96
4.5.2 Choix des actions et progression de l'intervention en fonction du contexte.....	98
4.5.3 Pilotage de l'intervention et participation des travailleurs.....	99
4.5.4 Limites de l'étude.....	100
4.5.5 Recommandations pour l'évaluation des processus.....	100
4.6 Conclusion.....	102
CHAPITRE V	
ARTICLE 2.....	103
RÉSUMÉ DE L'ARTICLE	103
5.1 Introduction	104
5.1.1 Interventions ergonomiques réalisées par des praticiens : sur mesure pour chaque entreprise.....	105
5.1.2 Bref exemple d'une intervention ergonomique sur le terrain	108
5.1.3 Interventions ergonomiques en recherche: fortement simplifiées pour convenir aux devis expérimentaux	110
5.1.4 Élaboration d'une approche d'évaluation de la phase de développement d'interventions ergonomiques complexes.....	112
5.1.5 Objectif de l'étude, questions d'évaluation et modèle logique	114
5.2 Méthode	115
5.2.1 Interventions à l'étude et milieux d'intervention	116
5.2.2 Type de participants et recrutement	117
5.2.3 Collecte des données	118
5.2.4 Analyse	121
5.3. Discussion	123
5.3.1 Utiliser l'évaluation des processus afin de sélectionner les variables pertinentes pour une évaluation de l'efficacité subséquente	125
5.3.2 Forces et limites	126
5.4. Conclusion.....	127
CHAPITRE VI	
ARTICLE 3	129

RÉSUMÉ DE L'ARTICLE	129
6.1 Introduction	130
6.2 Cadre théorique.....	131
6.2.1 Évaluation des processus pour comprendre l'influence du contexte	132
6.2.2 Modèle d'intervention ergonomique.....	133
6.3 Méthode	137
6.3.1 Interventions réalisées par des ergonomes émergents	137
6.3.2 Collecte de données	138
6.3.3 Analyse des données	140
6.4 Résultats.....	142
6.4.1 Indicateurs de contexte lors de l'analyse de la demande	146
6.4.2 Indicateurs de contexte lors des décisions prises concernant le mandat	149
6.4.3 Indicateurs de contexte lors du prédiagnostic	151
6.4.4 Indicateurs de contexte ayant influencé le plan d'action	154
6.4.5 Synthèse des indicateurs de contexte	155
6.5 Discussion	157
6.5.1 Ressources financières	157
6.5.2 Arrimage aux projets de changements planifiés par l'entreprise	158
6.5.3 Instabilité des directions ou départs d'acteurs-clés	159
6.5.4 Combinaison d'indicateurs	160
6.5.5 Forces et limites	161
6.6 Conclusion.....	163
CHAPITRE VII	
RÉSULTATS ADDITIONNELS.....	164
7.1 Introduction	164
7.2 Cas A : Faire le maximum avec le minimum de ressources	168
7.2.1 Narratif.....	168
7.2.2 Résultats détaillés du prédiagnostic et évolution des représentations.....	170
7.2.3 Constats pour le cas A.....	176
7.3 Cas B : Convaincus de faire des changements, mais est-ce vraiment de l'ergonomie ?	178
7.3.1 Narratif.....	178

7.3.2 Résultats détaillés du prédiagnostic et évolution des représentations.....	180
7.3.3 Constats pour le cas B.....	184
7.4 Cas C : Une démarche qui sert de modèle pour d'autres postes.....	186
7.4.1 Narratif.....	186
7.4.2 Résultats détaillés du prédiagnostic et évolution des représentations.....	188
7.4.3 Constats pour le cas C.....	194
7.5 Cas D: Une démonstration claire pour contribuer aux projets de l'entreprise	195
7.5.1 Narratif.....	195
7.5.2 Résultats détaillés du prédiagnostic et évolution des représentations.....	198
7.5.3 Constats pour le cas D.....	203
7.6 Synthèse.....	204
7.6.1 Représentation de la situation de travail comme celle présentant l'évolution la plus marquée.....	205
7.6.2 Évolution de la représentation des causes des TMS pour élargir les actions de prévention au-delà du plan d'action.....	206
7.7 Conclusion.....	207
CHAPITRE VIII	
DISCUSSION GÉNÉRALE	211
8.1 Originalité du modèle et adaptation aux particularités de l'intervention évaluée.....	212
8.1.1 Particularités des interventions ergonomiques évaluées	213
8.1.2 Description de l'intervention	217
8.1.3 Choix de l'évaluateur et des participants	220
8.1.4 Choix des méthodes	223
8.1.5 Synthèse	227
8.2 Indicateurs de contexte ayant influencé l'intervention	229
8.3 Changements de représentations.....	232
8.4 Forces et limites de l'étude	238
CONCLUSION	242
9.1 Livrable.....	242
9.2 Portée des résultats	245
9.3 Perspectives de recherche que soulève cette étude	247

ANNEXE A	
CERTIFICAT D'ÉTHIQUE	249
ANNEXE B	
ÉTHIQUE – RAPPORT FINAL	250
ANNEXE C	
APERÇU DES DONNÉES CONTENUES DANS LE JOURNAL DE BORD	251
ANNEXE D	
GUIDE D'ENTRETIEN - ERGONOME ÉMERGENT	252
ANNEXE E	
GUIDE D'ENTRETIEN – ACTEURS-CLÉS	253
ANNEXE F	
EXEMPLES DE GRAPHIQUES PRODUITS À PARTIR DU JOURNAL DE BORD ET PRÉSENTÉS À L'ERGONOME ÉMERGENT LORS DE L'ENTRETIEN D'AUTOCONFRONTATION	254
APPENDICE A	
PORTRAIT DE L'ENTREPRISE	255
APPENDICE B	
PORTRAIT DE L'ENTREPRISE <i>ET INDICATEURS ADDITIONNELS*</i> POUR CHAQUE CAS	257
APPENDICE C	
MATRICE DES 12 INDICATEURS DE CONTEXTE INITIAL ET EXTRAITS À L'APPUI	268
RÉFÉRENCES.....	275

LISTE DES FIGURES

Figure		Page
2.1	Représentation simplifiée de l'arbre des théories de l'évaluation proposé par Alkin (2013)	47
2.2	Modèle logique de l'approche ergonomique étudiée	65
4.1	Objectifs de l'ergonome et contribution du comité de suivi à chaque étape de l'intervention ergonomique précédant l'implantation de changements	77
5.1	Travailleur effectuant l'ébavurage d'une grande pièce de métal suivant son usinage	108
5.2	Modèle logique des interventions ergonomiques à l'étude	115
5.3	Méthodes de collecte des données à chaque étape	118
6.1	Balises visées à chaque étape de la première phase de l'intervention (adaptation de St-Vincent et al., 2011)	134
6.2	Aperçu des participants, moments et méthodes de collecte des données	139
6.3	Modèles logiques illustrant le déroulement de chaque cas	145
9.1	Modèle d'évaluation des processus des premières étapes d'interventions du courant de l'ergonomie de l'activité	243

LISTE DES TABLEAUX

Tableau		Page
4.1	Définition des activités réalisées par l'intervenante	82
4.2	Répartition des acteurs rencontrés par l'intervenante aux trois premières étapes de l'intervention	84
4.3	Répartition des activités directes réalisées par l'intervenante aux trois premières étapes de l'intervention	85
5.1	Résumé des étapes de l'intervention ergonomique selon les lignes directrices et ouvrages sur la pratique	105
6.1	Participants interrogés pour chaque cas	140
6.2	Caractéristiques structurelles des entreprises	142
6.3	Comparaison des actions réalisées par l'EE pour chaque cas	143
6.4	Indicateurs de contexte initial pour les quatre cas évalués	156

LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES

CNESST	Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail du Québec
CS	Comité de suivi
CSS	Comité santé-sécurité
CSST	Commission de la santé et de la sécurité du travail
ECR	Essai contrôlé randomisé
EE	Ergonome émergent
EE-A	Ergonome émergent du cas A
EE-B	Ergonome émergent du cas B
EE-C	Ergonome émergente du cas C
EE-D	Ergonome émergente du cas D
ÉPI	Équipements de protection individuelle
IEA	<i>International Ergonomics Association</i>
INRS-ANACT	Institut National de Recherche et de Sécurité - Agence nationale pour l'amélioration des conditions de travail
INSPQ	Institut national de santé publique du Québec
IRSC	Instituts de recherche en santé du Canada
IRSST	Institut Robert-Sauvé en santé et sécurité du travail
PSSE	Programme de santé spécifique à l'établissement
R&D	Recherche et développement
RAT	Retour au travail
RH	Ressources humaines
SCIAN	Système de classification des industries de l'Amérique du Nord
SST	Santé et sécurité du travail
TMS	Troubles musculosquelettiques
UQAM	Université du Québec à Montréal

RÉSUMÉ

Cette thèse interdisciplinaire en ergonomie et en évaluation a pour objectif de développer un modèle d'évaluation des processus d'interventions du courant de l'ergonomie de l'activité visant à prévenir les troubles musculosquelettiques (TMS) en milieu de travail. Les TMS sont des problèmes de santé d'origine multifactorielle, fréquents et coûteux, tant pour les individus qui en sont atteints que les entreprises. Les interventions de prévention sont donc essentielles et l'ergonomie est une discipline de première ligne en ce qui concerne la prévention des TMS en milieu de travail. Cependant, il existe différentes approches d'intervention en ergonomie, allant des plus simples aux plus complexes. L'évaluation des interventions devient donc utile pour identifier quelles sont les interventions les plus efficaces, mais également pour comprendre comment ces interventions fonctionnent et comment les améliorer.

Jusqu'à maintenant, plusieurs études ont évalué des interventions ergonomiques en ayant recours à une approche expérimentale. Les interventions évaluées se limitaient le plus souvent à des changements simples axés sur la réduction de facteurs de risque biomécaniques, par exemple un même équipement offert à un grand nombre de travailleurs, avec des effets mitigés sur la réduction des TMS. Or, il existe également à l'intérieur de la discipline de l'ergonomie des approches d'intervention multifactorielles, centrées sur l'analyse de l'activité réelle de travail et visant l'amélioration des situations de travail en favorisant les interactions entre les acteurs (travailleurs et décideurs) et l'évolution de leurs représentations du travail concernant les déterminants des TMS. Cependant, ces interventions complexes sont très peu évaluées, à défaut d'un modèle adéquat pour le faire.

Dans le cadre de cette thèse, un modèle d'évaluation des processus a donc été développé en s'appuyant sur des assises interdisciplinaires, issues des écrits des domaines de l'évaluation et de l'ergonomie, ainsi que sur les résultats d'une étude pilote évaluant une première intervention ergonomique. Pour l'étude principale, un devis d'étude de cas multiple ($n=4$ interventions) a été adopté. Deux questions d'évaluation ont été retenues : 1) comment le contexte de l'entreprise influence-t-il le déroulement de l'intervention et le plan d'action décrivant les changements à implanter ? 2) Quelles informations transmises par l'intervenant contribuent aux changements de représentations chez les acteurs-clés ? Pour chaque cas, une collecte de données longitudinale a été réalisée grâce à un journal de bord complété par l'intervenant, l'analyse de documents produits dans le cadre de l'intervention et des entretiens semi-structurés avec les intervenants et des acteurs-clés impliqués dans le choix des changements à implanter, décrits au plan d'action.

Comme principaux résultats, une description de chaque intervention évaluée est disponible sous trois formes : 1) une compilation quantitative des actions réalisées par l'intervenant produite à partir du journal de bord, 2) un modèle logique et 3) un narratif. Concernant plus spécifiquement le contexte, les analyses intracas et intercas ont fait ressortir 12 indicateurs de contexte initial ayant représenté soit des leviers ou des obstacles au déroulement de l'intervention ou au plan d'action. Le modèle logique construit pour chaque cas permet d'illustrer l'impact positif ou négatif des indicateurs identifiés pour le cas et le moment où l'indicateur en question a eu une influence sur le cas. Concernant les représentations des acteurs-clés, nos résultats révèlent que les représentations de la situation de travail et des causes des TMS chez les travailleurs sont celles qui ont connu l'évolution la plus marquée. Quatre théories intermédiaires ont été formulées. Par exemple, lorsque les contraintes dans le travail sont peu évidentes ou inconnues des acteurs-clés, un niveau de démonstration plus important peut être nécessaire. Il est alors utile d'ajouter, aux photos, vidéos et explications concernant l'activité réelle de travail, des schémas, des analogies, le recours à un modèle théorique ou la mise en lumière de liens entre la santé des travailleurs et la production, pour augmenter la pertinence de certains changements aux yeux des acteurs-clés.

Des travaux futurs évaluant différents types d'interventions du courant de l'ergonomie de l'activité permettraient d'élargir la portée de nos résultats. Des méthodes similaires à celles décrites dans cette étude favoriseraient les comparaisons entre les études. Ultimement, cette thèse vise à favoriser la reconnaissance de ce type d'approche d'intervention en ergonomie et de ce type d'évaluation des interventions complexes en milieu de travail.

MOTS-CLÉS :

Évaluation des processus, intervention complexe, étude de cas multiple, santé au travail

INTRODUCTION

Cette thèse interdisciplinaire en ergonomie et en évaluation porte sur le développement d'un modèle d'évaluation d'interventions ergonomiques centrées sur l'analyse de l'activité réelle de travail et visant la prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) en milieu de travail.

Selon l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), les TMS regroupent un ensemble de symptômes et d'atteintes inflammatoires qui touchent des structures telles que les tendons, les muscles, les ligaments, les disques intervertébraux et les articulations (INSPQ, 2010). La douleur ou la perte de fonction représentent des manifestations courantes de ces atteintes qui se développent généralement de façon progressive, puisqu'elles proviennent d'un cumul de dommages causés par le dépassement de la capacité d'adaptation et de réparation des structures (INSPQ, 2010; Vézina *et al.*, 2011).

Au plan étiologique, on reconnaît que les TMS font nécessairement suite à une sollicitation biomécanique donnée, mais une telle formule directe masque une réalité beaucoup plus complexe (Aptel et Vézina, 2008). La considération des sollicitations biomécaniques comme facteurs directs porte un modèle implicite dose-effet selon lequel plus les efforts sont intenses, les gestes répétés ou les postures éloignées des zones de confort angulaires, plus les risques d'être atteint de TMS sont élevés (Aptel et Vézina, 2008). Or, si ce modèle a pu sembler satisfaisant par le passé, on constate que les progrès scientifiques, technologiques et industriels ont modifié les contraintes professionnelles et les causes des TMS ne sont plus uniquement liées à l'intensité de la contrainte observable (Neumann *et al.*, 2010). En effet, la précision des

mouvements, leur vitesse et le maintien statique prolongé de postures situées à l'intérieur des zones dites « de confort » sont des contraintes qui ont pu être sous-estimées et l'on reconnaît maintenant qu'un modèle simple où la contrainte biomécanique entraîne directement la pathologie ne peut expliquer en soi toutes les causes de TMS (Kumar, 2001; Aptel et Vézina, 2008; Neumann *et al.*, 2010). Plusieurs revues systématiques de la littérature scientifique ont d'ailleurs confirmé l'origine multifactorielle de ces problèmes de santé et ont conclu que des facteurs dans le milieu de travail, d'ordre biomécanique (ex. efforts physiques, travail répétitif, postures contraignantes, vibrations, etc.), organisationnel (ex. impossibilité de prendre une pause, impossibilité de modifier la cadence ou la vitesse de travail, faible latitude décisionnelle, faible reconnaissance, faible soutien social au travail, etc.) et psychologique (ex. travail émotionnellement exigeant, situations de tension avec le public, exigences mentales, contraintes de temps, etc.), contribuent de façon importante à la genèse de divers TMS chez les travailleurs (Bernard, 1997; National Research Council, 2001; Karsh, 2006; Stock *et al.*, 2011; Sultan-Taieb *et al.*, 2011).

En milieu de travail, les TMS sont des problèmes de santé fréquents et coûteux. En 2010, la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) faisait état de 19 673 cas de TMS parmi les travailleurs québécois, soit 21,4 % de l'ensemble des lésions indemnisées, plaçant ce type de lésion au premier rang des accidents de travail et maladies professionnelles quant à la fréquence et aux coûts en indemnisation (CSST, 2011). Cinq ans plus tard, les TMS demeurent en hausse, puisque cette même instance, devenue la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST), établissait le nombre de lésions de type TMS à 23 630, représentant 27,0 % des dossiers ouverts et acceptés (CNESST, 2016). La plus récente enquête populationnelle québécoise présente des constats encore plus alarmants : près de 732 000 travailleurs, soit 20,5 % de l'ensemble des travailleurs

interrogés, déclarent une douleur musculosquelettique importante qui affecte leurs activités et qu'ils considèrent liée à leur emploi principal¹ (Vézina *et al.*, 2011). Autrement dit, les TMS affectent un travailleur sur cinq. Ces problèmes de santé entraînent également pour l'entreprise des coûts cachés sous forme de pertes de productivité liées à la douleur, de problèmes de qualité, de désorganisation de la production ou de retard de livraison liés à l'absentéisme (Bonnet et Beck, 2006). Les TMS sont donc liés aux conditions de réalisation du travail et ces problèmes de santé sont lourds de conséquences tant pour les travailleurs que pour les entreprises. La prévention des TMS en milieu de travail est donc un enjeu économique et de santé publique. Par conséquent, la mise en œuvre d'interventions de prévention efficaces en milieu de travail est prioritaire.

Les interventions ergonomiques dans les milieux de travail sont en première ligne en ce qui concerne la prévention des TMS, mais il existe différentes approches d'intervention en ergonomie. On retrouve donc à l'intérieur de la discipline toute une gamme d'interventions, des plus simples aux plus complexes. L'évaluation des interventions ergonomiques visant la prévention des TMS devient donc utile pour identifier quelles sont les interventions les plus efficaces, mais également pour comprendre comment ces interventions fonctionnent et contribuent aux effets observés. Cette connaissance permettrait de mieux identifier comment améliorer ces interventions. Jusqu'à maintenant, plusieurs études ont évalué des interventions en ergonomie en ayant recours à une approche expérimentale. Les interventions évaluées se limitaient souvent à des changements simples, axés sur la réduction de facteurs de risque biomécaniques, par exemple un même équipement offert à un grand nombre de travailleurs, avec des effets mitigés sur la réduction des TMS. Or, il existe également à l'intérieur de la discipline de l'ergonomie des approches d'intervention

¹ Définition des troubles musculosquelettiques liés à l'emploi principal retenue dans l'enquête populationnelle (Vézina, et al., 2011)

multifactorielles, centrées sur l'analyse de l'activité réelle de travail et visant l'amélioration des situations de travail en favorisant les interactions entre les acteurs (travailleurs et décideurs) et l'évolution de leurs représentations du travail concernant les déterminants des TMS. Les déterminants sont spécifiques à une situation de travail donnée et peuvent concerner l'organisation de la production, l'organisation de la formation, le dispositif technique, l'environnement social ou les tâches et exigences du travail (St-Vincent *et al.*, 2011). Ces approches d'intervention, qui s'inscrivent dans le courant de l'ergonomie de l'activité (Daniellou et Rabardel, 2005), apparaissent donc très pertinentes au regard des modèles étiologiques multifactoriels des TMS. Cependant, ces interventions complexes peuvent être très différentes les unes des autres et très dépendantes du contexte des entreprises dans lesquelles ont lieu les interventions. Ces interventions complexes sont donc peu compatibles avec les exigences de la méthode expérimentale et se retrouvent très peu évaluées dans la littérature scientifique.

C'est pourquoi, à l'instar des travaux d'autres chercheurs de la discipline de l'évaluation et des recommandations de chercheurs de la discipline de l'ergonomie, nous avons fait le choix d'utiliser l'évaluation des processus comme méthode d'évaluation d'interventions complexes en ergonomie. Les objectifs poursuivis sont de décrire le déroulement réel d'interventions ergonomiques complexes, comprendre l'effet du contexte des entreprises sur le déroulement des interventions et identifier les mécanismes à l'origine des changements de représentations des acteurs-clés impliqués dans le choix des changements à implanter dans le cadre des interventions évaluées. Ultimement, cette thèse vise à favoriser la reconnaissance de ce type d'approche d'intervention en ergonomie et de ce type d'évaluation des interventions complexes en milieu de travail. Cette thèse se veut également une contribution pour mieux comprendre les mécanismes d'action de ces interventions complexes, en vue d'améliorer les pratiques en ergonomie et la prévention des TMS.

Il s'agit donc d'une thèse interdisciplinaire en ergonomie et en évaluation, qui sera organisée de la façon suivante : le premier chapitre vise à réaliser un bilan des connaissances des principaux thèmes abordés dans cette thèse. Ces thèmes sont la coexistence de deux grands courants dans la discipline de l'ergonomie qui donnent lieu à des interventions ergonomiques dont la forme et la portée sont très différentes, l'état de l'évaluation des interventions ergonomiques dans les écrits scientifiques et l'état de la réflexion visant à proposer de nouvelles avenues d'évaluation pour les interventions du courant de l'ergonomie de l'activité. Ce premier chapitre se conclura par la présentation de la forme particulière d'intervention du courant de l'ergonomie de l'activité qui a été retenue pour l'évaluation.

Le chapitre II vise à identifier les enjeux importants issus des écrits du domaine de l'évaluation qui corroborent ou complètent les recommandations émises concernant l'évaluation d'interventions du courant de l'ergonomie de l'activité décrites au précédent chapitre. Il détaillera également le type d'évaluation retenu dans le cadre de la thèse, le modèle théorique et le modèle logique de l'approche ergonomique étudiée.

Le chapitre III exposera l'objectif et les questions de recherche, ainsi que le cadre méthodologique. En fait, ce chapitre consiste en une introduction des chapitres IV et V qui présentent la méthodologie de l'étude, développée en deux temps. Dans un premier temps, une étude-pilote a permis de résoudre les principales incertitudes méthodologiques qui demeuraient à la lumière de la recension des écrits. Dans un deuxième temps, la méthode de l'étude principale a été développée.

Pour cette thèse par articles, les résultats seront présentés aux chapitres IV, V, VI et VII. Les trois premiers chapitres de résultats sont chacun sous forme d'article scientifique.

Le chapitre IV présentera la méthode et les résultats d'une étude-pilote ayant permis d'évaluer une première intervention ergonomique, ainsi que les résultats et recommandations méthodologiques qui en découlent pour l'élaboration du modèle d'évaluation des processus des premières étapes de l'intervention ergonomique, soit les étapes qui précèdent l'implantation des changements.

Le chapitre V exposera de façon détaillée la méthode de l'étude principale, qui a été développée sur des assises interdisciplinaires des domaines de l'ergonomie et de l'évaluation, ainsi que sur les résultats de l'étude-pilote. Le modèle d'évaluation proposé vise à mettre en lumière les liens entre quatre principaux paramètres : 1) les actions réalisées par l'intervenant, 2) les effets intermédiaires qui en résultent en matière de changements de représentations chez les acteurs-clés impliqués dans l'intervention, 3) l'effet ultime documenté dans le cadre de cette évaluation, soit le plan d'action qui décrit les changements à implanter dans le cadre de l'intervention ergonomique, et finalement 4) le contexte, ayant influencé soit les actions réalisées par l'intervenant, soit les décisions des acteurs-clés entourant le plan d'action.

Le chapitre VI présentera les résultats de la mise en œuvre du modèle d'évaluation des processus décrit au chapitre précédent, en abordant spécifiquement comment le contexte d'une entreprise influence les actions posées par l'intervenant et le plan d'action retenu par les acteurs-clés et décrivant les changements à implanter.

Le chapitre VII regroupe des résultats additionnels qui décrivent plus spécifiquement le déroulement de chaque intervention, sous forme de narratif, et les changements de représentations qui sont survenus chez les acteurs-clés. Ce chapitre permet également de mettre en lumière certaines stratégies d'intervention.

Le chapitre VIII consistera en une discussion générale permettant de faire ressortir comment les résultats ont permis de répondre aux objectifs et questions de recherche, ainsi que les forces et les limites de l'étude.

La conclusion générale permettra finalement de résumer le livrable de cette thèse, de présenter la portée des résultats et d'énoncer les perspectives de recherche que soulève cette étude.

CHAPITRE I

BILAN DES CONNAISSANCES

Les interventions axées sur la modification des conditions de réalisation du travail représentent une portion importante des activités de prévention et de réduction des TMS chez les travailleurs. L'ergonomie est l'une des principales disciplines impliquées dans ce domaine. L'évaluation des interventions peut permettre d'identifier les avenues les plus prometteuses de prévention, via l'évaluation des effets, mais peut aussi être utile pour acquérir une meilleure compréhension des mécanismes d'action des interventions.

Pour ce chapitre, trois thèmes ont été retenus pour tracer un portrait de la situation entourant le projet de thèse : 1) la coexistence de deux grands courants fondateurs dans la discipline de l'ergonomie, qui ont évolué au cours des dernières décennies, mais qui se manifestent encore aujourd'hui par la présence, à l'intérieur même de la discipline, d'interventions ergonomiques dont la forme et la portée sont très différentes, 2) l'état actuel de l'évaluation des interventions ergonomiques dans la littérature scientifique et 3) l'état actuel de la réflexion dans le domaine de l'ergonomie qui permettrait de proposer de nouvelles avenues pour l'évaluation d'un certain type d'interventions ergonomiques qui sont actuellement très peu évaluées. Une dernière section permettra de détailler la forme précise d'intervention ergonomique retenue pour l'évaluation.

La recherche bibliographique a été réalisée à partir de diverses bases de données en ligne, dont les principales sont ABI/INFORM Collection, Academic Search Complete, Erudit, Google Scholar, MEDLINE et Scopus. Elle a été complétée par la consultation de la liste de références des articles identifiés et d'ouvrages de référence dans les domaines de l'ergonomie, de la santé au travail et de l'évaluation. Ce bilan des connaissances n'a pas pour but de faire une revue systématique de la littérature, mais bien de faire ressortir les lacunes présentes au sein des connaissances existantes, qui pourraient être comblées, du moins en partie, par le projet de thèse.

1.1 Ergonomie : une discipline, deux courants, des interventions différentes

Selon l'*International Ergonomics Association* (IEA), l'ergonomie est la discipline scientifique qui s'intéresse aux interactions entre les humains et les autres éléments d'un système, en adoptant une approche holistique qui tient compte des aspects physiques, cognitifs, sociaux, organisationnels, environnementaux et des autres facteurs pertinents (IEA, 2017). Cependant, à l'intérieur même de la discipline, l'intervention ergonomique peut prendre des formes très diversifiées. Dans le cadre de cette thèse, nous nous intéresserons plus particulièrement à une forme d'intervention ergonomique, mais avant de la décrire, il apparaît important de montrer que l'appellation « intervention ergonomique » n'est pas univoque à travers la discipline. En effet, l'ergonomie s'est développée au cours des années selon deux principaux courants disciplinaires : l'ergonomie du « facteur humain » (*Human Factors*) et l'ergonomie de l'activité (Darses et Montmollin, 2012; Aublet-Cuvelier *et al.*, sous presse). Ces deux courants conçoivent l'intervention ergonomique différemment, mais chacun des courants a évolué au cours des dernières décennies.

De nos jours, il serait plus juste de représenter la discipline de l'ergonomie comme un continuum, en y positionnant les deux courants fondateurs de part et d'autre. Sur ce continuum, on retrouve des interventions des plus simples aux plus complexes. Les prochaines sections permettront de présenter un aperçu simplifié des différences entre les deux courants fondateurs, tout en admettant que dans la pratique, il existe toute une diversité de formes d'interventions ergonomiques.

1.1.1 Courant de l'ergonomie du « facteur humain »

L'ergonomie du « facteur humain » est le courant le plus ancien et le plus présent dans la littérature scientifique internationale. Dans ce courant, on considère l'ergonomie comme la description des capacités des êtres humains effectuant des tâches motrices et cognitives, en vue de contribuer à la conception anthropocentrée des dispositifs techniques avec lesquels l'humain interagit (Darses et Montmollin, 2012). Cette description se base sur des analyses quantitatives en laboratoire et plus rarement sur les lieux de travail (Darses et Montmollin, 2012). Selon l'IEA, la prévention des TMS est un sujet qui relève d'une spécialisation de l'ergonomie, nommée « ergonomie physique », qui se concentre sur les aspects anatomiques, anthropométriques, physiologiques et biomécaniques liés à l'activité physique (IEA, 2017).

Les interventions ergonomiques qui s'inscrivent dans ce courant ont donc une portée restreinte : elles visent principalement à réduire les facteurs de risque biomécaniques des TMS, comme les positions contraignantes ou statiques, la force appliquée et les gestes répétitifs (Salvendy, 2012), par des modifications de l'aménagement, du

dispositif technique, des équipements ou de l'environnement physique du poste de travail. Le changement à apporter pour réduire les facteurs de risque identifiés est déterminé sur la base de l'expertise et d'une approche normative, incluant des outils d'évaluation des risques pour un individu donné (van der Beek et Ijmker, 2007). Certains auteurs indiquent que l'ergonomie physique a été positivement influencée par la discipline de l'épidémiologie au cours des dernières années, puisqu'on retrouve un grand nombre d'interventions dans les écrits scientifiques qui ont été évaluées par des études épidémiologiques de haute qualité (van der Beek et Ijmker, 2007), ou autrement dit par des études qui ont recours à des devis qui minimisent les risques de biais. Il faut cependant préciser que l'épidémiologie considère l'intervention comme : « un changement intentionnel dans un aspect de l'état des sujets, comme l'introduction d'un traitement préventif ou thérapeutique » (Porta, 2008).

En somme, dans le courant de l'ergonomie du « facteur humain », on peut retrouver des interventions ergonomiques qui se limitent à un changement simple dans le dispositif technique, déterminé sur la base d'un jugement d'expert et d'une approche normative. On considère également qu'un même changement peut être appliqué dans diverses situations de travail, si le facteur de risque que l'on souhaite réduire est le même.

1.1.2 Courant de l'ergonomie de l'activité

L'ergonomie de l'activité est un courant plus récent et plus présent en Europe, au Brésil et au Québec. C'est ce type d'intervention qui nous intéresse particulièrement

dans le cadre de la thèse. Dans ce courant, on considère l'ergonomie comme l'analyse des situations de travail, en vue de les transformer pour en améliorer les conditions (Darses et Montmollin, 2012). En ce qui a trait à la prévention des TMS, l'ergonomie de l'activité intègre plus largement les dimensions biomécanique, cognitive, psychologique, organisationnelle et économique dans une démarche d'intervention (Bourgeois et Hubault, 2005). En effet, les interventions ergonomiques qui s'inscrivent dans ce courant ne ciblent pas la réduction des gestes ou postures qui représentent des facteurs de risque de TMS, mais plutôt la modification des déterminants à l'origine de ces postures ou gestes.

Les déterminants peuvent concerner l'organisation de la production (ex. travail à la chaîne, répartition des tâches, diversité des produits, technologie utilisée, etc.), l'organisation de la formation (ex. choix des formateurs, matériel, temps alloué, conditions d'apprentissage, etc.), le dispositif technique (ex. aménagement des postes, caractéristiques des outils, équipements et matières, etc.), l'environnement social (ex. priorités de l'établissement, liens fonctionnels et hiérarchiques de dépendance, d'individualisme, d'autorité, d'entraide, etc.) ou les tâches et exigences du travail (ex. procédures à suivre, consignes à respecter, normes de production à atteindre en matière de qualité et de quantité, etc.) (Guérin *et al.*, 2007; St-Vincent *et al.*, 2011). Autrement dit, on pourrait observer chez deux travailleurs un même geste ou une même posture sans que ceux-ci soient liés aux mêmes déterminants, de sorte que les cibles de transformation ne seront pas les mêmes. C'est pourquoi ces interventions doivent nécessairement se baser sur une analyse de l'activité réelle de travail, c'est-à-dire une analyse de ce que les travailleurs font et des raisons (déterminants) pour lesquelles chaque travailleur fait son travail d'une manière précise qui lui est propre et pas autrement (St-Vincent *et al.*, 2011). Une intervention du courant de l'ergonomie de l'activité est donc très liée au contexte de l'entreprise dans laquelle

elle se déroule et les transformations du travail qui en découlent peuvent être très différentes d'une entreprise à l'autre.

Dans ce courant, l'intervention ergonomique est définie comme la mise en œuvre d'un système organisé d'actions menées en interaction avec des acteurs de l'entreprise en vue de transformer les situations de travail pour les améliorer selon des critères de santé et d'efficacité (St-Vincent *et al.*, 2011). L'intervention ne débute donc pas au moment où le changement est implanté, mais bien dès le premier jour de présence de l'intervenant dans l'entreprise (Montmollin, 1997). L'intervention est également vue comme une construction sociale, relativement éloignée des conceptions classiques de l'expertise de l'intervenant (Aublet-Cuvelier *et al.*, sous presse). Elle privilégie plutôt la mise en circulation du « point de vue du travail », acquis grâce à l'analyse de l'activité réelle de travail, comme moteur de changement des situations de travail (Petit *et al.*, 2007).

Cette mise en circulation du point de vue du travail vise notamment à faire évoluer les représentations des acteurs-clés de l'entreprise qui ont un pouvoir dans le choix des transformations à implanter. La représentation est définie comme un ensemble plus ou moins organisé et cohérent, d'opinions, d'attitudes, de croyances et d'informations se référant à un objet ou à une situation (Abric, 1994). Autrement dit, la représentation correspond à la manière dont un individu perçoit ou comprend un problème ou une situation, et cette façon de comprendre influence le choix des actions mises en place pour remédier au problème ou gérer la situation. Dans le courant de l'ergonomie de l'activité, on conçoit d'ailleurs la demande initiale d'intervention ergonomique comme découlant du fait que les représentations existantes dans l'entreprise ne permettent pas d'expliquer les difficultés rencontrées et empêchent d'élaborer un plan d'action efficace pour les résoudre (Daniellou, 1996). Dès le début de l'intervention, l'ergonome est donc à l'écoute des

représentations qui s'expriment (ou qui n'arrivent pas à s'exprimer) à propos de la situation de travail qu'on lui demande d'étudier, puisqu'à l'issue de ses analyses, il propose aux acteurs-clés de l'entreprise une nouvelle interprétation des difficultés rencontrées et de ses déterminants, qui deviennent des cibles potentielles de transformation des situations de travail (Daniellou, 1996; St-Vincent *et al.*, 2011). L'élaboration du plan d'action et la mise en œuvre des changements sont donc déclenchées, du moins en partie, par l'évolution des représentations de certains acteurs-clés de l'entreprise (Teiger, 1993).

Plus spécifiquement, les écrits du courant de l'ergonomie de l'activité précisent que différents types de représentations peuvent évoluer, par exemple : 1) la représentation de la situation de travail (Teiger, 1993; St-Vincent *et al.*, 2000; Bellemare *et al.*, 2002; Rabardel *et al.*, 2002; Vézina *et al.*, 2003; Baril-Gingras *et al.*, 2004; Clot et Leplat, 2005; Caroly *et al.*, 2008; Coutarel *et al.*, 2009; Cloutier *et al.*, 2012), 2) la représentation des causes des TMS (St-Vincent *et al.*, 2000; Bellemare *et al.*, 2002; Caroly *et al.*, 2008; Baril-Gingras *et al.*, 2010; Dugué *et al.*, 2010); 3) la représentation de la prévention des TMS ou des solutions possibles (Bellemare *et al.*, 2002; Baril-Gingras *et al.*, 2004; Caroly *et al.*, 2008; Baril-Gingras *et al.*, 2010) ou encore 4) la représentation de l'intervention ergonomique (St-Vincent *et al.*, 2000; Rabardel *et al.*, 2002; Vézina *et al.*, 2003; Montreuil *et al.*, 2004; Viau-Guay, 2009; Dugué *et al.*, 2010). Il s'agit d'un effet intermédiaire important de l'intervention pour la mobilisation des acteurs-clés, puisque ce n'est pas l'ergonome qui implante les transformations, mais bien les acteurs de l'entreprise (Coutarel *et al.*, 2009).

Les interventions qui relèvent de l'ergonomie de l'activité peuvent être qualifiées de complexes. Par définition, une intervention complexe comporte : 1) un nombre

important d'actions qui mobilisent plusieurs acteurs interdépendants agissant en fonction de logiques différentes; 2) une dépendance de la forme de l'intervention par rapport au contexte et 3) une complexité des relations causales sur lesquelles repose la logique de l'intervention (Brousselle *et al.*, 2011). Ces interventions visent à entraîner des changements chez deux grands groupes : 1) les travailleurs aux prises avec les problèmes de TMS, par les transformations du travail qui découleront de l'intervention, et, au préalable, 2) les acteurs-clés de l'entreprise qui ont un pouvoir pour autoriser et mettre en œuvre ces transformations, grâce à des changements de représentations. Le fait que deux groupes soient visés par des changements d'ordre et de nature différents représente d'ailleurs un niveau de complexité additionnel à ces interventions. Les ergonomes qui s'inscrivent dans ce courant savent que les conditions de leur intervention varient considérablement d'une entreprise à l'autre et tentent, à chaque fois, d'adapter le processus de l'intervention ergonomique aux différents contextes de manière à maximiser les retombées possibles (Baril-Gingras *et al.*, 2006; Landry et Tran Van, 2010). Ces interventions reposent également sur un modèle étiologique multifactoriel des TMS, leur conférant un potentiel particulièrement intéressant pour prévenir ces problèmes de santé chez les travailleurs.

1.1.3 Synthèse

On retiendra de cette section que l'appellation « intervention ergonomique » n'est pas univoque à travers la discipline de l'ergonomie. Rappelons que dans la pratique, il existe toute une diversité de formes d'interventions et les deux courants décrits peuvent se positionner sur deux pôles d'un continuum. Sur ce continuum, on retrouve des interventions des plus simples, comme un changement dans le dispositif technique d'un poste de travail déterminé d'un point de vue expert, aux plus

complexes, comme une démarche co-construite avec des acteurs-clés d'une entreprise impliquant une analyse de la situation réelle de travail et des actions visant à faire évoluer les représentations pour implanter des transformations modifiant certains déterminants problématiques d'une situation de travail donnée.

1.2 État de l'évaluation d'interventions ergonomiques dans les écrits scientifiques

Dans la littérature scientifique du domaine de l'ergonomie, les interventions ergonomiques sont évaluées en grande majorité de façon expérimentale, avec l'objectif de statuer sur leur efficacité à prévenir ou à réduire les TMS. On retrouve trois principaux types de devis, soit l'essai contrôlé randomisé, l'essai contrôlé randomisé par grappe et l'évaluation des processus jumelée à l'essai contrôlé randomisé. On retrouve également un grand nombre de revues systématiques, qui visent à rassembler toutes les évidences empiriques qui correspondent à des critères prédéfinis et sélectionnés pour minimiser les biais, en vue de fournir des résultats plus fiables à partir desquels des conclusions pour la pratique peuvent être tirées et des décisions peuvent être prises (Higgins et Green, 2008). Les prochaines sections décriront chaque type d'évaluation et le type d'intervention ergonomique pouvant être évalué à l'aide du devis présenté, ainsi que leurs limites pour l'évaluation d'interventions ergonomiques du courant de l'ergonomie de l'activité. Une dernière section permettra plus spécifiquement de faire l'état de la situation concernant l'évaluation des interventions du courant de l'ergonomie de l'activité.

1.2.1 Essai contrôlé randomisé

La méthode d'évaluation la plus courante est de loin l'essai contrôlé randomisé, qui est considéré comme la mesure étalon (« *gold standard* »), ou autrement dit, la meilleure façon d'évaluer l'efficacité d'interventions (Worrall, 2007; SIGN, 2011). Dans un essai contrôlé randomisé, la population à l'étude est divisée de façon aléatoire en deux groupes : les individus du groupe expérimental reçoivent l'intervention sous investigation et les individus du groupe contrôle reçoivent soit une intervention placebo, soit l'intervention habituelle, et ce, dans le but de vérifier si l'intervention sous investigation produit des résultats significativement plus importants que le placebo ou l'intervention habituelle (Worrall, 2007). La fiabilité des résultats d'un essai contrôlé randomisé dépend de l'ampleur avec laquelle les sources potentielles de biais ont été évitées (Higgins et Green, 2008).

Ces sources de biais sont contrôlées par des procédures spécifiques. Par exemple, la randomisation (division aléatoire de l'échantillon décrite ci-haut) permet de contrôler le biais de sélection, qui survient si l'on retrouve une différence systématique entre les caractéristiques initiales des participants du groupe contrôle et du groupe expérimental (Higgins et Green, 2008). Le fait que les participants, intervenants et évaluateurs ne sachent pas quel groupe reçoit l'intervention (étude à l'insu ou « *blinding* ») permet, quant à lui, de contrôler deux types de biais. D'une part, un biais de performance survient s'il existe une différence systématique entre les deux groupes dans les conditions entourant l'intervention étudiée (Higgins et Green, 2008), par exemple une attention plus soutenue de la part de l'intervenant au groupe expérimental ou le fait que l'intervenant prodigue aux participants du groupe expérimental des traitements additionnels à l'intervention à l'étude, pour maximiser les chances d'obtenir des résultats positifs. D'autre part, un biais de détection survient s'il existe une différence systématique entre les deux groupes dans la façon dont les résultats sont évalués (Higgins et Green, 2008), par exemple, une tendance à chercher

davantage d'effets positifs chez le groupe expérimental. La randomisation et l'étude à l'insu sont donc considérées comme des procédures très importantes pour assurer la qualité de l'évaluation.

Des études ont été en mesure de réunir ces conditions pour réaliser l'évaluation d'interventions ergonomiques par la méthode d'essai contrôlé randomisé. Par exemple, Wang *et al.* (2008) ont réalisé un essai contrôlé randomisé auprès de 293 opérateurs de machine à coudre pour vérifier si une chaise au siège plat ou une chaise au siège incurvé permettait de réduire la douleur ressentie au dos ou aux hanches, comparativement à une intervention placebo. Rempel *et al.* (2006) ont effectué un essai contrôlé randomisé auprès de 182 opérateurs de centre d'appel pour vérifier si une boule de commande sur une souris d'ordinateur ou un appui-bras permettaient de réduire la douleur au membre supérieur. Ces deux études ont conclu à des effets positifs sur la réduction des symptômes de douleur et des revues systématiques ont conclu qu'il s'agissait d'études de haute qualité, autrement dit qui comportaient un faible risque de biais (Hoe *et al.*, 2012; van Niekerk *et al.*, 2012).

Certains auteurs avancent que l'ergonomie physique a été positivement influencée par la discipline de l'épidémiologie occupationnelle au cours des dernières années, car les interventions qui relèvent de cette spécialité de l'ergonomie sont évaluées dans des études épidémiologiques de haute qualité (van der Beek et Ijmker, 2007), c'est-à-dire à l'aide de devis permettant de contrôler un maximum de biais potentiels. Par contre, si l'on se concentre sur les interventions comme telles, on constate qu'elles sont définies en termes fortement simplifiés (Beresford, 2010). En effet, elles se résument à l'équipement implanté, le même équipement attribué à un très grand nombre de participants, pour atteindre une puissance statistique suffisante pour détecter un effet.

Par ailleurs, il s'agit probablement du seul type d'intervention ergonomique où la procédure d'étude à l'insu (« *blinding* ») peut s'appliquer, puisque l'attribution de l'équipement peut se faire sans intervenant comme tel. Or, l'absence d'intervenant permet de soulever un doute quant à la qualité de l'intervention elle-même, à savoir si l'équipement répond réellement aux besoins de chaque travailleur à qui il a été octroyé. Cette procédure d'étude à l'insu, appliquée pour optimiser la qualité de l'évaluation, peut donc sérieusement compromettre la qualité de l'intervention évaluée.

Dès qu'un intervenant est impliqué pour analyser le travail ou que l'on souhaite évaluer une intervention à composante participative, la procédure de l'étude à l'insu devient tout simplement impossible à mettre en place. On reconnaît d'ailleurs que cette procédure d'étude à l'insu n'est pas toujours applicable (Higgins et Green, 2008), mais on la conserve tout de même dans certaines revues systématiques du domaine de l'ergonomie comme critère pour juger de la qualité des études, l'absence d'étude à l'insu étant considérée comme un risque de biais important qui diminue la qualité de l'étude (Driessen *et al.*, 2011; Verbeek *et al.*, 2012). Une étude de faible qualité ou à haut risque de biais peut se voir exclue des revues systématiques. Le cas échéant, on se retrouve à tirer des conclusions pour la pratique à partir d'évaluations de haute qualité, mais ayant évalué des interventions ergonomiques qui se limitent à un changement dans le dispositif technique déterminé de façon experte, avec très peu d'information sur la façon dont le changement a été choisi, ce qui apparaît peu utile pour améliorer la qualité de la pratique des ergonomes.

On retiendra de cette section que des essais contrôlés randomisés ont été mis en œuvre pour évaluer des interventions ergonomiques définies en termes fortement

simplifiés, soit un même équipement offert à un grand nombre d'individus. Alors que l'essai contrôlé randomisé peut convenir pour évaluer des interventions dont le changement concerne un individu, il convient peu aux interventions qui impliquent des changements organisationnels (Neumann *et al.*, 2010), notamment dû au fait que la randomisation ne peut pas avoir lieu au niveau des individus. Une alternative est alors proposée : il s'agit de l'essai contrôlé randomisé par grappe.

1.2.2 Essai contrôlé randomisé par grappe

Lorsque l'on évalue des interventions en milieu de travail, il y a de fortes chances que les participants à l'étude se côtoient. Par conséquent, il peut être impossible de former un groupe contrôle qui soit complètement isolé de celui qui reçoit l'intervention. Dans cette situation, il risque d'y avoir « contamination » entre le groupe expérimental et le groupe contrôle, représentant une menace à la fiabilité des résultats de l'étude (Higgins et Green, 2008). Pour éviter ce problème, on propose comme alternative de retenir une entreprise différente à titre de contrôle, en réalisant un essai contrôlé randomisé par grappe (Craig *et al.*, 2013). Ce devis est donc conçu pour que la randomisation ait lieu au niveau des entreprises, plutôt qu'au niveau des individus, ce qui permet d'éviter la contamination entre les deux groupes et favoriserait une étude plus près de la réalité (Campbell et Walters, 2014). Ce devis permettrait également d'évaluer l'effet de groupe d'une intervention (Higgins et Green, 2008).

Quelques études ont tenté d'étudier à l'aide d'essais contrôlés randomisés par grappe des interventions ergonomiques participatives (van der Molen *et al.*, 2005; Haukka *et al.*, 2008; Driessen *et al.*, 2011). Ces interventions présentaient donc un niveau de

complexité plus élevée que celles des études décrites à la section précédente. Cependant, en s'intéressant de plus près aux interventions évaluées, on constate que chacune est hautement structurée, mais d'ampleur variable. L'étude de van der Molen *et al.* (2005) décrit une stratégie participative en six étapes menée par un consultant en ergonomie pour implanter les quatre mêmes équipements visant à faciliter le travail de briqueteur, échelonnée sur six mois. L'étude de Haukka *et al.* (2008) décrit une intervention échelonnée sur environ un an et réalisée en deux phases (pré-implantation et implantation), soit une formation de dix heures répartie sur deux jours, pour enseigner à des travailleurs de cuisine comment analyser leur poste de travail, suivie de six ateliers de trois heures sur des thèmes pouvant faire l'objet de modifications. L'étude de Driessen *et al.* (2011) décrit une formation de six heures offerte par un ergonome au terme de laquelle trois modifications du travail devaient être identifiées par les travailleurs et implantées au cours des trois prochains mois, dans des entreprises de quatre différents secteurs d'activités. Pour chacune de ces études, les résultats sont peu concluants : aucune ne rapporte de différence significative entre le groupe recevant l'intervention et le groupe contrôle.

Certains auteurs proposent une explication à ces résultats mitigés, selon laquelle les modèles expérimentaux peinent à intégrer cette variable participative, puisque le contrôle précis du déroulement des interactions humaines produites par le processus d'intervention est délicat : soit le protocole s'impose aux acteurs et leur engagement est difficile à conserver, n'entraînant pas les changements visés, soit les acteurs s'investissent, mais la participation effective ne permet plus de contrôler la direction des débats, et l'on sort des conditions expérimentales permettant de conclure (Aublet-Cuvelier *et al.*, sous presse). Autrement dit, les besoins d'adaptation et de particularisation de l'intervention à la situation de travail que l'on souhaite modifier doivent être relégués au second rang par rapport aux besoins de standardisation de la recherche.

Dans un essai contrôlé randomisé par grappe, on peut également douter de l'équivalence entre le groupe expérimental et le groupe contrôle. Les critères pour déterminer l'équivalence entre les groupes sont généralement peu explicites dans les études, outre la présence de similarités quant au secteur d'activité, à la taille de l'entreprise ou à l'emplacement géographique. Deux études (van der Molen *et al.*, 2005; Haukka *et al.*, 2008) ont retenu des entreprises différentes à titre de contrôle, alors que l'étude de Driessen *et al.* (2011) a retenu pour chaque entreprise un secteur différent de celui qui recevait l'intervention à titre de contrôle. Peut-on réellement considérer deux ou plusieurs entreprises comparables, simplement sur la base de la taille, du secteur d'activité ou de l'emplacement géographique ? À l'intérieur d'une même entreprise, peut-on réellement considérer comme comparables deux secteurs qui réalisent des activités de production différentes et qui remplissent des fonctions différentes ? Dans la réalité, les entreprises sont des milieux dynamiques et en constante évolution (Vézina *et al.*, 2003). Pour utiliser le vocabulaire épidémiologique, elles sont propices à de nombreuses « co-interventions », c'est-à-dire des événements autres que l'intervention à l'étude qui surviennent de façon différenciée dans le groupe contrôle et le groupe expérimental et qui peuvent avoir un effet confondant sur les résultats mesurés (Heneghan et Badenoch, 2006). Deux secteurs d'une même entreprise sont tout aussi sujets à ces co-interventions, qui peuvent avoir un impact plus marqué dans un secteur, ou en épargner complètement un autre.

La survenue imprévue de co-interventions a d'ailleurs eu lieu dans l'une des études citées précédemment, où un congédiement massif et une réforme majeure ont eu lieu simultanément à l'implantation de l'intervention ergonomique à l'étude dans certaines entreprises (Haukka *et al.*, 2008). Cependant, il est impossible pour les auteurs de dissocier les effets de l'intervention de ceux de la réforme : on ne peut que conclure à l'absence d'effets. Cependant, l'étude de Haukka *et al.* (2008) a le mérite

d'avoir identifié la présence de ces co-interventions. Les deux autres études citées en exemple n'en font pas du tout mention. Est-ce parce qu'aucune co-intervention n'a eu lieu, ou plutôt parce que les études ne les ont pas documentées ? Nous penchons vers la deuxième option. En effet, il est difficile d'imaginer qu'aucun autre projet ou aucune autre dynamique ne soit venue influencer les acteurs et situations ciblées par l'intervention ergonomique. La vie des entreprises ne s'arrête pas pour l'intervention ergonomique et les changements ou projets réalisés par l'entreprise sont très fréquents. Par conséquent, les co-interventions en entreprise sont difficiles à prévoir, donc à documenter, particulièrement de façon quantitative comme l'exige le devis d'essai contrôlé randomisé par grappe. Par contre, il s'agit là d'une limite majeure de ce type de devis pour l'évaluation d'interventions ergonomiques, pour lesquelles il devient difficile d'isoler les effets propres des autres événements qui ont lieu dans l'entreprise au même moment. Il semble donc important de s'intéresser au contexte de l'entreprise dans lequel l'intervention est implantée. Or, par définition, la très grande validité interne d'un essai contrôlé randomisé repose sur la capacité d'annihilation de tout effet lié au contexte. Celui-ci est vu comme nuisible, un « bruit » qu'il faut contrôler, afin d'isoler l'effet de l'intervention (Berthelette *et al.*, 2008).

On retiendra de cette section que l'essai contrôlé randomisé par grappe présente des limites pour l'évaluation d'interventions présentant une composante participative, même lorsqu'elles sont hautement structurées, ce qui n'est pas toujours possible, ni même souhaitable. Un doute a également été soulevé concernant la réelle équivalence entre le groupe expérimental et le groupe contrôle, lorsque ceux-ci se situent dans différents secteurs d'une même entreprise ou dans différentes entreprises. La principale raison évoquée concerne la survenue de co-interventions, qui sont fréquentes dans les milieux de travail et qui peuvent avoir une influence sur les effets de l'intervention à l'étude, sans que le devis ne puisse départager à quel événement l'on peut relier les effets. Lorsque l'on évalue des interventions en milieu de travail, il

semble important de s'intéresser au contexte dans lequel se déroule l'intervention. Une alternative a d'ailleurs été proposée à cet effet : il s'agit de réaliser une évaluation des processus au même moment que l'essai contrôlé randomisé.

1.2.3 Évaluation des processus jumelée à l'essai contrôlé randomisé

Une critique adressée à l'intention de l'essai contrôlé randomisé (classique ou par grappe) est de considérer l'intervention comme une « boîte noire ». Cette appellation fait référence à un dispositif dont on ignore la structure et le fonctionnement pour ne s'intéresser qu'aux fonctions qu'il remplit (Commission d'enrichissement de la langue française, 2008). En considérant l'intervention comme une « boîte noire », il devient difficile d'expliquer comment les effets ont été atteints et à quoi ils sont reliés. Afin de pallier cette limite, on recommande d'ajouter une évaluation des processus (« *process evaluation* ») lors de la réalisation d'un essai contrôlé randomisé, puisque ce type d'évaluation faciliterait l'interprétation des effets ou de l'absence d'effets, en permettant d'ouvrir la « boîte noire » des interventions (Oakley *et al.*, 2006; Grant *et al.*, 2013). Les évaluations des processus sont particulièrement indiquées lorsque l'essai contrôlé randomisé se réalise sur plusieurs sites, où une « même intervention » peut être implantée et reçue différemment par les participants (Oakley *et al.*, 2006). Le modèle d'évaluation des processus proposé par Linnan et Steckler (2002) pour des interventions en santé publique est le plus fréquemment utilisé dans les études en ergonomie. Ce modèle suggère de mesurer des variables comme le contexte, la portée de l'intervention, la dose d'intervention émise et la dose reçue, la fidélité par rapport à ce qui avait été prévu au départ et le recrutement, afin de déterminer dans quelle mesure l'intervention a été implantée et quels ont été les obstacles et les leviers à l'implantation (Linnan et Steckler, 2002).

Quelques études proposent une évaluation des processus d'une intervention ergonomique en parallèle d'un essai contrôlé randomisé (Pehkonen *et al.*, 2009; Driessen *et al.*, 2010a; Baumann *et al.*, 2012; Visser *et al.*, 2014; Dale *et al.*, 2016). Parmi celles-ci, certaines concluent à une faible implantation des changements par rapport à ce qui était prévu (Driessen *et al.*, 2010a; Dale *et al.*, 2016), et peu de changement dans les symptômes rapportés par les travailleurs (Dale *et al.*, 2016). Parmi les études pour lesquelles des résultats ont été publiés, on constate une certaine convergence dans les obstacles à l'implantation de l'intervention rapportés par les chercheurs : le manque de soutien des superviseurs (Dale *et al.*, 2016), le manque de temps ou de motivation des travailleurs et le manque de soutien des superviseurs (Pehkonen *et al.*, 2009), la résistance au changement des travailleurs (Baumann *et al.*, 2012) et le fait que les mesures ergonomiques à implanter ne conviennent pas à la réalité du travail (Driessen *et al.*, 2010a). Ces obstacles pourraient découler du fait que les changements n'ont pas été développés sur mesure pour chaque situation de travail. La méthode d'évaluation principale demeure l'essai contrôlé randomisé, de sorte que les chercheurs se retrouvent encore contraints d'étudier une solution manipulable au plan expérimental pour maximiser la validité interne de l'étude, mais au détriment d'implanter une intervention qui correspond aux besoins spécifiques des travailleurs d'un service ou d'une entreprise donnée, entraînant une implantation modeste et des résultats non significatifs sur la santé des travailleurs.

On retiendra de cette section que l'ajout d'une évaluation des processus à l'essai contrôlé randomisé permet de fournir des informations additionnelles sur les obstacles à l'implantation des interventions évaluées, ce qui peut permettre d'avancer certaines pistes d'explication concernant l'absence d'effets. Cette évaluation des processus est par contre effectuée dans une perspective de conformité, pour identifier si l'intervention est implantée comme prévue. En ayant recours à cette méthode, un

problème demeure quant à la qualité de l'intervention évaluée, puisque l'intervention n'est pas adaptée aux besoins spécifiques de chaque situation de travail.

1.2.4 État de la situation concernant les interventions du courant de l'ergonomie de l'activité

Les trois types d'évaluations recensés dans les écrits pour évaluer des interventions ergonomiques relèvent toutes de la méthode expérimentale, ce qui contraint nécessairement les chercheurs à définir l'intervention en termes fortement simplifiés (ex. un même équipement) ou de façon hautement structurée (ex. intervention participative acceptant peu d'adaptations et restreinte aux travailleurs) pour permettre les comparaisons entre le groupe expérimental et le groupe contrôle. Les interventions évaluées ont donc une portée plus restreinte. Par ailleurs, les praticiens rapportent généralement une faible applicabilité des résultats de ces études en raison de la méthodologie qui n'est pas pertinente à un environnement organisationnel réel, selon les résultats d'un sondage effectué auprès de 587 praticiens du courant de l'ergonomie du « facteur humain » (Chung et Shorrock, 2011). Ces résultats empiriques convergent avec les constats d'autres auteurs qui déplorent la tendance des devis expérimentaux à être couplés à des interventions « simples », comme si le besoin d'avoir recours à des devis d'évaluation sophistiqués amenait les chercheurs à ignorer le développement d'interventions de prévention complexes qui conviennent aux milieux de travail actuels (Neumann *et al.*, 2012). Il semble donc que la recherche en ergonomie, tous courants confondus, gagnerait en applicabilité si l'on réussissait à évaluer des interventions réelles, et non pas des interventions conditionnées par les besoins des devis de recherche retenus pour les évaluer.

Ceci demande à réinterroger les modèles d'évaluation d'un point de vue épistémologique. Ce besoin est encore plus criant pour les interventions ergonomiques du courant de l'ergonomie de l'activité, qui ne peuvent tout simplement pas être évaluées à l'aide des devis expérimentaux, puisque chaque intervention est unique et cible les déterminants qui sont propres à une entreprise. Ces interventions complexes font donc face au paradoxe qui se dessine, d'une part, entre la nécessité statistique pour l'essai contrôlé randomisé d'offrir la même intervention à un large échantillon pour détecter les effets et, d'autre part, la nécessité, pour une prévention adéquate des TMS, de mettre en œuvre des interventions adaptées à des situations spécifiques.

Cette incompatibilité entre l'intervention du courant de l'ergonomie de l'activité et l'essai contrôlé randomisé n'est cependant pas anodine. Rappelons que les revues systématiques qui ont pour objectif de faire l'état des connaissances scientifiques dans une discipline ne retiennent que les interventions ayant été évaluées à l'aide des devis considérés comme les plus rigoureux, avec en tête de liste les essais contrôlés randomisés. Les interventions pour lesquelles des données probantes sont limitées ou inexistantes deviennent donc sous-estimées, même en présence de résultats prometteurs ou de mécanismes d'action plus solides (Vliet Vlieland, 2002). La domination des critères expérimentaux classiques de scientificité (groupe contrôle, randomisation, étude à l'insu, puissance statistique) semble condamner les interventions issues du courant de l'ergonomie de l'activité, par ailleurs pertinentes au regard des modèles étiologiques, à être exclues des revues systématiques définissant l'état des connaissances scientifiques relatives à l'intervention ergonomique (Coutarel *et al.*, sous presse). Il s'agit là d'un problème de taille : en l'absence de preuve d'efficacité, on peut se demander pourquoi continuer à financer socialement les interventions ergonomiques ? Le développement d'un modèle

d'évaluation adapté aux particularités des interventions du courant de l'ergonomie de l'activité apparaît donc prioritaire.

Il faut également rappeler que les interventions du courant de l'ergonomie de l'activité visent à entraîner des changements différents chez différents groupes d'individus (acteurs-clés et travailleurs), ce qui représente un niveau de complexité additionnel pour ces interventions. Devant des interventions complexes, on gagnerait à mieux comprendre comment elles fonctionnent, ou autrement dit comment les changements ont été atteints, plutôt que de se limiter à vérifier si elles fonctionnent ou non. Ceci exige d'ouvrir la boîte noire de l'intervention.

On mentionnait précédemment que les évaluations des processus jumelés aux essais contrôlés randomisés permettaient d'ouvrir la boîte noire de l'intervention, mais on constate que leur usage actuel se limite à vérifier si l'implantation de l'intervention est fidèle à ce qui avait été prévu. Or, une intervention du courant de l'ergonomie de l'activité n'est pas l'application stricte d'un plan initialement conçu qui serait progressivement mis en œuvre (Petit *et al.*, 2007). Alors que l'évaluation des processus semblait présenter un intérêt pour mieux comprendre comment le contexte influence l'intervention, il faudrait y avoir recours dans une perspective allant au-delà de la fidélité à ce qui est prévu, ce qui est possible selon de récentes lignes directrices (Moore *et al.*, 2015). De plus, dans les évaluations des processus disponibles dans les écrits, l'intervention est définie comme le changement, ce qui est cohérent avec la définition d'une intervention selon la discipline de l'épidémiologie (Porta, 2008), mais en contrepartie, ne correspond pas à la définition de l'intervention telle que conçue par le courant de l'ergonomie de l'activité. En effet, dans ce courant, l'analyse de la demande, des besoins et des situations de travail, ainsi que la négociation avec

les acteurs-clés entourant le choix des changements font partie intégrante de l'intervention (Montmollin, 1997; Guérin *et al.*, 2007; St-Vincent *et al.*, 2011). Certains auteurs y font référence comme la phase de développement de l'intervention, qui précède la phase d'implantation (Goldenhar *et al.*, 2001). Cette phase de développement est d'ailleurs cruciale pour identifier quels changements sont nécessaires, quelles sont les meilleures façons d'entraîner les changements, quels sont les obstacles et dans quelle mesure les acteurs-clés comprennent et adhèrent au besoin de changement (Goldenhar *et al.*, 2001). Or, cette phase de développement de l'intervention ergonomique, soit les premières étapes, en amont de l'implantation des changements, est très peu documentée dans les écrits (Denis *et al.*, 2008; Yazdani *et al.*, 2015). Une évaluation des processus qui s'intéresse spécifiquement à la façon dont les changements à implanter découlent de l'analyse de l'activité de travail présentée par l'ergonome et sont sélectionnés par les acteurs-clés dans le cadre d'une intervention ergonomique représenterait ainsi un premier pas en vue de combler cette lacune. C'est donc ce que nous proposerons dans le cadre de la thèse.

En somme, le bilan des connaissances présenté jusqu'à maintenant appuie la nécessité d'élaborer une autre manière d'aborder l'évaluation des interventions du courant de l'ergonomie de l'activité ou toute intervention complexe réalisée en milieu de travail. Il semble particulièrement important de s'intéresser aux premières étapes de l'intervention, ou autrement dit à la phase de développement de l'intervention, en amont de l'implantation des changements. Ce travail épistémologique d'élaboration des conditions de la scientificité des connaissances sur et à partir de ces interventions ergonomiques complexes est indispensable pour évaluer leur contribution à la prévention des TMS (Coutarel *et al.*, sous presse). Une réflexion a d'ailleurs été amorcée par plusieurs équipes de chercheurs du courant de l'ergonomie de l'activité. La prochaine section permettra de tracer un bilan de cette réflexion.

1.3 Recommandations émises pour l'évaluation d'interventions du courant de l'ergonomie de l'activité

L'évaluation des interventions du courant de l'ergonomie de l'activité est un sujet qui préoccupe les chercheurs depuis plusieurs années. Une thèse de doctorat publiée en 2008 avait d'ailleurs pour objectif d'émettre des recommandations et de fournir des repères pour structurer une démarche d'évaluation d'interventions du courant de l'ergonomie de l'activité en se basant sur une recherche bibliographique échelonnée de 1998 à 2008 (Landry, 2008). Les principaux constats issus de cette thèse, de même que ceux provenant de quelques ouvrages publiés par la suite (Caroly *et al.*, 2008; Coutarel *et al.*, 2009; INRS-ANACT, 2017; Coutarel *et al.*, sous presse) seront présentés dans cette section. Quelques références plus anciennes ayant été peu mobilisées par Landry (2008) s'ajouteront à l'occasion pour préciser certains paramètres d'intérêt pour l'évaluation. **Comme cette section ne concerne que les interventions du courant de l'ergonomie de l'activité, l'appellation « intervention ergonomique » sera utilisée pour référer à ce type d'intervention, dans le but d'alléger le texte.**

1.3.1 Approche d'évaluation à préconiser

Plusieurs auteurs suggèrent d'abord que la recherche évaluative, par les questions d'évaluation auxquelles elle tente de répondre, serait une approche particulièrement adaptée à l'évaluation de l'intervention ergonomique, grâce à l'analyse du contexte, des processus des interventions ergonomiques et de leurs effets (Landry, 2008;

Coutarel *et al.*, 2009; Coutarel *et al.*, sous presse). Dans cette approche, évaluer correspond à :

Porter un jugement de valeur sur une intervention en mettant en œuvre un dispositif capable de fournir des informations scientifiquement valides et socialement légitimes sur cette intervention ou sur n'importe laquelle de ses composantes, l'objectif étant de faire en sorte que les différents acteurs concernés soient en mesure de prendre position sur l'intervention afin de construire un jugement susceptible de se traduire en actions (Brousselle *et al.*, 2011).

La recherche évaluative repose sur une démarche scientifique qui permet d'analyser les relations de causalité entre les différentes composantes de l'intervention, avec l'objectif de comprendre le comment et le pourquoi des résultats (Brousselle *et al.*, 2011). On y retrouve six types d'analyses qui font appel à des méthodes de recherche différentes : 1) l'analyse stratégique, 2) l'analyse logique, 3) l'analyse de la production, 4) l'analyse des effets, 5) l'analyse de l'efficacité et 6) l'analyse de l'implantation (Brousselle *et al.*, 2011). Ce dernier type présente un intérêt particulier pour évaluer des interventions ergonomiques. En effet, il faut d'abord préciser que l'analyse de l'implantation proposée par Brousselle *et al.* (2011) correspond à l'évaluation des processus décrite par plusieurs autres auteurs (Rossi *et al.*, 2004; Chen, 2005; Ridde et Dagenais, 2012)². Ce type d'évaluation est particulièrement

² Il n'existe pas de définition consensuelle de l'évaluation des processus ou de l'implantation (Ridde & Dagenais, 2012). Comme la portion de l'intervention ergonomique que nous souhaitons évaluer dans le cadre du projet de thèse est celle qui précède l'implantation du plan d'action ou des changements dans l'entreprise, nous retiendrons comme appellation dans le cadre de la thèse « **évaluation des processus** ». Ce choix terminologique a été fait notamment pour éviter une confusion entre « évaluation de l'implantation » et l'étape « d'implantation des changements » dans le cadre de l'intervention ergonomique, étape qui ne fait pas l'objet de l'évaluation dans cette thèse.

important lorsque l'intervention est complexe et composée d'éléments séquentiels sur lesquels le contexte peut interagir de différentes façons (Brousselle *et al.*, 2011). La méthode de l'étude de cas est celle qui convient le mieux à l'évaluation des processus (Ridde et Dagenais, 2012), ce qui converge avec la proposition de Landry (2008) de retenir un devis de type étude de cas pour l'évaluation d'interventions ergonomiques.

Un second consensus semble émerger parmi des auteurs du champ de l'ergonomie concernant une évaluation « à plusieurs voix », car ses effets multiniveaux peuvent être perçus de façon différente selon les perspectives des acteurs impliqués dans l'intervention (Daniellou, 2006; Landry, 2008; Coutarel *et al.*, 2009; INRS-ANACT, 2017; Coutarel *et al.*, sous presse). Cependant, un débat soulevé il y a plusieurs années demeure concernant le choix de l'évaluateur (Falzon, 2006) : le jugement de valeur sur l'intervention doit-il être porté par l'intervenant lui-même ou un évaluateur externe ? Le jugement porté par l'intervenant est une façon de faire qui a été couramment utilisée par le passé pour produire des connaissances fondatrices en ergonomie, mais certains auteurs mettent en garde que ce choix revêt des biais qui limitent son acceptabilité pour des travaux de recherche (Petit *et al.*, 2007; Landry, 2008). Cette façon de faire demeure tout de même préconisée par de récentes lignes directrices françaises produites conjointement par l'Institut National de Recherche et de Sécurité et l'Agence nationale pour l'amélioration des conditions de travail (INRS-ANACT) à l'intention d'intervenants qui souhaitent évaluer leur pratique, dans lesquelles on suggère que l'évaluation soit menée minimalement en binôme, par l'intervenant et un professionnel n'ayant pas été impliqué dans l'intervention, pour augmenter la validité et la pertinence de l'évaluation (INRS-ANACT, 2017). Il apparaît donc souhaitable d'impliquer dans l'évaluation l'intervenant et les acteurs qui participent à l'intervention, mais la décision concernant l'évaluateur n'est pas arrêtée, du moins dans le champ de l'ergonomie. Dans le domaine de l'évaluation, on

définit l'évaluateur interne (« *insider* ») comme une entité (individu ou groupe) directement associé à la conduite ou aux impacts d'une intervention, alors que l'évaluateur externe (« *outsider* ») est une entité externe à l'intervention (Owen et Rogers, 1999). Certains auteurs privilégient l'évaluateur externe (Rossi *et al.*, 1998), alors que d'autres indiquent que ni l'une ni l'autre des options ne détient le monopole des avantages (Weiss, 1972; Conley-Tyler, 2005). De nombreux facteurs doivent être pris en compte dans la décision, comme la connaissance de l'intervention et du contexte, la capacité à recueillir de l'information, la compétence, l'utilisation de l'évaluation, les enjeux éthiques, l'objectivité et l'objectivité perçue (Weiss, 1972; Conley-Tyler, 2005).

1.3.2 Paramètres à documenter

Les principaux paramètres à documenter dans une évaluation des interventions ergonomiques devraient concerner les effets, les processus (ou autrement dit les actions de l'intervenant) et le contexte. En effet, décrire seulement les effets d'une intervention ergonomique, avec une trop faible description de ce qui a été fait et du contexte ne permet pas de tirer d'enseignement quant au caractère transposable des résultats obtenus ou de la démarche à un autre contexte d'intervention (Coutarel *et al.*, sous presse).

En ce qui a trait aux effets de l'intervention, Coutarel *et al.* (2009) exposent les dangers d'une évaluation des effets de l'intervention ergonomique par la seule évaluation de la santé des travailleurs, soulignant par exemple que les effets de l'exposition à un ou des facteurs de risque sur la santé sont différés dans le temps ou

que l'intervention s'accompagne généralement d'une sensibilisation accrue des salariés vis-à-vis des TMS. Autrement dit, les travailleurs peuvent devenir plus enclins à rapporter des douleurs qu'ils auraient habituellement passé sous silence. Ces auteurs soulignent aussi que parmi les facteurs professionnels impliqués dans l'étiologie des TMS identifiés par l'intervenant, certains peuvent demeurer hors du champ des transformations possibles et négociables avec l'entreprise (Coutarel *et al.*, 2009). En effet, une proposition de transformation reconnue comme étant une « bonne » solution in abstracto peut être rejetée parce qu'elle n'apparaît pas réaliste dans le contexte particulier de l'entreprise (Baril-Gingras *et al.*, 2004). Ainsi, même si l'ambition des interventions ergonomiques demeure la prévention des TMS, il apparaît indispensable de développer des indicateurs d'effets intermédiaires, puisque ne pas le faire, c'est condamner l'intervention à une dépréciation quasi automatique (Coutarel *et al.*, 2009; Coutarel *et al.*, sous presse).

Les effets intermédiaires consistent en des résultats produits pendant le déroulement de l'intervention, ou juste après la fin de l'intervention (Cole *et al.*, 2002; Landry, 2008). L'un des principaux effets intermédiaires relève des changements de représentations des acteurs-clés, qui peuvent survenir suivant l'acquisition de nouvelles connaissances transmises par l'intervenant sur la situation de travail ou sur les causes des TMS par exemple. Deux façons d'évaluer les changements de représentations ont été recensées. La première façon consiste en la production de diagramme schématique par les intervenants (Caroly *et al.*, 2008). Ces chercheurs ont réalisé une analyse plus ou moins formelle des représentations des acteurs de l'entreprise par rapport aux TMS, qui avait pour but de choisir les modes d'intervention à privilégier; le diagramme schématique produit n'avait pas été validé avec les acteurs de l'entreprise (Caroly *et al.*, 2008). Une autre étude a eu recours à un questionnaire élaboré spécifiquement pour une intervention ergonomique qui consistait en une formation (Montreuil *et al.*, 2004). Dans cette étude, le

questionnaire a été administré aux participants en deux temps, soit au tout début de la formation et six mois plus tard (Montreuil *et al.*, 2004). Ce questionnaire s'intéressait particulièrement à la représentation de l'ergonomie et les chercheurs se prononçaient sur les changements suivant la comparaison des réponses des participants aux deux temps de mesure (Montreuil *et al.*, 2004). Des entretiens semi-structurés peuvent également être utilisés pour documenter les changements de représentations chez les acteurs-clés (Sebillotte, 1991), quoique cette méthode n'ait pas encore été, à notre connaissance, utilisée dans des études en ergonomie.

Concernant les actions de l'intervenant, Coutarel *et al.* (sous presse) suggèrent d'abord de décrire le modèle sous-jacent de l'intervention, qui doit être complété par la description du déroulement réel de l'intervention. Un écart est fréquent entre le modèle d'intervention sous-jacent et l'intervention réalisée : cet écart ne devrait pas être automatiquement interprété comme une limite, mais bien comme la caractéristique de l'action en milieu vivant et complexe dont on ne saisit que progressivement certaines spécificités et auxquelles il est indispensable pour l'intervenant de s'adapter pour optimiser la performance de l'intervention (Coutarel *et al.*, 2009). Ce constat converge avec celui de certains auteurs du domaine de l'évaluation, qui soutiennent que les adaptations à l'intervention sont souhaitables pour générer des effets positifs dans un contexte donné (Berman et McLaughlin, 1976; Blakely *et al.*, 1987; Chen, 2005; Durlak et DuPre, 2008). Comme exemples de modèles théoriques sous-jacents en ergonomie, certains intervenants pourraient privilégier le rôle de l'analyse du travail et la mise en circulation du « point de vue du travail » pour influencer les choix des acteurs-clés concernant les transformations à implanter (Guérin *et al.*, 2007; St-Vincent *et al.*, 2011), alors que d'autres vont privilégier le fait de s'insérer dans les structures de décision et de conception, les résultats de l'analyse du travail étant un matériau qui sera introduit à des moments stratégiquement choisis en vue d'influencer les processus de décision (Petit *et al.*,

2007). Si l'on souhaite comparer plusieurs interventions, il pourrait être avantageux d'évaluer des interventions pour lesquelles les intervenants partagent un même modèle théorique sous-jacent. En ce qui a trait au déroulement réel de l'intervention, Landry (2008) recommande de s'intéresser aux activités planifiées, empêchées et « opportunes » (ou autrement dit des opportunités fournies par le contexte) en demandant explicitement à l'intervenant les difficultés qu'il a rencontrées. Ceci peut permettre de mettre en lumière des changements de stratégie ou des moments charnières où l'intervenant a dû s'adapter, par exemple, au manque de disponibilité temporelle des acteurs ou d'accès aux informations dont l'intervenant a besoin, qui dépend des acteurs de l'entreprise (Landry, 2008).

Concernant le contexte, Coutarel *et al.* (2009) indiquent qu'il est indispensable de suivre, tout au long de l'intervention, le contexte et son éventuelle évolution, de façon à être en mesure de déterminer si d'autres événements que l'intervention peuvent contribuer à expliquer les résultats obtenus. Vézina *et al.* (2003) réfèrent à ces événements imprévus par les chercheurs et décidés par l'entreprise elle-même comme des « co-interventions ». Pour sa part, Landry (2008) indique que pour comprendre comment l'ergonome construit son intervention, on devrait s'intéresser à ce qui est interprété par l'ergonome lui-même comme des leviers (en synergie avec sa stratégie) ou des obstacles (antagonistes à sa stratégie). En recherche évaluative, on définit le contexte comme les caractéristiques sociales, politiques, organisationnelles et culturelles des milieux de travail dans lesquels les interventions ont été implantées (Berthelette *et al.*, 2008). Dans le cadre d'une évaluation, il s'agit de donner au lecteur la possibilité d'apprécier en quoi son propre contexte d'intervention se rapproche ou s'éloigne de celui de la recherche publiée (Coutarel *et al.*, sous presse).

1.3.3 Méthodes et moments de collecte des données

Concernent les méthodes et les moments de collecte des données, deux points plus généraux sont d'abord à considérer. D'une part, on devrait retrouver plusieurs temporalités d'évaluation : avant, après et pendant le déroulement de l'intervention (Landry, 2008). Cependant, les moments de collecte des données devraient s'ajuster en conséquence de la progression réelle de l'intervention et avoir lieu le plus tôt possible suivant la fin de chaque étape charnière de l'intervention, pour éviter que de nouveaux événements viennent modifier la perspective des participants, qui se retrouvent en constante évolution tout au long de l'intervention (Lamonde, 2000). D'autre part, les choix des méthodes et moments de collecte des données devraient être faits de façon à perturber le moins possible l'environnement interactionnel de l'intervention (Lamonde, 2000; Landry, 2008).

De façon plus spécifique aux outils de collecte des données, on suggère dans un souci d'économie de ressources temporelles et humaines que la démarche d'évaluation ait recours, dans la mesure du possible, à des outils intégrés à l'intervention, en mobilisant par exemple des traces de l'activité du travail de l'ergonome pour procéder à l'évaluation (Landry, 2008). Des exemples de traces de l'activité de l'ergonome sont fournis par Falzon (1997) : journal de bord, compte-rendu d'intervention, objets intermédiaires échangés entre l'ergonome et les acteurs de l'entreprise. Un objet intermédiaire correspond à une entité physique (ex. rapport témoignant de résultats transmis aux acteurs-clés, courriel, maquette, etc.) qui constitue une trace de la construction progressive à la fois du problème et de la solution, ainsi que des médiateurs des représentations des acteurs (Vinck, 2009).

Concernant le journal de bord, Caroly *et al.* (2008) ont conclu au terme de leur étude que cet outil montre l'adaptation permanente de l'intervenant aux évolutions du contexte et aux nouvelles informations qu'il obtient. Il ne doit cependant pas être utilisé comme outil d'évaluation des actions dans une perspective de conformité des résultats obtenus par rapport aux objectifs, qui sont nécessairement changeants (Caroly *et al.*, 2008). Le journal de bord est un outil incontournable pour avoir accès dans le cadre de l'évaluation à un recueil systématique et le plus exhaustif possible des actions posées, puisque la mémoire individuelle ou collective est peu fiable, mais surtout parce que des événements ou des actions peuvent paraître non significatifs au moment où ils surviennent, alors que leur influence sur l'intervention apparaît à distance (Coutarel *et al.*, 2009). Caroly *et al.* (2008) indiquaient également que le journal de bord n'est utilisé dans la pratique comme outil de pilotage de l'action, de prise de recul, que si un tiers extérieur relit le journal de bord et interroge l'intervenant sur les choix qu'il a effectués. Dans le cadre d'une évaluation, le recours à un journal de bord pourrait donc être complété par un ou plusieurs entretiens individuels avec l'intervenant.

Comme l'une des spécificités de l'ergonomie est d'étudier l'activité de travail, Lamonde (2000) indiquait que certaines méthodes propres à l'ergonomie pourraient contribuer à l'évaluation de l'activité de l'ergonome en intervention. Parmi les méthodes courantes en ergonomie, on retrouve les observations et les entretiens d'autoconfrontation. Concernant les observations, Lamonde (2000) a eu recours au recueil de données « papier crayon » ajouté aux observations prolongées pour analyser l'activité de l'ergonome en intervention, mais elle mentionne que cette façon de faire est très exigeante en temps, tant pour la collecte que pour le dépouillement, et n'est pas exhaustive en raison de l'impossibilité pour l'évaluateur d'être présent à tous les moments où l'ergonome intervient en entreprise. De surcroît, la présence de l'évaluateur perturbe toujours le déroulement naturel de l'intervention (Lamonde,

2000), ce qui devrait être minimisé. L'observation comme méthode d'évaluation ne semble donc pas à privilégier, d'autant plus que l'activité à analyser est principalement cognitive et que l'observation ne permet pas d'accéder à la signification des actions ou aux choix réalisés par l'intervenant. L'entretien d'autoconfrontation pourrait, en ce sens, présenter un plus grand intérêt. Il s'agit d'une méthode d'entretien qui consiste à faire verbaliser l'individu en lui proposant un recueil le plus riche possible de ses actions, afin qu'il les commente (Lamonde, 2000). Le journal de bord complété par l'intervenant pourrait d'ailleurs être utilisé à titre de recueil détaillé des actions de l'intervenant, en lui présentant diverses compilations des actions réalisées ou des acteurs rencontrés.

1.3.4 Analyse des données et présentation des résultats

Cette dernière sous-section regroupe les quelques recommandations émises concernant l'analyse des données et la présentation des résultats. On mentionne d'abord qu'un narratif ou une mise en récit de l'intervention à partir du journal de bord pourrait servir de base pour l'évaluation (Daniellou, 2006; Petit *et al.*, 2007). Un consensus sur les grands thèmes de cette mise en récit pourrait faciliter la comparaison des cas d'une étude à l'autre (Landry, 2008), mais ce consensus n'est pas encore établi. À titre d'exemple, Caroly *et al.* (2008) ont eu recours à cette façon de présenter les données, où chacun des 30 cas de leur étude a fait l'objet d'une « monographie » et les grands thèmes de cette forme de mise en récit étaient : 1) une description de l'entreprise (contexte politique, social et historique, gestion, production, structure de prévention, démarches de conception); 2) l'histoire des TMS (nombre et autres données, perceptions des acteurs, actions réalisées par le passé) et 3) leur prise en charge (intervenants, nombre de jours, actions réalisées et

interlocuteurs rencontrés, arbitrages et choix effectués, difficultés rencontrées, effets et impacts de l'intervention). La mise en récit pourrait être à la base de la transférabilité des résultats de l'évaluation, fondée sur une compréhension croisée de plusieurs cas uniques qui rendent compte d'interventions réelles (Daniellou, 1997; Landry, 2008). Pour ce faire, il faut arriver à produire une description détaillée et homogène des interventions ergonomiques (Coutarel *et al.*, sous presse). Une autre façon de présenter les résultats pourrait être la production d'une frise chronologique représentant les événements liés au contexte et à l'intervention, faisant apparaître les liens entre les variables (Landry, 2008).

1.3.5 Synthèse des recommandations

Cette troisième section du bilan des connaissances a permis de regrouper différentes recommandations utiles à l'élaboration d'un modèle d'évaluation d'interventions du courant de l'ergonomie de l'activité. Quelques principaux points en ressortent. Une approche inspirée de la recherche évaluative et plus particulièrement une évaluation des processus apparaît indiquée pour l'évaluation d'interventions du courant de l'ergonomie de l'activité. Des paramètres tels que le contexte, les actions réalisées et des effets intermédiaires comme les changements de représentations gagneraient à être documentés. Des outils complétés par l'intervenant comme un journal de bord et des rapports produits dans le cadre de l'intervention pourraient être mobilisés pour procéder à l'évaluation, par souci d'économie de ressources temporelles et humaines. Des méthodes propres à l'ergonomie comme l'entretien d'autoconfrontation pourraient également être mises à profit dans le cadre d'une évaluation. Les méthodes et moments de mesure devraient s'arrimer à la progression réelle de l'intervention, tout en interférant le moins possible avec le cours naturel de l'intervention. Une description détaillée et homogène des interventions pourrait être fournie sous forme

de narratifs, complétés par des frises chronologiques illustrant les liens entre les composantes de l'intervention et le contexte. La transférabilité des résultats pourrait se baser sur la comparaison croisée de plusieurs cas d'interventions réelles. Un aspect crucial pour l'évaluation n'a cependant pas été abordé dans les écrits du domaine de l'ergonomie : celui du choix des interventions à évaluer. La dernière section permettra de décrire la forme particulière d'intervention ergonomique que nous avons choisi d'évaluer dans le cadre de cette thèse.

1.4 Choix des interventions à évaluer

La multiplicité des formes d'interventions issues du courant de l'ergonomie de l'activité pose un défi pour la recherche, particulièrement si l'on souhaite produire des descriptions homogènes des interventions et effectuer des comparaisons entre plusieurs cas dans le cadre d'une évaluation. Une avenue proposée à la section 1.3.2 est de retenir des interventions dont le modèle théorique sous-jacent est similaire. Des interventions dont la structure et l'échéancier sont similaires présenteraient également un intérêt pour l'évaluation, puisque ces composantes communes pourraient faciliter les comparaisons, malgré les différences qui découlent du contexte de l'entreprise dans laquelle chaque intervention se déroule.

Compte tenu de ces considérations, nous ferons le choix dans le cadre de cette thèse de nous intéresser à une forme particulière d'intervention qui s'inscrit dans le courant de l'ergonomie de l'activité. Il s'agit d'interventions réalisées par des ergonomes

émergents³, c'est-à-dire des ergonomes en formation professionnelle qui réalisent leur stage final menant au grade de maîtrise ès sciences dans une université québécoise. Le stage se réalise en fin d'études, ce qui signifie qu'au moment d'entreprendre le stage, l'ergonome émergent a complété l'ensemble des cours prérequis à la bonne conduite du stage, a acquis les connaissances de base nécessaires à l'intervention et a déjà une expérience pratique de l'utilisation de divers outils propres à la démarche ergonomique en situation réelle de travail. Tout au long du stage, chaque ergonome émergent est étroitement encadré par une équipe de professeurs ergonomes pour assurer la qualité de l'intervention.

Cette forme d'intervention présente l'avantage d'être basée sur le modèle théorique enseigné dans cette université (St-Vincent *et al.*, 2011). Toutes les interventions partageront donc un même modèle théorique sous-jacent. La structure prévue de l'intervention est également la même, c'est-à-dire deux jours par semaine de présence dans l'entreprise, échelonnée sur un an. L'échéancier de progression prévu des interventions est donc similaire. De plus, tous les ergonomes émergents utilisent un journal de bord dans lequel est documentée chaque action réalisée et ils doivent produire des rapports d'étape dont le contenu est balisé par des exigences académiques, de sorte que les informations qu'on y retrouve sont similaires. Le contenu du journal de bord utilisé par les ergonomes émergents a été développé et prétesté dans le cadre d'un projet de recherche antérieur (Vézina *et al.*, 2006). Ces documents produits dans le cadre de l'intervention pourront donc être utilisés pour l'évaluation.

³ Cette appellation est adaptée du domaine de l'évaluation, qui nomme « évaluateurs émergents » les étudiants en formation, les jeunes diplômés en évaluation ainsi que les jeunes professionnels de moins de trois ans d'expérience en évaluation (Réseau francophone de l'Évaluation, 2014). Nous avons donc adopté cette appellation pour désigner les intervenants qui réaliseront les interventions ergonomiques à l'étude.

Par ailleurs, les entreprises-hôtes doivent accepter les conditions suivantes : 1) autoriser l'ergonome émergent à accéder fréquemment et de façon prolongée au milieu de travail pour y réaliser des observations, des prises de mesures et des entretiens avec différents interlocuteurs, avec leur autorisation; 2) autoriser l'ergonome émergent à accéder à des documents de l'entreprise comme l'organigramme, le plan de l'établissement, des données statistiques d'accidents ou certaines données de production pour connaître le contexte et les antécédents de l'entreprise; 3) mettre en place un comité paritaire de suivi de l'intervention qui sera rencontré à chaque étape de l'intervention, par exemple pour présenter l'ergonome émergent en début d'intervention, déterminer le mandat de l'intervention en fonction des besoins de l'entreprise-hôte ou convenir du plan d'action visant à prévenir les TMS.

En somme, les interventions qui seront évaluées dans le cadre de ce projet de thèse présenteront certaines caractéristiques communes qui sont en accord avec plusieurs recommandations formulées par des chercheurs du domaine de l'ergonomie en vue de développer et de mettre en œuvre un modèle d'évaluation qui convient aux particularités d'interventions issues du courant de l'ergonomie de l'activité. Pour compléter ou corroborer les recommandations présentées à la section précédente, les écrits du domaine de l'évaluation pourraient maintenant être mobilisés pour maximiser la cohérence et la rigueur du modèle proposé.

CHAPITRE II

CADRE THÉORIQUE

L'objectif de ce chapitre est d'identifier les enjeux importants issus des écrits du domaine de l'évaluation qui corroborent ou complètent les recommandations émises par des auteurs du domaine de l'ergonomie, en vue d'élaborer un modèle pour l'évaluation des interventions du courant de l'ergonomie de l'activité. Depuis les années 60, le domaine de l'évaluation s'est développé et a donné lieu à l'émergence d'une quantité importante d'approches et modèles d'évaluation, qui ont par la suite été regroupés par certains auteurs en diverses classifications qui permettent de mieux saisir l'évolution du domaine de l'évaluation dans le temps, en utilisant des perspectives d'analyse spécifiques permettant ainsi de mieux juger de l'apport et des limites de chacune des approches. S'intéresser aux classifications permet ainsi d'obtenir un portrait général des écrits du domaine de l'évaluation, qui permettra ensuite de cibler les approches et enjeux d'intérêt pour notre objet d'étude dans cette thèse.

Dans le cadre de ce chapitre, un portrait général des différentes classifications proposées dans le domaine de l'évaluation sera d'abord tracé. Puis, les classifications les plus pertinentes en regard de l'objet d'étude dans cette thèse seront sélectionnées et décrites. Ensuite, une synthèse permettra de faire ressortir l'apport des classifications au projet de thèse. Ce chapitre se conclura par la description du type d'évaluation apparaissant le plus indiqué en regard des enjeux identifiés, soit une évaluation des processus, ainsi que par la présentation du modèle théorique retenu pour l'évaluation et du modèle logique de l'approche ergonomique étudiée.

2.1 Portrait des classifications des modèles et approches d'évaluation

Les premières classifications des approches et modèles d'évaluation proviennent du domaine de l'éducation (Worthen et Sanders, 1973; Popham, 1975). Par la suite, d'autres classifications ont été proposées⁴ (House, 1978; Glass et Ellett, 1980; Guba et Lincoln, 1989; Williams, 1989; Shadish *et al.*, 1991; Scriven, 1994; Stufflebeam et Shinkfield, 2007; Fitzpatrick *et al.*, 2011; Christie et Alkin, 2013). Ces classifications peuvent être regroupées selon la perspective d'analyse adoptée. En effet, certains auteurs proposent des classifications descriptives qui mettent en relation les modèles et approches d'évaluation les uns par rapport aux autres (House, 1978; Williams, 1989; Fitzpatrick *et al.*, 2011; Christie et Alkin, 2013). D'autres classifications ont pour objectif de porter un jugement sur les approches et modèles d'évaluation (Glass et Ellett, 1980; Scriven, 1994; Stufflebeam et Shinkfield, 2007), les plus louables étant celles et ceux qui permettent de juger de la valeur et du mérite d'un programme. Enfin, certains auteurs ont adopté une perspective historique en classant les approches et modèles en fonction de générations (Guba et Lincoln, 1989) ou de stades (Shadish *et al.*, 1991) qui témoignent de la façon dont le domaine de l'évaluation a évolué, où chaque nouveau stade ou génération tente de répondre aux défauts de son prédécesseur et marque un changement dans le sens attribué à l'évaluation.

Dans chacune de ces trois perspectives, les classifications les plus récentes sont généralement les plus inclusives. Par exemple, Glass et Ellet (1980) considèrent sept approches d'évaluation, que l'on retrouve parmi les 26 approches décrites en 2007 par Stufflebeam et Shinkfield. De la même façon, la majorité des auteurs inclus dans les classifications proposées par House (1978) et par Williams (1989) se retrouvent

⁴ Lorsqu'un même auteur a publié plusieurs classifications, par exemple Stufflebeam, seule la plus récente a été retenue.

dans les classifications de Fitzpatrick *et al.* (2011) et de Christie et Alkin (2013). Par conséquent, les classifications les plus récentes de chaque perspective (Shadish *et al.*, 1991; Stufflebeam et Shinkfield, 2007; Fitzpatrick *et al.*, 2011; Christie et Alkin, 2013) sont considérées comme les plus pertinentes en regard de notre objet d'étude dans cette thèse et sont décrites à la prochaine section.

2.2 Description des classifications retenues

2.2.1 Classification de Christie et Alkin (2013)

Ces auteurs proposent une classification prenant la forme d'un « arbre des théories de l'évaluation » (« *evaluation theory tree* »), qui illustre les relations entre les théoriciens d'influence dans le domaine de l'évaluation, tout en représentant « les formulations théoriques qui ont fourni la stimulation intellectuelle aux théories plus récentes » (Alkin, 2013). L'arbre des théories de l'évaluation comporte trois racines (enquête sociale, responsabilité sociale et épistémologie) à partir desquelles se sont développées trois branches principales. Chaque théoricien d'influence s'est vu attribuer une place sur l'une des trois branches principales en fonction de la prédominance accordée : 1) aux méthodes pour réaliser l'évaluation, 2) au processus de jugement concernant la valeur d'une intervention ou 3) à l'utilisation de l'évaluation pour la prise de décision. La figure 2.1 offre un aperçu simplifié de cet arbre des théories de l'évaluation, incluant des exemples de théoriciens positionnés sur leur branche respective.

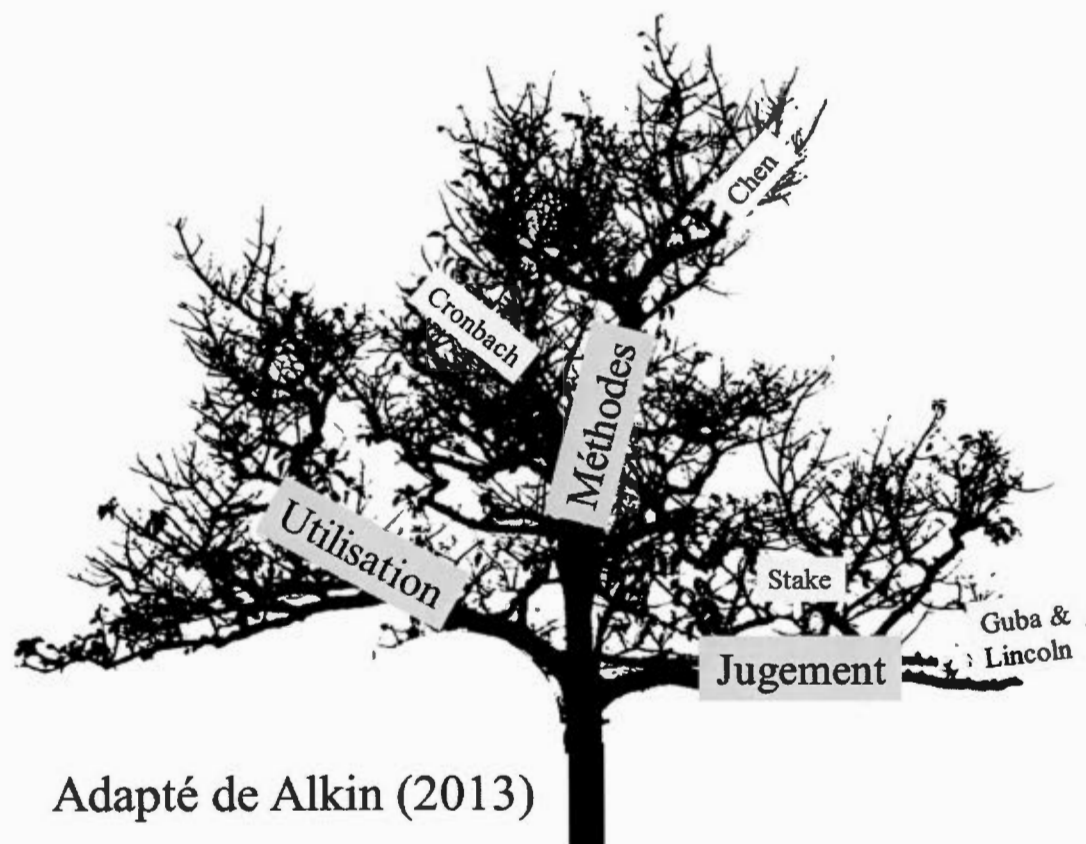


Figure 2.1 Représentation simplifiée de l'arbre des théories de l'évaluation proposé par Alkin (2013)

La place de chaque théoricien sur chaque branche tient aussi compte de ce qu'il considère comme le second aspect le plus important (méthode, jugement ou utilisation) de sa théorie et des prédécesseurs qui l'ont influencé. Par exemple, on voit à la figure 2.1 que le théoricien Stake est placé sur la branche du jugement, mais que le second aspect le plus important de ses travaux concerne les méthodes, tandis que Guba et Lincoln sont aussi sur la branche du jugement, mais le second aspect le plus important de leurs travaux concerne l'utilisation de l'évaluation.

Plus spécifiquement, la branche centrale regroupe les théoriciens qui mettent l'accent sur les méthodes (« *Methods* ») et qui sont particulièrement intéressés par la production des connaissances les plus rigoureuses possible compte tenu des contraintes liées au contexte de l'évaluation. Parmi les théoriciens sur cette branche, on retrouve Ralph W. Tyler, Donald T. Campbell, Robert F. Boruch, Thomas D. Cook, Lee J. Cronbach, Peter H. Rossi, Carol H. Weiss, Huey-Tsyh Chen, Gary T. Henry et Melvin M. Mark.

La branche de droite porte les théoriciens pour qui le jugement, ou autrement dit l'appréciation de la valeur de l'intervention (« *Valuing* »), représente l'aspect le plus important de l'évaluation. Des différences existent entre les théoriciens concernant plusieurs points : 1) qui devrait sélectionner les critères pour porter le jugement; 2) si l'évaluateur doit formuler un jugement d'ensemble ou faire l'état de la situation en vue que d'autres posent le jugement, ou encore 3) dans quelle mesure les acteurs-clés participent à l'évaluation. Parmi les théoriciens sur cette branche, on retrouve Michael S. Scriven, Henry M. Levin, Robert E. Stake, Elliot W. Eisner, Ernest House, Egon G. Guba et Yvonna S. Lincoln.

La branche de gauche rassemble les théoriciens qui expriment une préoccupation explicite concernant l'utilisation de l'information issue de l'évaluation (« *Use* ») et qui utilisera cette information. Parmi les théoriciens sur cette branche, on retrouve Daniel L. Stufflebeam, Joseph S. Wholey, Marvin C. Alkin, Michael Q. Patton, David Fetterman et J. Bradley Cousins.

2.2.2 Classification de Fitzpatrick *et al.* (2011)

La classification de Fitzpatrick *et al.* (2011) regroupe en quatre catégories les approches d'évaluation en fonction de ce qui guide la réalisation de l'évaluation, c'est-à-dire les facteurs qui influencent le choix de l'objet de l'évaluation et les façons dont celle-ci sera menée. Pour chaque catégorie, une analyse comparative présente les principaux auteurs, l'objectif de l'évaluation, les caractéristiques distinctives, l'utilisation, les contributions à l'évaluation, les forces et les limites.

La première catégorie regroupe les « approches orientées sur le jugement d'ensemble de la qualité d'un programme ou d'un produit ». Elle inclut les évaluations orientées sur l'expertise (Elliot W. Eisner) et celles orientées sur le consommateur (Michael S. Scriven) qui mettent l'accent sur le jugement de la valeur d'un programme, d'un produit ou d'une politique.

La deuxième catégorie inclut les « approches orientées sur les caractéristiques d'un programme », qui regroupe les évaluations basées sur les objectifs (Ralph W. Tyler), les normes (Malcolm M. Provus) et la théorie (Carol H. Weiss, Huey-Tsyh Chen). Dans ces approches, les modèles logiques sont souvent utilisés pour relier les intrants, les processus, les extrants et les effets d'un programme.

La troisième catégorie rassemble les « approches orientées sur les décisions à prendre concernant un programme », dont le modèle *Context, Input, Process and Product* de Daniel L. Stufflebeam, le modèle d'évaluation UCLA de Marvin C. Alkin, l'évaluation centrée sur l'utilisation de Michael Q. Patton, ainsi que l'appréciation de

l'« évaluabilité » d'un programme et le monitoring de la performance de Joseph S. Wholey. Ces approches sont directement centrées sur les décisions à prendre en vue d'améliorer l'utilisation de l'évaluation.

La quatrième catégorie contient les « approches orientées sur la participation des acteurs-clés », dont l'évaluation répondante (Robert E. Stake), l'évaluation de quatrième génération (Egon G. Guba et Yvonna S. Lincoln), l'évaluation basée sur les acteurs-clés (Mark et Shotland, 1985) et d'autres approches participatives récentes. Les approches participatives fournissent une description en profondeur qui vise la compréhension du programme et la reconnaissance du point de vue de chaque groupe d'acteurs concernés par l'évaluation d'une intervention.

2.2.3 Classification de Stufflebeam et Shinkfield (2007)

La classification proposée par Stufflebeam et Shinkfield (2007) consiste en une appréciation critique des forces et limites de 26 approches d'évaluation. Pour chaque approche, les auteurs décrivent les principaux auteurs, les buts, les questions typiques, les méthodes, les forces et les limites. Les auteurs jugent que huit de ces approches sont supérieures aux autres, en raison de leur niveau de conformité aux critères retenus (utilité, faisabilité, convenance, précision et mérite d'ensemble). Les 26 approches d'évaluation sont regroupées en cinq catégories. La première catégorie comporte cinq approches décrites comme des « pseudo-évaluations », c'est-à-dire des approches qui ne réussissent pas à produire et à rapporter une appréciation valide du mérite et de la valeur d'un programme à ceux ayant droit à l'information.

La deuxième catégorie regroupe 14 « approches centrées sur les questions et les méthodes (quasi-évaluations) », ou autrement dit des approches dont les questions sont formulées de façon restrictive et qui sont centrées principalement sur la qualité technique et méthodologique de l'évaluation. Les études de cas, les études centrées sur les objectifs et les études expérimentales sont considérées comme les meilleures approches de cette catégorie.

La troisième catégorie inclut trois « approches d'amélioration et de responsabilité », qui visent l'exhaustivité des questions et des critères en vue d'émettre un jugement sur la valeur et le mérite d'un programme. Le modèle *Context, Input, Process and Product* de Daniel L. Stufflebeam et l'approche orientée sur le consommateur de Michael S. Scriven sont les meilleures approches de cette catégorie.

La quatrième catégorie est formée de trois « approches de programme social et de plaidoyer en faveur des groupes vulnérables », qui encouragent l'implication d'acteurs-clés en vue de favoriser l'utilisation des résultats de l'évaluation. Les meilleures approches de cette catégorie sont l'évaluation répondante de Robert E. Stake et l'approche constructiviste d'Egon G. Guba et Yvonna S. Lincoln.

La dernière catégorie comporte une seule « approche éclectique », qui fait partie des huit meilleures approches d'évaluation. Il s'agit de l'évaluation centrée sur l'utilisation de Michael Q. Patton, conçue pour s'adapter aux besoins de divers clients, tout en documentant la valeur et le mérite d'un programme.

2.2.4 Classification de Shadish *et al.* (1991)

Les auteurs proposent une analyse des changements survenus entre 1965 et 1990 dans la théorie de l'évaluation en fonction de cinq composantes fondamentales : 1) programmation sociale (nature des programmes et rôle dans la résolution des problèmes sociaux); 2) connaissances (ce que l'on considère comme des connaissances acceptables à propos de l'objet de l'évaluation et méthodes de production de connaissances crédibles); 3) valeur (façon de construire le jugement sur la valeur d'un programme); 4) utilisation (façon dont l'information est utilisée dans les programmes; façon de promouvoir l'utilisation); 5) pratique évaluative (implication des acteurs-clés, questions d'évaluation, contraintes). Ils ont sélectionné sept théoriciens qui illustrent les tendances développementales dans la théorie de l'évaluation, qui s'est construite en trois stades.

Le premier stade s'intéresse à la résolution de problèmes sociaux et maximise la rigueur scientifique, en mettant l'accent sur la production d'inférences causales valides sur les effets d'un programme en vue de porter un jugement d'ensemble sur sa valeur. À ce stade, l'amélioration des problèmes sociaux passe par des solutions manipulables au plan expérimental. Les acteurs-clés des programmes sont maintenus à distance pour maintenir l'intégrité de l'évaluation et les efforts pour promouvoir l'utilisation des connaissances sont perçus comme à risque de compromettre la réputation de l'évaluation. Les théoriciens retenus pour illustrer ce premier stade sont Donald T. Campbell et Michael S. Scriven.

Le deuxième stade s'intéresse principalement à l'utilisation de l'information produite par l'évaluation, qui avait été négligée au stade précédent. Plutôt que se concentrer seulement sur les effets comme au stade précédent, différentes méthodes sont utilisées pour s'intéresser également à l'implantation des programmes, ainsi que pour élucider la nature et les causes des problèmes. Les théoriciens retenus pour illustrer ce deuxième stade sont Carol H. Weiss, Joseph S. Wholey et Robert E. Stake.

Le troisième stade vise à intégrer les deux premiers stades en une approche d'évaluation cohérente. L'accent est mis sur la connaissance des conditions de succès des programmes actuels, en vue d'améliorer les programmes futurs. L'évaluation vise la description des programmes, l'inférence causale, l'explication et la généralisation. Les évaluateurs font ressortir les différentes perspectives à propos du programme, tout en incluant des critères de mérite. On spécifie des paramètres, comme le stade de développement d'un programme, où certaines pratiques d'évaluation devraient être priorisées. Par exemple, lorsqu'un programme est nouveau, l'évaluateur devrait opter pour des techniques orientées vers la découverte, comme l'étude de cas (Stake, 2006). Les théoriciens retenus pour illustrer ce troisième stade sont Lee J. Cronbach et Peter H. Rossi.

2.3 Apport des classifications à la thèse

L'apport des classifications des approches et modèles d'évaluation à la thèse est de deux ordres : d'une part, pour situer les évaluations d'interventions en ergonomie déjà réalisées par rapport à l'ensemble des connaissances du domaine de l'évaluation et,

d'autre part, pour cerner les particularités des différentes approches et leur pertinence au projet d'évaluation.

En ce qui a trait à la situation des évaluations déjà réalisées dans le domaine de l'ergonomie, la dominance des essais contrôlés randomisés et autres devis issus de la méthode expérimentale tend à positionner la discipline au premier stade décrit par Shadish *et al.* (1991), où l'on considère que l'amélioration des problèmes sociaux passe par des solutions manipulables au plan expérimental. Or, le premier stade comporte également de sérieuses limites, puisque l'information produite par ces évaluations ne permet pas d'améliorer les interventions (Shadish *et al.*, 1991). Stufflebeam et Shinkfield (2007) décrivent des limites similaires à la méthode expérimentale, qu'ils considèrent comme une quasi-évaluation en raison d'une production d'informations à caractère sommatif, mais trop restreintes par rapport aux besoins des organisations et qui contrecarrent les possibilités d'améliorer les interventions. Au premier stade, les évaluateurs jugent moins important de savoir comment et pourquoi les solutions manipulables fonctionnent que de savoir si elles fonctionnent ou non, alors qu'aux deuxième et troisième stades, l'amélioration des problèmes sociaux passe par la proposition d'explications généralisables, qui fournissent un éclaircissement sur l'intervention permettant de la bonifier (Shadish *et al.*, 1991). Les approches retenues pour appuyer l'élaboration du modèle d'évaluation des interventions du courant de l'ergonomie de l'activité devraient donc s'inscrire dans les deuxième et troisième stades décrits par Shadish *et al.* (1991).

L'autre apport majeur des classifications décrites aux sections précédentes est de tracer un panorama du domaine de l'évaluation, qui permet à l'évaluateur de cerner les spécificités des approches et leur apport potentiel à ses travaux (Fitzpatrick *et al.*,

2011). L'évaluateur peut ainsi sélectionner et combiner des éléments de différentes approches en fonction de ce qui convient le mieux à l'objet de l'évaluation (Shadish *et al.*, 1991; Stufflebeam et Shinkfield, 2007; Fitzpatrick *et al.*, 2011). L'analyse des classifications révèle des convergences entre les catégories, bien que leur formulation diffère selon les auteurs. Ces convergences sont interprétées comme étant les principales préoccupations ou questions à traiter dans le cadre d'une évaluation, soit : 1) la participation à l'évaluation, 2) la façon dont le jugement sera porté sur l'intervention évaluée; 3) les méthodes retenues pour produire des informations valides sur l'intervention et 4) l'utilisation des résultats de l'évaluation. Les prochaines sections exposeront comment ces thèmes seront traités dans le cadre de la thèse, en s'appuyant sur certains modèles et approches d'évaluation issus des classifications décrites précédemment. Lorsque possible, des parallèles avec les recommandations issues de la littérature en ergonomie présentées à la section 1.3 seront effectués, de façon à faire ressortir comment les écrits du domaine de l'évaluation corroborent ou complètent ces recommandations pour le développement d'un modèle d'évaluation cohérent et rigoureux.

2.3.1 Participation à l'évaluation

Bien que toutes les classifications y fassent référence, seule celle de Fitzpatrick *et al.* (2011) situe explicitement les auteurs et les théories sur un continuum en ce qui a trait à la participation de différents individus à l'évaluation, qui va du maintien à distance des participants pour favoriser l'intégrité de l'évaluation à l'intégration complète des participants dans les décisions méthodologiques et la définition des questions d'évaluation. Les participants à l'évaluation regroupent tous les individus ayant un intérêt pour l'intervention évaluée (Stake, 2004; Fitzpatrick *et al.*, 2011). Dans le cadre de la thèse, les participants seront les ergonomes émergents et les acteurs-clés

de l'entreprise impliqués dans l'intervention, c'est-à-dire des personnes de l'entreprise affectées par les TMS ou concernées par la prévention, ainsi que des décideurs. Comme il s'agit d'évaluer une intervention spécifique pour laquelle les participants ont peu ou pas d'expérience antérieure, on considère que les participants ne sont pas en mesure de préciser leurs besoins en information lors de l'étape de formulation des questions d'évaluation (Mark et Shotland, 1985). Par conséquent, une position similaire à celle proposée par l'évaluation répondante (Stake, 2004), décrite dans les quatre classifications, sera adoptée concernant la participation : une évaluatrice externe (la candidate au doctorat) conservera le contrôle de la conduite de l'évaluation, mais recherchera les points de vue des participants et tentera de représenter le plus fidèlement possible la complexité et les différentes perspectives sur l'intervention. Précisons cependant que les ergonomes émergents seront impliqués dans la collecte des données. En effet, parmi les sources de données pour l'évaluation figureront des documents produits dans le cadre de l'intervention comme un journal de bord et des rapports d'étape, suivant les recommandations de Landry (2008) pour l'évaluation d'interventions ergonomiques.

Pour leur part, les acteurs-clés de l'entreprise qui participeront à l'évaluation seront choisis en se basant sur les critères proposés par Mark et Shotland (1985), en ce qui concerne le pouvoir et la légitimité. Le pouvoir réfère à la capacité d'influencer les décisions concernant l'intervention évaluée, tandis que la légitimité réfère au fait que l'intérêt de l'individu envers l'intervention est socialement acceptable (Mark et Shotland, 1985). Pour présenter un bon niveau de légitimité, les acteurs-clés devront être impliqués dans le choix du plan d'action décrivant les changements à implanter, donc membres du comité de suivi de l'intervention. Par contre, leurs différents rôles dans l'entreprise leur conféreront un niveau de pouvoir variable par rapport au choix du plan d'action. Dans chaque cas, on visera minimalement à interroger un

représentant des travailleurs et un représentant de l'employeur, pour recueillir différentes perspectives sur l'intervention.

2.3.2 Jugement porté sur l'intervention

La classification de Christie et Alkin (2013) permet de comparer les différentes façons de porter un jugement dans le cadre d'une évaluation, autrement dit si l'évaluateur doit formuler un jugement d'ensemble ou plutôt faire l'état de la situation en vue que d'autres posent le jugement. Dans le cadre de la thèse, l'objectif n'est pas de formuler un jugement synthèse sur la valeur et le mérite de l'intervention comme le prônent les auteurs de certaines classifications (Scriven, 1994; Stufflebeam et Shinkfield, 2007). La façon de porter le jugement décrite par l'évaluation répondante (Stake, 2004) apparaît plus appropriée. Comme l'intervention peut être vue différemment par chaque participant (intervenants et acteurs-clés des entreprises), l'évaluateur devient responsable de tracer le portrait des différentes perspectives et de présenter les résultats de façon à ce que les utilisateurs de l'évaluation puissent formuler leur propre jugement sur l'intervention (Christie et Alkin, 2013).

2.3.3 Méthodes de production des informations

Comme il s'agira d'évaluer des interventions implantées pour une première fois dans des entreprises, les recommandations de deux classifications (Shadish *et al.*, 1991; Stufflebeam et Shinkfield, 2007) suggèrent de retenir un devis orienté vers la découverte comme l'étude de cas (Stake, 2006). Ce devis fait d'ailleurs partie du troisième stade décrit par Shadish et al. (1991), représentant selon ces auteurs une évolution par rapport à la méthode expérimentale située au premier stade. Ceci

converge également avec les recommandations formulées par des auteurs du domaine de l'ergonomie présentées à la section 1.3.

Les écrits du domaine de l'ergonomie suggéraient également d'avoir recours le plus possible à des outils de collecte des données intégrés à l'intervention pour procéder à son évaluation, comme des journaux de bord, des comptes-rendus d'intervention ou des objets intermédiaires échangés entre l'ergonome et les acteurs de l'entreprise (Falzon, 1997), et ce, dans un souci d'économie de ressources temporelles et humaines (Landry, 2008). Cependant, il faut préciser qu'une portion importante de l'évaluation s'intéressera aux motifs sous-jacents aux actions posées, ainsi qu'aux décisions prises dans le cadre de l'intervention. À cet effet, l'approche d'évaluation de quatrième génération (Guba et Lincoln, 1989) décrite dans trois des quatre classifications retenues (Stufflebeam et Shinkfield, 2007; Fitzpatrick *et al.*, 2011; Christie et Alkin, 2013) indique que l'entretien individuel est la méthode la plus précise, rigoureuse et approfondie pour accéder au raisonnement des individus et à la signification qu'ils confèrent aux phénomènes (Lincoln et Guba, 2013). Par conséquent, des entretiens individuels avec les intervenants et les acteurs-clés devraient absolument faire partie des méthodes de collecte des données.

Toujours selon Guba et Lincoln (1989), les choix méthodologiques concernant l'évaluation devraient reposer sur des critères de rigueur (fiabilité, confirmation, crédibilité, transférabilité) appropriés aux études qualitatives. Il faut cependant garder à l'esprit une mise en garde provenant de la discipline de l'ergonomie, prônant que les choix méthodologiques soient faits en tentant d'interférer le moins possible avec le cours naturel de l'intervention ergonomique (Lamonde, 2000).

La fiabilité concerne la stabilité des données dans le temps (Guba et Lincoln, 1989). Le suivi prolongé de l'intervention grâce au journal de bord et aux entretiens favorisera la distinction entre les éléments essentiels de l'intervention et les éléments accessoires.

La confirmation vise à s'assurer que les données, les interprétations et les résultats ne sont pas le fruit de l'imagination de l'évaluateur (Guba et Lincoln, 1989). Les entretiens seront donc enregistrés et transcrits mot à mot afin d'être en mesure de retracer les données brutes à la source. Les journaux de bord seront anonymisés, mais conservés en version intégrale, tout comme les autres documents analysés.

La crédibilité fait référence à la congruence entre d'une part, les perspectives des participants, et d'autre part, les reconstructions générées par l'évaluateur et attribuées aux différents participants (Lincoln et Guba, 1985; Guba et Lincoln, 1989). Pour maximiser la crédibilité des interprétations, l'évaluateur suivra l'intervention depuis son amorce en triangulant plusieurs sources de données (journal de bord, entretiens, analyses documentaires). Les interprétations issues de l'évaluation seront également présentées à l'intervenant pour qu'elles puissent être précisées, raffinées ou corrigées au besoin, afin de répondre à la fois aux critères de confirmation et de crédibilité.

Enfin, la transférabilité fait référence à la vérification du degré de similarité entre le contexte expéditeur (celui dans lequel les conclusions ont été produites) et le contexte receveur (celui auquel on souhaite transférer les conclusions) (Guba et Lincoln, 1989). Autrement dit, la généralisation scientifique traditionnelle vise des populations comparables, peu importe leur contexte, alors que la transférabilité dont il est

question ici s'applique en présence de contextes comparables (Lincoln et Guba, 1985). Dans le cadre de la thèse, une description du contexte de chaque site sera produite, de façon à ce que les utilisateurs de l'évaluation puissent juger si les interprétations qui en sont issues peuvent s'appliquer à leur situation. Ceci converge avec les recommandations émises par Coutarel *et al.* (sous presse) concernant la possibilité pour le lecteur d'apprécier en quoi son propre contexte d'intervention se rapproche ou s'éloigne de celui de la recherche publiée.

En somme, une collecte des données prospective et prolongée dans le temps, ayant recours à plusieurs sources de données, permettant une transparence entre les données brutes et les interprétations et incluant une validation des résultats par les intervenants permettra de maximiser la rigueur de l'évaluation.

2.3.4 Utilisation des résultats de l'évaluation

Le troisième stade de la classification de Shadish *et al.* (1991) a permis d'éclairer la réflexion portant plus précisément sur le thème de l'utilisation des résultats, dont leur transférabilité à d'autres contextes. Cronbach (1982), l'un des auteurs du troisième stade, indique que mieux on connaît les événements et le contexte desquels dépendent les effets de l'intervention, meilleures sont les probabilités de transférer avec succès les pratiques à des interventions futures et à des sites qui n'ont pas encore été étudiés. Comme mentionné précédemment, une attention particulière sera donc consacrée à la description du contexte de chaque entreprise et aux indicateurs de contexte qui ont influencé le déroulement de l'intervention et les effets documentés, selon les perspectives de l'intervenant et des acteurs-clés.

En terminant, il apparaît important de rappeler que les principales approches sur lesquelles reposent les choix méthodologiques, soit l'évaluation répondante (Stake, 2004), l'évaluation constructiviste (Guba et Lincoln, 1989) et l'étude de cas (Stake, 2006), font partie des approches les plus judicieuses selon la classification de Stufflebeam et Shinkfield (2007), permettant d'augmenter la confiance en la qualité des choix sur lesquels reposent le modèle d'évaluation, malgré sa divergence par rapport aux évaluations actuelles des interventions ergonomiques relevant de la méthode expérimentale.

2.4 Type d'évaluation, modèle théorique et modèle logique

Cette dernière section du cadre théorique présentera le type d'évaluation retenu dans le cadre de la thèse, le modèle théorique qui précise les paramètres à documenter et le modèle logique de l'approche ergonomique étudiée.

2.4.1 Évaluation des processus

Compte tenu de l'importance à accorder au contexte pour favoriser l'utilisation des résultats de l'évaluation, un type d'évaluation apparaît particulièrement indiqué. Il s'agit de l'évaluation des processus (Brousselle *et al.*, 2011; Ridde et Dagenais, 2012)⁵.

⁵ Rappelons qu'il n'existe pas de définition consensuelle de l'évaluation des processus ou de l'implantation (Ridde et Dagenais, 2012). Comme la portion de l'intervention ergonomique que nous souhaitons évaluer est celle qui précède l'implantation du plan d'action, nous retiendrons comme appellation dans le cadre de la thèse « **évaluation des processus** ».

En recherche expérimentale, le contexte est perçu comme une source d'influence qu'il faut contrôler, alors que dans l'évaluation des processus, il est considéré comme une source d'explication, soit du niveau de mise en œuvre de l'intervention, soit de l'observation des effets (Brousselle *et al.*, 2011), d'où l'intérêt de ce type d'évaluation pour le projet de thèse.

Chen (2005) distingue deux grands types d'évaluation des processus : l'évaluation de la fidélité et l'évaluation fondée sur la théorie (« *theory-driven evaluation* »). L'évaluation de la fidélité mesure le degré de congruence entre, d'une part, les caractéristiques d'une intervention et des clientèles qu'elle rejoint, et d'autre part, ce qui avait été prévu (Rossi *et al.*, 2004; Chen, 2005; Ridde et Dagenais, 2012). C'est ce type d'évaluation qui a été utilisé le plus fréquemment par le passé dans le champ de l'ergonomie (voir section 1.2.3 à cet effet). Cette approche se base sur l'idée que la fidélité est hautement désirable, mais ce postulat n'est pas universellement accepté : dans plusieurs situations, un écart avec ce qui a été prévu est souhaitable pour maximiser les retombées de l'intervention dans un contexte donné, ce que Chen (2005) nomme « réinvention » de l'intervention. D'autres auteurs font référence à cet écart comme des adaptations à l'intervention, qui sont souhaitables pour maximiser les effets (Berman et McLaughlin, 1976; Blakely *et al.*, 1987; Durlak et DuPre, 2008). Les interventions ergonomiques issues du courant de l'ergonomie de l'activité font d'ailleurs partie des interventions où des adaptations sont d'emblée prévues et souhaitables, puisqu'elles ne correspondent pas à l'application stricte d'un plan initialement conçu qui serait progressivement mis en œuvre (Petit *et al.*, 2007).

Dans de tels cas, il est souhaitable d'avoir recours à l'évaluation des processus fondée sur la théorie, c'est-à-dire une évaluation systématique de la façon dont les composantes majeures d'une intervention sont implantées sur le terrain en utilisant le

modèle logique de l'intervention comme cadre pour l'évaluation (Chen, 2005). C'est ce type d'évaluation des processus que nous retiendrons pour le projet de thèse, puisqu'il est particulièrement indiqué lorsque l'intervention analysée est complexe et composée d'éléments séquentiels sur lesquels le contexte peut interagir de différentes façons (Brousselle *et al.*, 2011). Il comporte avant tout un volet explicatif important, puisque son objectif est de comprendre le déroulement de l'intervention et l'enchaînement des événements (Langley, 2009; Brousselle *et al.*, 2011). La méthode de l'étude de cas est d'ailleurs celle qui correspond le mieux au type d'évaluation retenu (Brousselle *et al.*, 2011; Ridde et Dagenais, 2012), surtout si elle adopte une perspective prospective qui permet de suivre la chaîne d'événements en temps réel (Langley, 2009).

2.4.2 Modèle théorique et modèle logique

Le modèle théorique de l'évaluation qui a été retenu est celui de Nielsen et Randall (2013). Ce modèle d'évaluation des processus d'interventions organisationnelles en santé au travail a été choisi, car il s'agit, à notre connaissance, du seul modèle qui s'intéresse spécifiquement aux représentations des acteurs comme effet intermédiaire de l'intervention. Ceci le rend particulièrement pertinent pour les interventions ergonomiques que l'on souhaite évaluer. Globalement, ce modèle suggère de documenter trois paramètres : 1) le contexte de l'entreprise, qui s'exprime sous forme de leviers ou d'obstacles; 2) l'intervention, qui comprend les actions réalisées et les acteurs décisionnels impliqués; 3) les effets intermédiaires, plus spécifiquement les changements de représentations (« *mental models* » ou perceptions des acteurs décisionnels) par rapport à l'intervention (Nielsen et Randall, 2013).

Dans le cadre de l'évaluation, rappelons que nous définissons le contexte comme : les caractéristiques sociales, politiques, organisationnelles et culturelles des entreprises dans lesquelles les interventions sont implantées (Berthelette *et al.*, 2008). Nous nous intéressons donc au contexte interne de l'entreprise, puisque nous émettons l'hypothèse que les éléments du contexte externe à l'entreprise qui ont une influence sur l'intervention se manifesteront à l'interne. De plus, l'intervention ergonomique évaluée porte sur ce qui est du ressort de l'entreprise, ou autrement dit sur ce dont elle a le pouvoir de changer. Les processus correspondent aux actions posées par l'ergonome émergent et les informations transmises aux acteurs-clés. Les acteurs-clés incluent des personnes touchées par les TMS ou concernées par la prévention, ainsi que des décideurs. Dans les écrits en ergonomie, on indique que des changements de représentations pourraient survenir concernant les situations de travail, les causes des TMS, la prévention des TMS ou l'intervention ergonomique (voir section 1.1.2 à cet effet).

La construction du modèle logique doit précéder le choix du questionnement évaluatif (Brousselle *et al.*, 2011). Le modèle logique doit comprendre deux éléments principaux : les composantes de l'intervention et les buts et effets recherchés; c'est une représentation graphique des relations entre les activités prévues et les résultats attendus (Chen, 2005). Le modèle logique de l'approche ergonomique étudiée qui a été développé dans le cadre de la thèse est présenté à la figure 2.2 (page suivante). À la figure 2.2, on retrouve, dans le modèle logique, les trois paramètres recommandés par Nielsen et Randal (2013), soit le contexte, l'intervention (actions et informations transmises aux acteurs-clés) et des effets intermédiaires, soit des changements de représentations chez les acteurs-clés. La théorie du changement de l'intervention ergonomique comporte deux volets, indiqués par les flèches sur la figure 2.2.

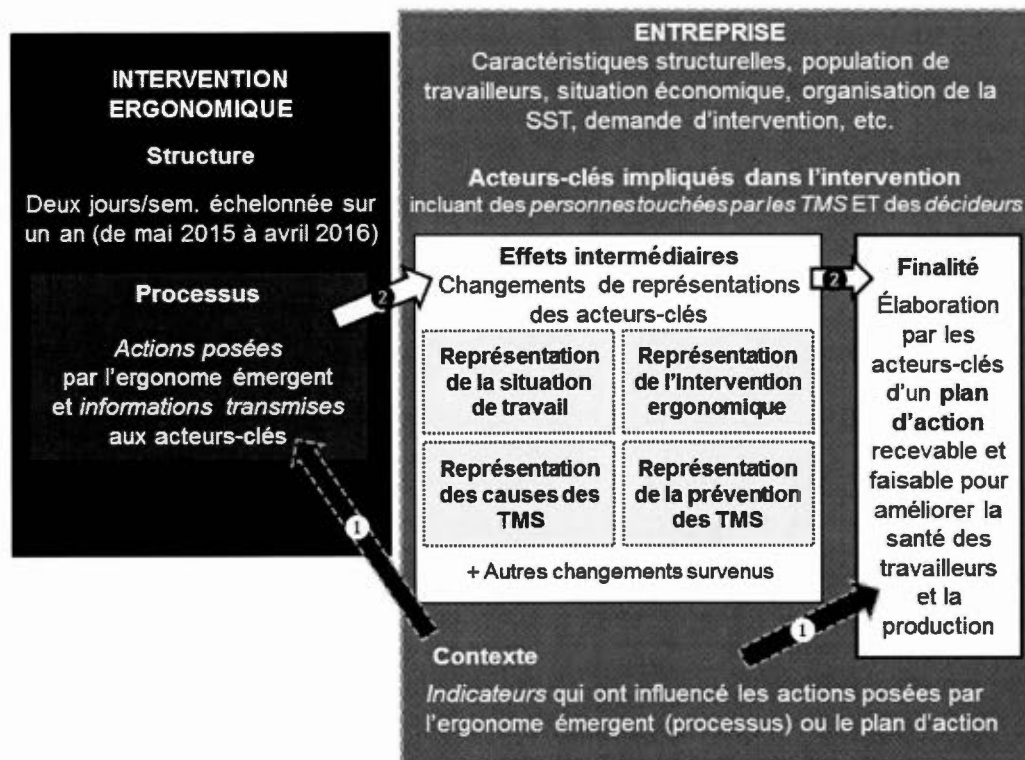


Figure 2.2 Modèle logique de l'approche ergonomique étudiée

D'une part, on s'attend à ce que le contexte de l'entreprise influence le déroulement de l'intervention ergonomique, ou autrement dit les actions posées par l'ergonome émergent, ainsi que les décisions concernant le plan d'action. Le plan d'action représente la finalité ou le but ultime documenté dans le cadre de l'évaluation des processus proposée dans cette thèse. D'autre part, parmi toutes les actions posées et les informations transmises aux acteurs-clés par l'ergonome émergent au cours de l'intervention, certaines entraîneront des changements de représentations chez les acteurs-clés et ces changements de représentations influenceront à leur tour leurs décisions concernant le plan d'action retenu. L'objectif de la thèse et les questions d'évaluation seront présentés au chapitre suivant.

CHAPITRE III

QUESTIONS DE RECHERCHE ET CADRE MÉTHODOLOGIQUE

3.1 Objectif général de recherche

L'objectif général de cette thèse est de développer et de mettre en œuvre un modèle d'évaluation des processus d'interventions qui s'inscrivent dans le courant de l'ergonomie de l'activité. Cette évaluation des processus se concentrera sur les premières étapes de l'intervention ergonomique, soit celles qui précèdent l'implantation des changements.

À notre connaissance, cette portion de l'intervention n'a encore jamais fait l'objet d'une évaluation et le bilan des connaissances a montré qu'elle était très peu documentée dans les écrits. Les interventions ergonomiques évaluées seront menées par des ergonomes émergents qui interviennent selon un même modèle théorique sous-jacent (St-Vincent *et al.*, 2011).

3.2 Questions de recherche

Les questions de recherche formulées découlent du bilan des connaissances, du cadre théorique et du modèle logique disponibles aux chapitres I et II, soit :

- 1) Comment le contexte de l'entreprise a-t-il influencé les actions posées par l'ergonome émergent et les décisions des acteurs-clés concernant le plan d'action qui décrit les changements à implanter dans le cadre de l'intervention ergonomique ?
- 2) Quelles actions ou quels résultats transmis par l'ergonome émergent ont contribué aux changements de représentations chez les acteurs-clés et à leurs décisions concernant le plan d'action ?

Le chapitre VI contient les résultats qui concernent principalement la première question et le chapitre VII, les résultats liés à la seconde question.

3.3 Cadre méthodologique

Cette section a pour but d'introduire les deux prochains chapitres qui exposent la méthode de ce projet de thèse, ainsi que de faire état de l'approbation éthique du projet. La méthodologie s'est développée en deux temps, en accord avec des lignes directrices pour l'évaluation d'interventions complexes (Craig *et al.*, 2013), soit une étude-pilote, qui a permis de résoudre les principales incertitudes méthodologiques qui demeuraient à la lumière de la recension des écrits, suivie du développement de la méthode de l'étude principale.

3.3.1 Étude-pilote

L'étude-pilote est présentée sous forme d'article scientifique au chapitre IV. Cette étude-pilote a permis d'évaluer une première intervention réalisée par la doctorante, à l'époque elle-même ergonomiste émergente, avec l'objectif de résoudre deux principales incertitudes méthodologiques.

D'une part, on souhaitait vérifier l'exhaustivité du journal de bord développé dans le cadre d'une étude antérieure (Vézina *et al.*, 2006) et la possibilité de le compiler en vue de produire un portrait d'ensemble de l'intervention. L'étude-pilote a permis de constater que le journal de bord permettait de colliger des informations suffisamment précises sur les actions réalisées pour assurer la fiabilité de l'évaluation des processus. Par contre, le format Excel du journal de bord n'était pas propice aux compilations, ce qui a mené à la migration de son contenu intégral vers un format de base de données, sur un logiciel disponible en libre accès (*OpenOffice Base*).

D'autre part, on souhaitait vérifier si la perspective de l'intervenant était suffisante pour répondre à nos questions de recherche, car le fait de ne pas solliciter d'autres acteurs de l'entreprise comportait l'avantage d'interférer le moins possible avec le déroulement naturel de l'intervention (Lamonde, 2000), représentant un aspect important à tenir compte dans les choix méthodologiques. L'inclusion de la perspective de l'intervenant seulement avait d'ailleurs été privilégiée par quelques études antérieures s'intéressant à des interventions du courant de l'ergonomie de l'activité (Lamonde, 2000; Caroly *et al.*, 2008; Landry et Tran Van, 2010). Cependant, les résultats de l'étude-pilote ont permis de conclure que la perspective

des acteurs de l'entreprise était essentielle pour répondre à nos questions de recherche, compte tenu de l'intérêt porté aux représentations et au contexte. Concernant les représentations, l'étude-pilote a mis en lumière que la perspective de l'intervenant permettait de faire ressortir des indices de changements de représentations chez les acteurs-clés, mais qu'une collecte de données formelle des changements de représentations n'est pas effectuée dans le cours naturel de l'intervention. Ces données devaient donc être colligées dans le cadre de l'évaluation. Par ailleurs, l'intervenant était en mesure de renseigner les indicateurs de contexte ayant influencé le déroulement de l'intervention, et un certain nombre concernant le choix du plan d'action, mais il serait possible d'augmenter la robustesse des résultats ou de les bonifier si une triangulation pouvait avoir lieu avec les perspectives des acteurs-clés impliqués dans le choix du plan d'action. Il a donc été décidé pour l'étude principale de recruter deux groupes de participants, soit les ergonomes émergents et les acteurs-clés impliqués dans le choix du plan d'action.

3.3.2 Développement de la méthode de l'étude principale

La méthode développée pour l'étude principale est présentée sous forme d'article scientifique au chapitre V, puisque celle-ci représente une innovation et l'un des livrables de la thèse. Le modèle proposé repose sur des assises interdisciplinaires, intégrant à la fois les recommandations pour l'évaluation d'interventions issues du courant de l'ergonomie de l'activité présentées au chapitre I, celles issues des écrits du domaine de l'évaluation présentées au chapitre II ainsi que les constats issus de l'étude-pilote présentée au chapitre IV.

Il faut souligner que le modèle développé diffère des méthodes décrites dans des lignes directrices proposant des alternatives aux essais contrôlés randomisés pour l'évaluation d'interventions complexes dans le domaine de la santé publique (Craig *et al.*, 2013) ou de la santé au travail (Schelvis *et al.*, 2015). La principale raison de cette divergence est la prédominance de ces lignes directrices sur l'évaluation des effets, effectuée à l'aide de variantes à la méthode expérimentale ou de méthodes observationnelles, qui sont basées sur des analyses quantitatives qui requièrent pour la plupart de grands échantillons. La méthode développée pour l'étude principale propose plutôt un modèle d'évaluation des processus à visée descriptive et explicative, ayant recours à des données qualitatives et quantitatives pour analyser en profondeur un petit nombre d'interventions, ce qui converge avec des recommandations émises spécifiquement pour réaliser l'évaluation d'interventions du courant de l'ergonomie de l'activité et des écrits du domaine de l'évaluation.

3.3.3 Approbation éthique

Le Comité d'éthique de la recherche pour les projets étudiants impliquant des êtres humains a examiné le projet de recherche et l'a jugé conforme aux pratiques habituelles ainsi qu'aux normes établies par la politique de l'UQAM sur l'éthique de la recherche avec des êtres humains (politique no 54). Le certificat d'approbation éthique a été émis en date du 1^{er} décembre 2014 (No de certificat : FSH-2014-98). Il est disponible à l'annexe A. Le rapport final est disponible à l'annexe B.

CHAPITRE IV

ARTICLE 1

Analyse des processus menant à des changements dans une entreprise du secteur
aéronautique : vers un modèle d'évaluation des interventions ergonomiques

Valérie Albert Erg. M. Sc.,
Nicole Vézina Ph. D., Henriette Bilodeau Ph. D. et Fabien Coutarel Ph. D.

Cet article a été publié dans la revue *Relations industrielles* 714 (2016): 713–740.

RÉSUMÉ DE L'ARTICLE

Bien que les changements organisationnels soient généralement considérés comme générateurs d'effets plus durables que les interventions individuelles, ils sont davantage difficiles à implanter. La littérature en changement organisationnel suggère que la participation d'acteurs-clés de différents niveaux hiérarchiques d'un milieu de travail peut contribuer à définir des changements qui seront mieux acceptés. L'ergonomie est une discipline pour laquelle la participation des divers acteurs en vue d'introduire des modifications dans une organisation du travail déficiente s'impose, depuis de nombreuses années, comme une nécessité méthodologique. Cependant, on constate un déficit de connaissances quant aux processus ou actions de l'ergonome qui mènent à l'implantation des changements. L'objectif de cette étude de cas réalisée dans une entreprise aéronautique est de décrire finement les actions de l'ergonome, en

vue d'émettre des recommandations quant aux indicateurs à inclure dans un modèle d'évaluation des processus de l'intervention ergonomique. Comme résultat, une analyse quantitative des processus a permis d'illustrer les modifications dans les stratégies de l'ergonome aux différentes étapes de l'intervention et en fonction de certains éléments-clés du contexte. Au plan qualitatif, cette étude montre à quel point les étapes préalables à l'implantation des changements sont cruciales afin de favoriser l'adhésion collective des acteurs-clés au plan d'action sur les changements à implanter. Cette étude constitue une contribution à la problématique scientifique émergente de l'évaluation des interventions complexes, plus particulièrement celle de l'élaboration d'un modèle d'évaluation des interventions ergonomiques. Les résultats confirment, notamment, l'intérêt d'effectuer des analyses quantitatives et qualitatives des processus ainsi que l'importance de documenter les éléments-clés du contexte ayant influencé ces mêmes processus et leurs effets. Ce tant du point de vue de l'intervenant que de celui des acteurs-clés. Il est fort probable que ces constats puissent, également, s'appliquer à d'autres types d'interventions organisationnelles. Et si l'on souhaite poursuivre cet axe de recherche, l'évaluation d'une série d'interventions ergonomiques permettrait de bonifier ces résultats.

MOTS-CLÉS : Changement organisationnel, construction sociale, contexte, étude de cas, participation, troubles musculosquelettiques.

4.1 Introduction

Des interventions organisationnelles sont mises en œuvre dans des milieux de travail par diverses disciplines en vue d'améliorer soit la santé des travailleurs, soit la performance de l'organisation, parfois les deux. De façon générale, ces interventions incluent des modifications dans l'organisation du travail, concernant les caractéristiques de la tâche, les aspects sociaux ou les conditions de travail (Semmer, 2006). Bien que les changements organisationnels soient généralement considérés comme plus efficaces et générateurs d'effets plus durables que les interventions individuelles, ils sont également reconnus comme étant plus difficiles à implanter (Karanika-Murray et Biron, 2014). En santé au travail comme en gestion, on considère que la participation active de différents acteurs-clés du milieu de travail peut contribuer à définir des changements qui seront mieux acceptés (Pardo-del-Val *et al.*, 2012; Jauvin *et al.*, 2014). En particulier, la contribution des travailleurs et des travailleuses au processus de changement de leurs propres situations de travail renforce leur perception d'être pour quelque chose dans les choix qui les concernent, ce qui est un facteur de santé et de performance (Coutarel et Daniellou, 2011).

Parmi les disciplines qui développent et implantent des interventions organisationnelles, l'ergonomie semble se démarquer par la nature intrinsèquement participative des interventions réalisées, qui peuvent aborder à la fois des problèmes de santé et de performance par l'intermédiaire de la compréhension partagée de l'activité de travail. De par sa nature, l'intervention ergonomique est une construction sociale, puisqu'elle nécessite la participation active d'acteurs-clés tout au long de la démarche. En effet, la recherche de consensus entre les acteurs en vue de la progression de l'intervention s'impose comme une nécessité méthodologique depuis des années (Daniellou *et al.*, 1983; Leplat et Hoc, 1983) et des ouvrages de référence

en ergonomie en ont détaillé les différents aspects (Guérin *et al.*, 1997, 2007; St-Vincent *et al.*, 2011). Par conséquent, s'intéresser finement aux actions mises en œuvre dans le cadre d'une intervention ergonomique participative pourrait apporter à d'autres disciplines, un éclairage pertinent et utile sur les processus d'intervention et la manière de les étudier.

Toutefois, au plan scientifique, l'ergonomie ne fait pas exception au constat plus général en santé au travail indiquant qu'un grand nombre d'études se sont intéressées à l'évaluation des effets découlant d'interventions organisationnelles, mais que très peu documentent les contextes et les processus mis en œuvre dans le cadre de ces interventions (Biron et Karanika-Murray, 2014). Une évaluation des effets ne s'intéresse qu'à la production ou la non-production d'effets liés à l'intervention (Brousselle *et al.*, 2011). L'intervention en elle-même demeure une boîte noire. Certains auteurs déplorent d'ailleurs depuis plusieurs années que le déroulement des interventions ergonomiques participatives soit très peu décrit dans les écrits scientifiques (Cole *et al.*, 2005; Denis *et al.*, 2005; St-Vincent *et al.*, 2010; van Eerd *et al.*, 2010). Ce constat est problématique pour deux raisons, qui limitent l'intérêt des connaissances actuelles en matière de généralisation et de transfert vers les praticiens. D'une part, les changements ou effets obtenus au terme de l'intervention ergonomique participative sont hautement liés au contexte du milieu de travail (Landry et Tran Van, 2010). Le postulat est donc le suivant : l'aspect généralisable de l'intervention n'est pas le changement comme tel. Ce sont plutôt les processus, ou autrement dit les stratégies d'action de l'ergonome mises en œuvre en réponse à certains éléments-clés du contexte d'un milieu de travail, qui représentent l'aspect généralisable de l'intervention à des contextes similaires. Les changements sont donc le produit contextualisé d'actions spécifiques de l'intervenant qu'il devient indispensable de comprendre. D'autre part, les interventions ergonomiques participatives se déroulent sur plusieurs mois et comportent un très grand nombre de

processus (ou actions). En effet, certaines études ont recensé plus d'une centaine d'actions réalisées par l'intervenant (Bellemare *et al.*, 2001; Montreuil *et al.*, 2004). Il est donc difficile, sans stratégie de recherche adaptée, d'identifier quelles actions précises ou combinaisons d'actions ont entraîné les changements observés dans un contexte donné. Une analyse des processus permet de mieux comprendre la dynamique interne d'une intervention dans son contexte naturel (Ridde et Dagenais, 2012). Cette connaissance du contexte et des processus pourrait améliorer l'efficacité des interventions ergonomiques.

L'objectif de cette étude est donc de décrire finement les processus (actions de l'ergonome) et les éléments pertinents du contexte de l'entreprise qui les ont influencés, en vue d'émettre des recommandations quant aux indicateurs à inclure dans un modèle d'évaluation des processus de l'intervention ergonomique. Dans les prochaines sections, le cadre théorique de l'intervention ergonomique participative sera brièvement présenté, suivi de la méthode de collecte et d'analyse des données. Ensuite, les résultats liés au contexte d'intervention, aux processus mis en œuvre et aux effets intermédiaires obtenus seront décrits. Pour conclure, une discussion sur l'apport de ces résultats à la pratique et à la recherche sur l'intervention sera proposée.

4.2 Cadre analytique

La démarche ergonomique permet de mieux comprendre l'origine de problèmes de santé et de production dans une organisation donnée et d'identifier, de façon participative, les modifications à implanter pour améliorer les situations de travail. Parmi les problèmes de santé qui sont souvent à l'origine des demandes

d'interventions ergonomiques, on retrouve les troubles musculosquelettiques (TMS) qui occupent le premier rang des maladies et des accidents quant à la fréquence et aux coûts en indemnisation (CSST, 2015). Au-delà des coûts directs, les TMS entraînent également des coûts cachés sous forme de pertes de productivité liées à la douleur, de problèmes de qualité, de désorganisation de la production ou de retard de livraison liés à l'absentéisme (Bonnet et Beck, 2006). En présence de ces problèmes, les milieux de travail gagnent donc à faire appel à des ergonomes pour les appuyer dans leur démarche de prévention. La figure 4.1 présente les trois étapes de l'intervention ergonomique qui précèdent l'implantation des changements selon St-Vincent *et al.* (2011). On y retrouve les objectifs de l'ergonome et l'apport d'une structure participative (comité de suivi) dans les décisions qui feront progresser l'intervention pour que les changements à implanter soient les plus adaptés possible aux besoins des travailleurs et aux contraintes du milieu de travail.

4.2.1 Étape 1 : Analyse de la demande menant à la définition d'un mandat

En présence de TMS parmi des travailleurs ou de tout autre problème complexe à résoudre, le premier objectif de l'ergonome est d'analyser la demande, sa provenance et les différents points de vue sur les problèmes rencontrés. Pour ce faire, l'ergonome réalisera des observations préliminaires de différentes situations de travail et des entretiens avec des acteurs de différents niveaux hiérarchiques, allant potentiellement des travailleurs concernés par les problèmes aux membres de la haute direction. Durant cette étape, on constate à la figure 4.1 qu'un comité de suivi paritaire est mis sur pied. Ce comité de suivi est formé de dirigeants et de personnes concernées par



Figure 4.1 Objectifs de l'ergonome et contribution du comité de suivi à chaque étape de l'intervention ergonomique précédant l'implantation de changements

les problèmes que l'on souhaite modifier, qui peut inclure selon le fonctionnement propre à chaque milieu de travail des personnes de la haute direction, des responsables en santé et sécurité au travail (SST) ou en ressources humaines, des gestionnaires, des spécialistes techniques, des travailleurs concernés par les problèmes et leurs représentants. Les résultats de l'analyse de la demande sont présentés par l'ergonome aux membres du comité de suivi qui doivent s'entendre sur les situations à analyser en profondeur par l'ergonome.

4.2.2 Étape 2 : Analyse de situations de travail ciblées en vue du prédiagnostic

Par la suite, la deuxième étape de l'intervention ergonomique vise à proposer au comité de suivi un « prédiagnostic », c'est-à-dire des hypothèses concernant les déterminants qui génèrent les contraintes dans le travail et les risques de développer des TMS. Les déterminants sont des éléments précis d'une situation de travail qui sont à l'origine de la façon dont une personne réalise son activité et des contraintes qu'elle subit (St-Vincent *et al.*, 2011). Comme les TMS sont des problèmes de santé d'origine multifactorielle, les analyses de l'ergonome visent à identifier un ensemble de facteurs explicatifs, qui dépasse souvent l'environnement immédiatement observable des postes de travail (Daniellou, 1997). En effet, les déterminants peuvent être de l'ordre des procédés de production, de l'organisation de la formation, de l'environnement physique ou du dispositif technique, de l'environnement social ou encore des tâches et exigences liées au travail (St-Vincent *et al.*, 2011). Pour comprendre l'activité de travail et identifier les déterminants qui posent problème, l'ergonome analyse des situations de travail ciblées en étroite collaboration avec des travailleurs concernés et toute autre personne du milieu de travail susceptible de lui fournir de l'information sur les déterminants de la ou des situations de travail qui

pose(nt) problème. Cette collaboration étroite des travailleurs à l'analyse de leur propre activité de travail représente d'ailleurs une autre dimension du caractère participatif de l'intervention. En présentant le prédiagnostic aux membres du comité de suivi, l'ergonome tente d'appuyer ses affirmations au moyen de faits issus de l'analyse de l'activité de travail pour que le portrait qu'il dresse concernant les problèmes rencontrés et leurs déterminants soit bien reçu par le comité de suivi (Daniellou, 1997). Lorsque les membres du comité de suivi sont en accord avec le portrait avancé par l'ergonome, on dit qu'un « diagnostic » est posé (St-Vincent *et al.*, 2011).

4.2.3 Étape 3 : Adoption du plan d'action

La troisième étape, l'adoption du plan d'action, peut soit se faire simultanément au diagnostic, soit nécessiter des démarches supplémentaires de la part de l'ergonome. En effet, suivant le diagnostic sur les déterminants à modifier, les décisions prises par le comité de suivi peuvent mener à différents scénarios concernant le ou les projets de changement à implanter avec l'accompagnement de l'ergonome (St-Vincent *et al.*, 2011). Des exemples de scénarios (a, b, c) sont fournis à la figure 4.1, offrant un aperçu simplifié des possibilités. Un plan d'action peut comprendre plusieurs projets de changement. Chaque projet de changement vise à modifier un ou plusieurs déterminants. Les ergonomes considèrent que le moment où les acteurs-clés s'entendent sur les déterminants à modifier et sur l'adoption d'un plan d'action décrivant les modifications à implanter représente une étape cruciale de l'intervention, où une mobilisation collective se construit autour des projets de changement. Sans cette adhésion collective, les changements ont peu de chance d'être implantés (St-Vincent *et al.*, 2011). Par conséquent, les actions de l'ergonome visent

précisément le développement progressif de cette adhésion collective, et ce, dès son arrivée dans le milieu de travail.

L'analyse des processus qui sera réalisée dans le cadre de cet article visera donc à répondre à la question suivante : comment l'intervenante est-elle arrivée à construire avec des acteurs-clés du milieu de travail un diagnostic sur les déterminants à modifier pour améliorer les situations de travail et prévenir les TMS?

4.3 Méthode de collecte et d'analyse des données

Une étude de cas (Yin, 2014) a été réalisée sur une intervention ergonomique s'étant déroulée de septembre 2012 à juin 2013 et échelonnée sur un total de 63 jours. Cette intervention découlait d'une demande d'intervention formulée par l'entreprise à une université québécoise et a eu lieu dans le cadre d'un stage menant au grade de maîtrise professionnelle en ergonomie de l'une des auteures (VA). La demande de l'entreprise est admissible si celle-ci remplit certaines conditions, dont un engagement formel envers la mise en œuvre de projets de changement dans la période prévue du stage. La stagiaire (nommée ci-après intervenante) est étroitement encadrée tout au long de l'intervention par trois professeurs-ergonomes possédant une vaste expérience de la démarche et du secteur d'activité.

Chaque activité réalisée par l'intervenante a été systématiquement documentée dans un journal de bord hebdomadaire, développé et prétesté dans le cadre d'un projet de recherche antérieur (Vézina *et al.*, 2006). Les données suivantes étaient comptabilisées, du point de vue de l'intervenante : type d'activité (se référer aux

définitions présentées au Tableau 4.1 à la page suivante), date, heure, durée, acteur(s) rencontré(s), objectifs de l'activité, résultats ou décisions prises. Les activités indirectes, comme la préparation de protocoles d'observation, les analyses préparatoires aux présentations à l'entreprise et la rédaction des rapports intermédiaires, n'ont pas été comptabilisées dans le journal de bord, mais représentent environ une proportion équivalente au double du temps direct consacré à l'intervention. Plusieurs variables de contexte (Baril-Gingras *et al.*, 2010; St-Vincent *et al.*, 2010), incluant des éléments généraux liés à l'entreprise, à la population de travailleurs, à l'organisation de la SST et à la demande initiale ont également été documentées par des entretiens formels avec différents acteurs-clés et des recherches documentaires. Seules les caractéristiques-clés du contexte ayant influencé l'intervention selon notre analyse seront présentées à la section Résultats.

Une analyse quantitative de la dynamique d'ensemble de l'intervention (Petit *et al.*, 2007) a permis de comparer la répartition des activités réalisées et des acteurs rencontrés par l'intervenante à chaque étape. Des statistiques descriptives ont été générées. Cette analyse quantitative a servi de base à l'analyse réflexive sur l'action (Schön, 1983) réalisée par l'intervenante. L'analyse quantitative a notamment permis de faire ressortir des tendances et une évolution dans les actions réalisées par l'intervenante à chaque étape. Ces ajustements, qui seront décrits à la section suivante, ont eu lieu en réponse à certains éléments-clés du contexte de l'entreprise et pour permettre la construction sociale et technique de l'intervention. La construction sociale fait référence au développement d'interactions pertinentes entre l'ergonome et différents acteurs-clés de l'entreprise pour la progression de l'intervention, alors que la construction technique consiste à rassembler les éléments permettant de cerner différents aspects des situations de travail qui posent problème (Daniellou, 2004).

Tableau 4.1 Définition des activités réalisées par l'intervenante

Activité	Définition
Entretien individuel formel	Échange verbal avec canevas d'entrevue se déroulant dans une salle fermée
Entretien individuel informel en interruption	Échange verbal sans canevas d'entrevue se déroulant au poste de travail de l'acteur, mais où ce dernier interrompt momentanément l'accomplissement de ses tâches de travail pour la durée de l'entretien
Entretien individuel informel avec observation en cours d'action	Échange verbal sans canevas d'entrevue, où l'acteur poursuit son travail durant la durée de l'entretien en expliquant à l'intervenante les différentes actions réalisées
Entretien collectif informel	Échange verbal sans canevas d'entrevue en présence de plus d'un acteur, se déroulant généralement au poste de travail de l'un d'entre eux
Observation libre	Observation générale du déroulement d'une activité ou d'un département sans protocole d'observation
Observation ciblée	Observation d'une situation de travail choisie en raison de certaines caractéristiques spécifiques (travailleur particulier, type de produit fabriqué, etc.) pour laquelle un protocole d'observation spécifique a été préalablement développé
Recherches documentaires dans l'entreprise	Recherche en présence d'un acteur dans des documents accessibles sur place seulement, tels Intranet ou les fichiers dénominalisés d'incidents et d'accidents
Enquête auprès des travailleurs concernés	Questionnaire de 7 pages autoadministré à tous les façonneurs des trois quarts de travail
Courriel	Échange écrit transmis par ordinateur entre l'intervenante et un acteur, avec l'objectif de planifier une rencontre ou d'obtenir des clarifications à propos d'un entretien
Activité annulée	Activité planifiée qui n'a pu avoir lieu en raison d'un empêchement de l'acteur (ex. urgence de production)
Rencontre formelle de groupe avec le comité de suivi	Rencontre planifiée, dont une portion ou l'ensemble était consacré à une présentation appuyée d'un diaporama et d'une discussion entre les membres concernant la progression de l'intervention

4.4 Résultats

4.4.1 Description de l'entreprise et caractéristiques-clés du contexte d'intervention

L'entreprise est rattachée au secteur aéronautique et embauche environ 300 employés. Au début de l'intervention, elle était en pleine expansion, avec plus de cinquante embauches au cours de la dernière année et de nombreux projets d'investissement en cours. Le procédé de fabrication de pièces de très grande taille comporte une dizaine d'étapes, s'étalant de l'usinage à l'expédition. La majorité des employés de l'entreprise sont des hommes (plus de 80 %) d'âge moyen (38 ans) occupant des postes permanents à temps plein sur un quart de travail fixe (jour, soir ou nuit) avec une ancienneté moyenne de 7 ans⁶. Le taux de roulement est élevé (25 %). Tous les travailleurs de l'usine sont représentés par un même syndicat. La majorité des travailleurs est faiblement scolarisée (diplôme d'études secondaires) et reçoit une formation en cours d'emploi plus ou moins longue, en fonction du poste occupé.

4.4.2 Dynamique d'ensemble et construction sociale de l'intervention

Le tableau 4.2 présente la répartition des acteurs rencontrés par l'intervenante, tandis que le tableau 4.3 présente la répartition des activités directes réalisées par l'intervenante, et ce, au cours des trois étapes précédant l'implantation des changements, soit : 1) l'analyse de la demande menant à la définition d'un mandat (noté « Analyse de la demande » dans les tableaux); 2) l'analyse de situations de travail ciblées en vue d'élaborer un prédiagnostic (noté « Prédiagnostic ») et 3) l'adoption d'un plan d'action avec ou sans démarches supplémentaires (noté « Plan d'action »).

⁶ Les données de l'entreprise n'offrent pas plus de précision sur la répartition de l'âge et de l'ancienneté des travailleurs.

Tableau 4.2 Répartition des acteurs rencontrés par l'intervenante aux trois premières étapes de l'intervention

Acteur		Analyse de la demande	Pré-diagnostic	Plan d'action	Total
Travailleur concerné (façonneur)	$\bar{x}$ (n) Σ	0 h 22 (25) 9 h 09	0 h 25 (55) 22 h 50	0 h 11 (13) 2 h 29	0 h 22 (93) 34 h 28
Autre travailleur	$\bar{x}$ (n) Σ	0 h 13 (4) 0 h 50	0 h 33 (9) 4 h 55	0 h 10 (4) 0 h 40	0 h 23 (17) 6 h 25
Représentant des travailleurs	$\bar{x}$ (n) Σ	1 h 45 (2) 3 h 30	0 h 20 (2) 0 h 40	0 h 14 (5) 1 h 10	0 h 36 (9) 5 h 20
Cadre/haute direction	$\bar{x}$ (n) Σ	0 h 21 (10) 3 h 30	0 h 21 (11) 3 h 50	0 h 21 (12) 4 h 07	0 h 21 (33) 11 h 27
Ressources humaines (dont responsable SST)	$\bar{x}$ (n) Σ	0 h 39 (13) 8 h 22	1 h 53 (2) 3 h 45	0 h 17 (5) 1 h 25	0 h 41 (20) 13 h 32
Spécialiste technique à l'interne	$\bar{x}$ (n) Σ	0 h 27 (8) 3 h 35	0 h 35 (12) 6 h 59	0 h 20 (15) 4 h 55	0 h 27 (35) 15 h 29
Intervenant externe en santé au travail	$\bar{x}$ (n) Σ	0 h 37 (3) 1 h 50	0 (0) 0	0 (0) 0	0 h 37 (3) 1 h 50
Membres du comité de suivi (réunion du CSS)	$\bar{x}$ (n) Σ	2 h (2) 4 h	0 h 52 (3) 2 h 35	1 h (1) 1 h	1 h 15 (6) 7 h 35
TOTAL	$\bar{x}$ (n) Σ	0 h 31 (67) 34 h 46	0 h 29 (94) 45 h 34	0 h 17 (55) 15 h 46	0 h 27 (216) 96 h 06

Note : $\bar{x}$ = Durée moyenne de l'activité; n = Nombre d'activités; Σ = Durée totale consacrée aux activités avec cette catégorie d'acteurs. Les durées ont été arrondies à la minute, d'où la possibilité d'écarts entre les moyennes et les sommes.

Tableau 4.3 Répartition des activités directes réalisées par l'intervenante aux trois premières étapes de l'intervention

Activité		Analyse de la demande	Pré- diagnostic	Plan d'action	Total
Entretien individuel formel	$\bar{x}$ (n) Σ	1 h 05 (14) 15 h 15	0 h 43 (14) 10 h 05	0 h 35 (3) 1 h 45	0 h 52 (31) 27 h 05
Entretien individuel informel en interruption	$\bar{x}$ (n) Σ	0 h 11 (18) 3 h 14	0 h 20 (43) 13 h 59	0 h 13 (32) 6 h 56	0 h 16 (93) 24 h 09
Entretien individuel informel avec observation en cours d'action	$\bar{x}$ (n) Σ	0 h 26 (5) 2 h 10	0 h 35 (10) 5 h 50	0 h 50 (3) 2 h 30	0 h 35 (18) 10 h 30
Entretien collectif informel	$\bar{x}$ (n) Σ	0 h 13 (11) 2 h 27	0 h 12 (8) 1 h 35	0 h 22 (8) 2 h 55	0 h 15 (27) 6 h 57
Observation libre	$\bar{x}$ (n) Σ	0 h 42 (6) 4 h 10	1 h 03 (2) 2 h 05	0 (0) 0	0 h 47 (8) 6 h 15
Observation ciblée	$\bar{x}$ (n) Σ	0 h 15 (2) 0 h 30	0 h 41 (12) 8 h 15	0 (0) 0	0 h 38 (14) 8 h 45
Recherches documentaires dans l'entreprise	$\bar{x}$ (n) Σ	1 h (3) 3 h	0 (0) 0	0 (0) 0	1 h (3) 3 h
Enquête auprès des travailleurs concernés (façonneurs)	$\bar{x}$ (n) Σ	0 (0) 0	0 h 30 (3) 1 h 30	0 (0) 0	0 h 30 (3) 1 h 30
Courriel	$\bar{x}$ (n) Σ	0 (0) 0	0 h 15 (1) 0 h 15	0 h 05 (8) 0 h 40	0 h 06 (9) 0 h 55
Activité annulée	$\bar{x}$ (n) Σ	s.o. (6) s.o.	0 (0) 0	0 (0) 0	s.o. (6) s.o.
Rencontre formelle de groupe avec le comité de suivi (CSS)	$\bar{x}$ (n) Σ	2 h (2) 4 h	2 h (1) 2 h	1 h (1) 1 h	1 h 45 (4) 7 h
TOTAL	$\bar{x}$ (n) Σ	0 h 31 (67) 34 h 46	0 h 29 (94) 45 h 34	0 h 17 (55) 15 h 46	0 h 26 (216) 96 h 06

Note : $\bar{x}$ = Durée moyenne de l'activité; n = Nombre d'activités; Σ = Durée totale consacrée à cette activité. Les durées ont été arrondies à la minute, d'où la possibilité d'écarts entre les moyennes et les sommes. Rappelons que les activités indirectes (ex. heures de préparation, compilation, rédaction) n'étaient pas comptabilisées au journal de bord et ne figurent donc pas dans ce tableau.

En considérant les trois étapes de l'intervention dans leur ensemble, on constate au tableau 4.2 que les activités réalisées en présence de travailleurs concernés par les situations de travail problématiques sont les plus nombreuses (n=93, colonne « Total » du tableau 4.2). Cependant, le tableau 4.2 témoigne également de la multiplicité des sources d'information et des points de vue documentés par l'intervenante tout au long de l'intervention. En effet, les activités en présence d'autres acteurs, comme les cadres (incluant les supérieurs immédiats), spécialistes techniques et responsables des ressources humaines représentent près des deux tiers du temps total d'intervention. En ce qui concerne le calendrier de travail, les trois premières étapes de l'intervention se sont échelonnées sur 30 jours. Puisqu'il s'agissait d'une grande entreprise n'ayant pas formulé de mandat précis et dont le processus de fabrication était complexe, l'analyse de la demande s'est répartie sur 12 jours. Par la suite, le prédiagnostic a nécessité 11 jours et l'adoption du plan d'action, 7 jours.

Comme prévu dans le modèle de la démarche ergonomique retenu (St-Vincent *et al.*, 2011), des structures participatives ont été mises en place dès le début de l'intervention. En effet, les membres du comité de santé et sécurité (CSS) en place dans l'entreprise ont été approchés pour agir à titre de comité de suivi de l'intervention ergonomique. Rappelons que les rôles du comité de suivi sont d'orienter les choix de situations à analyser, d'approuver le mandat d'intervention et le prédiagnostic présenté par l'intervenant, d'établir un plan d'action et d'allouer les ressources nécessaires pour l'implanter. Le CSS de l'entreprise est un comité paritaire actif mensuellement et formé de cinq représentants des travailleurs, dont le vice-président syndical attitré à la SST, et de quatre représentants de l'employeur, dont la personne responsable de la SST dans l'entreprise et trois membres de la haute direction (production, qualité et ressources humaines) détenant un pouvoir décisionnel en termes financiers et d'heures de libération des employés. Bien

qu'aucun supérieur immédiat n'y siégeait, le CSS apparaissait approprié pour remplir les fonctions de comité de suivi de l'intervention. Une présentation des résultats a été réalisée par l'intervenante à la fin de chaque étape de l'intervention, afin que les membres du comité de suivi puissent délibérer et s'entendre sur les bases pour la poursuite de l'intervention. Dans les prochaines sections, les actions spécifiques liées à la construction sociale et technique de l'intervention pour chacune des trois étapes analysées seront présentées.

4.4.2.1 Analyse de la demande menant à la définition d'un mandat

La demande initiale était très générale et visait la prévention des TMS dans l'entreprise. Elle avait été formulée de façon conjointe par la personne responsable de la SST dans l'entreprise et le représentant syndical attiré à la SST, tous deux membres du comité de suivi. Les deux objectifs de l'intervenante lors de l'analyse de la demande étaient les suivants : 1) que les membres du comité de suivi prennent conscience de la diversité des perspectives par rapport à la demande initiale; 2) qu'ils s'entendent sur le mandat d'intervention, c'est-à-dire qu'ils ciblent, à la lumière des informations présentées par l'intervenante, les situations à analyser plus en profondeur. En effet, comme la demande initiale était très générale, il fallait arriver à dimensionner l'intervention sur un petit nombre de situations particulièrement problématiques sur le plan des TMS et de la production. Pour ce faire, plusieurs entretiens avec des responsables des ressources humaines, représentant près du quart du temps d'intervention consacré à cette étape (8h22/34h46; tableau 4.2), ainsi que des recherches documentaires (3h00/34h46 ; tableau 4.3) ont permis d'obtenir un portrait global de la situation de l'entreprise et de dépister certains départements plus problématiques. Puis, des entretiens plus spécifiques avec des cadres et la haute direction ont documenté certains dysfonctionnements dans la production. Des

travailleurs de différents départements ont aussi été interrogés sur les problèmes rencontrés au quotidien. En somme, on constate au tableau 4.3 que près de la moitié (15h15/34h46) du temps total alloué à l'étape de l'analyse de la demande a été consacré aux entretiens individuels formels, qui visaient à recueillir différentes perspectives et construire le portrait le plus complet possible de la situation de l'entreprise. Les observations libres pour se familiariser avec le processus de production et l'activité de travail de différents corps de métiers ont également occupé une proportion significative du temps d'intervention (4h10/34h46; tableau 4.3).

Lors de la présentation de l'analyse de la demande au comité de suivi, les membres ont pris connaissance d'une convergence entre les propos de divers acteurs interrogés, les données issues des recherches documentaires et les observations libres de l'intervenante, sur l'ampleur des problèmes rencontrés par un corps de métier spécifique : les façonneurs. Leur travail se situe à mi-chemin du processus de production et consiste à façonner une pièce de très grande taille pour qu'elle coïncide avec un gabarit. Les données colligées au cours de cette première étape de l'intervention ont permis de constater que, comparativement aux autres corps de métier dans l'usine, les façonneurs sont les plus nombreux (n=40). Ils sont également ceux qui présentent le plus haut taux d'incidents, d'accidents, de blessures et d'arrêts de travail. Parmi l'ensemble de constats qui ont pu être tirés des observations libres, on retrouve qu'une portion significative du travail du façonneur se réalise dans des positions contraignantes (grimpé, penché et avec les bras éloignés du corps), tout en impliquant le maintien d'un outil de travail lourd, dont une grande partie du poids est porté à l'épaule de la main dominante. La pénibilité du travail peut donc expliquer que ce poste soit occupé exclusivement par des hommes en moyenne plus jeunes

(32 ans) et avec moins d'ancienneté (4 ans)⁷ que la moyenne des travailleurs de l'usine. Le procédé de fabrication appliqué par les façonneurs est pratiquement exclusif à l'entreprise, de sorte que la formation permettant au novice d'acquérir les savoir-faire de métier est donnée en cours d'emploi par un pair.

Bien que les acteurs interrogés s'entendaient sur le fait que les façonneurs soient particulièrement touchés par les TMS, les problèmes soulevés étaient très variés. Tous les groupes d'acteurs interrogés ont indiqué des problèmes liés à l'outil de travail des façonneurs, qui est lourd et encombrant. Les très grandes dimensions des pièces à produire et les caractéristiques de cet outil de travail font en sorte que des postures et gestes contraignants sont adoptés de façon fréquente. Des problèmes d'absentéisme, de répartition de la production, de gestion des urgences, de retards de production et de formation initiale ont également été mentionnés par certains. Le mandat d'intervention suivant a donc été négocié avec le comité de suivi : il s'agissait de mieux comprendre l'activité de travail du façonneur et ses contraintes afin d'identifier les déterminants à modifier pour améliorer les conditions de réalisation du travail (Albert, 2013).

4.4.2.2 Analyse des situations de travail menant au prédiagnostic

Au cours de cette étape, une première série d'entretiens et d'observations ciblées ont eu lieu pour mieux comprendre l'activité de travail du façonneur. On constate d'ailleurs au tableau 4.2 que la moitié du temps consacré à cette étape est en présence

⁷ De façon spécifique au poste de façonneur, l'âge des 40 travailleurs se répartit entre 21 et 56 ans, selon les quantiles suivants : 25^e percentile : 26 ans, 50^e percentile : 31 ans; 75^e percentile : 36 ans. L'ancienneté au poste se répartit entre 0 (travailleur en formation) et 15 ans, selon les quantiles suivants : 25^e percentile : 1 an, 50^e percentile : 2 ans; 75^e percentile : 8 ans.

de façonneurs (22 h 50/45h34; tableau 4.2). Des contacts avec d'autres acteurs, comme des travailleurs de la maintenance, le responsable de la formation ou des cadres, ont par contre été nécessaires pour approfondir les déterminants (causes) de certains problèmes identifiés. Cependant, il était peu réaliste d'interroger chacun des 40 façonneurs de façon individuelle, vu leur grand nombre, leur répartition sur trois quarts de travail et la difficulté à planifier des libérations due à des changements fréquents dans l'organisation de la production. De plus, en raison de la durée d'un cycle de production d'une pièce pouvant s'échelonner sur plusieurs quarts de travail, de la diversité de la production (environ 60 pièces différentes), du niveau de complexité et de contraintes variables d'une pièce à l'autre, il était impossible d'observer et d'analyser le travail à faire sur chaque pièce. Par contre, une collecte de données systématique auprès de tous les façonneurs apparaissait nécessaire pour consolider les informations recueillies lors des premiers entretiens et observations, ainsi que pour quantifier l'ampleur de certains problèmes. Par exemple, l'un des problèmes relevé et constaté par l'intervenante concernait des difficultés dans la répartition quotidienne de la production, car tous les façonneurs ne sont pas en mesure de produire toutes les pièces. Une enquête sous forme de questionnaire autoadministré (temps de réponse d'environ 15 à 30 minutes) a donc été élaborée pour documenter précisément les pièces pouvant être produites par chaque façonneur, la façon dont leur temps de production était réparti, les sites de douleur et les causes perçues, les difficultés rencontrées dans le travail et les pistes de solutions. Des données sociodémographiques (âge, ancienneté, dominance, quart de travail, heures supplémentaires hebdomadaires) ont également été recueillies. L'enquête n'a mobilisé qu'une très faible proportion du temps direct consacré à cette étape (30 minutes par quart de travail, soit 1h30/45h34; tableau 4.3), mais a permis de générer des données représentatives de l'ensemble du département, puisque le taux de réponse a été de 97 % (n=37 façonneurs sur 40). Suivant ce recueil systématique de données, deux principaux problèmes ont émergé, soit la formation initiale et l'outil de travail. Une deuxième série d'observations et d'entretiens a permis d'enrichir la

compréhension de ces problèmes, d'identifier des déterminants et de dégager des pistes d'amélioration.

La collecte et l'analyse des données lors de l'étape du prédiagnostic dans son ensemble ont fait ressortir plusieurs déterminants impliqués dans le développement des TMS chez les travailleurs. Un certain nombre de déterminants étaient présentés comme non modifiables, comme le format et l'emplacement des gabarits, la taille des pièces à produire ou l'organisation de la production, dont la modification quotidienne dans l'ordre des commandes qui entraînait régulièrement des urgences et une intensification du travail pour les faïonniers. D'autres déterminants étaient modifiables, mais concernaient davantage des aspects techniques, comme la faible qualité des roulettes de certains équipements qui augmentaient les contraintes musculosquelettiques lors de leur déplacement ou l'absence d'une procédure de calibration de l'outil de travail, pouvant générer des défauts à corriger ou une plus longue durée de production d'une pièce, et par conséquent une plus longue durée d'exposition aux contraintes musculosquelettiques. Pour la présentation des résultats, en tenant compte des représentations mentales des membres du comité de suivi à faire évoluer et des contraintes de l'entreprise, l'intervenante a choisi d'insister sur les déterminants de formation initiale et de l'outil de travail du faïonneur, puisque la modification de ces déterminants présentait un bon potentiel d'amélioration des situations de travail par une démarche participative.

Concernant la formation initiale, l'intervenante souhaitait démontrer, particulièrement aux représentants des dirigeants, la complexité du travail du faïonneur afin de justifier un projet de changement visant à améliorer la formation initiale offerte en cours d'emploi aux novices. En effet, les représentations mentales du travail du faïonneur entretenues par certains dirigeants n'admettaient pas la composante

cognitive du travail, celui-ci étant vu comme demandant physiquement, mais comme assez simple au plan cognitif. Or, les analyses de l'intervenante ont révélé que certains travailleurs experts avaient développé la capacité cognitive d'anticiper le résultat des opérations réalisées sur la pièce à l'aide de l'outil de travail. Ces compétences leur permettaient : 1) de produire un plus grand nombre de pièces différentes, sollicitant différentes régions corporelles, et 2) de réduire significativement la durée de maintien des positions contraignantes et l'effort physique déployé, leur assurant une meilleure protection contre les TMS. Cependant, les conditions d'apprentissage pour les novices et le contenu de la formation initiale ne favorisaient pas l'acquisition de ces compétences qui nécessitaient plusieurs années à se développer. Les travailleurs peu expérimentés (2 ans ou moins d'ancienneté), représentant 60 % (n=22/37) des effectifs en raison de la récente expansion de l'entreprise, étaient donc en mesure de produire un nombre beaucoup plus restreint de pièces que leurs collègues plus expérimentés⁸. De ce fait, les novices sollicitaient davantage les mêmes régions corporelles et travaillaient dans des positions très contraignantes pendant des périodes prolongées, représentant des risques accrus de TMS. Un projet de changement axé sur la formation permettant de développer leurs compétences permettrait à la fois de mieux protéger la santé des travailleurs, mais aussi de faciliter la répartition de la production quotidienne et des urgences pour les cadres. En effet, si chaque travailleur est en mesure de fabriquer un plus grand nombre de pièces, les retards de production relativement fréquents à cette étape de production et les heures supplémentaires s'en verraient réduits. Il fallait donc convaincre les hauts dirigeants de la complexité du travail de façonneur, et plus particulièrement des exigences cognitives de celui-ci. Pour ce faire, des images issues des observations ciblées montrant certaines opérations critiques et des données quantitatives issues de l'enquête ont été utilisées. A posteriori, il apparaît que la

⁸ À titre indicatif, l'enquête a révélé que les façonneurs avec 2 ans ou moins d'ancienneté (n=22) étaient en mesure de produire en moyenne 6 pièces différentes (moyenne de $5,7 \pm 5,9$ pièces, étendue [0-21]), alors que les façonneurs avec plus de 2 ans d'expérience (n=15) étaient en mesure de produire en moyenne 16 pièces différentes (moyenne de $16,3 \pm 10,2$ pièces, étendue [6-42]).

préparation et la réalisation de l'enquête se sont avérées déterminantes pour convaincre les membres du comité de suivi, et plus particulièrement les dirigeants, de l'ampleur du problème lié à la formation initiale et de la nécessité d'agir.

Pour l'intervenante, le deuxième objectif du prédiagnostic était de démontrer que la volonté de l'entreprise de mettre à la disposition des façonneurs un seul outil de travail standardisé et uniforme entraînait en contradiction avec la grande variabilité des caractéristiques des pièces à produire et contribuait au développement des TMS chez plusieurs travailleurs. En effet, des hauts dirigeants et cadres souhaitaient standardiser tous les outils de travail pour en faciliter la maintenance et garantir la stabilité du procédé. Par contre, l'analyse de l'activité de travail, incluant une analyse plus détaillée des contraintes biomécaniques liées au travail sur un groupe de pièces présentant des caractéristiques similaires (comportant 35 pièces sur les 60 en production), a révélé que les caractéristiques actuelles de l'outil permettaient difficilement au travailleur d'atteindre les exigences de qualité requise sur ces pièces et entraînaient l'adoption de positions très contraignantes des deux poignets. Dans l'enquête, les douleurs aux deux poignets étaient d'ailleurs rapportées par une proportion importante de façonneurs, soit près de 60 % (20/34). Cependant, en raison de l'hyperspécialisation du procédé de fabrication, il n'existait aucun autre outil disponible chez les fournisseurs pouvant convenir à ce groupe de pièces. Ainsi, un projet de changement axé sur la conception d'un outil mieux adapté permettrait d'améliorer la qualité du travail tout en diminuant les contraintes liées à l'activité de travail.

Lors de la présentation du prédiagnostic au comité de suivi, l'ensemble des déterminants évoqués précédemment ont été présentés et mis en lien avec l'activité de travail des façonneurs. Les membres ont reconnu la formation initiale et les

caractéristiques de l'outil de travail comme deux déterminants à l'origine des TMS rencontrés chez plusieurs façonneurs. Pour la formation, le projet de changement a été accepté et inclus au plan d'action (figure 4.1, scénario a). Par contre, pour l'outil de travail, les dirigeants siégeant sur le comité de suivi ont exprimé leurs réticences à mobiliser des ressources pour la conception d'un autre outil, puisqu'à leur sens, un tel projet de changement entraînait en contradiction avec la volonté de standardiser l'outil de travail (figure 4.1, scénario b). Pour leur part, les représentants des travailleurs, pourtant bien au fait des problèmes liés à l'outil, ne se sont pas exprimés lors de la rencontre. Pour l'intervenante, il s'agissait d'un indice du niveau réel de participation des travailleurs aux décisions qui les concernent. En somme, pour l'outil de travail, il y avait reconnaissance du problème, mais d'autres démarches étaient nécessaires pour convaincre les dirigeants de mener ce projet de changement.

4.4.2.3 Adoption du plan d'action

Les actions réalisées lors de cette étape concernent spécifiquement le projet de changement axé sur la conception de l'outil de travail (figure 4.1, scénario b), puisque le projet de formation a été accepté par les acteurs-clés lors de la présentation du prédiagnostic (figure 4.1, scénario a). Le tableau 4.3 montre que les entretiens de divers types ont monopolisé 90 % du temps total consacré à cette étape, notamment en raison de la faible participation des représentants des travailleurs lors de la rencontre du comité de suivi. Au tableau 4.2, on peut voir que les cinq représentants des travailleurs siégeant sur le comité de suivi et plusieurs façonneurs ont été rencontrés individuellement pour recueillir leur point de vue sur les projets à retenir. Ils étaient tous d'accord avec le projet de formation et souhaitaient particulièrement le projet lié à l'outil de travail, qui entraînerait des changements concrets dans les conditions de réalisation du travail pour un grand nombre de travailleurs. Pour cette

étape, l'intervenante avait donc deux objectifs convergeant vers une même fin : que l'activité de travail soit davantage prise en compte et que les dirigeants acceptent le projet de changement portant sur l'amélioration de l'outil de travail. Il fallait donc rechercher des arguments suffisants pour les convaincre de la pertinence d'agir sur ce déterminant.

À cet effet, des entretiens avec des spécialistes techniques à l'interne ont permis d'identifier un projet d'investissement à court terme visant spécifiquement à développer un « adaptateur » pour l'outil des façonneurs. En effet, des tests en cours pour une nouvelle pièce, dont l'entrée en production était prévue dans les prochains mois, laissaient présager d'importants problèmes de qualité qui devaient être éliminés à la source. Or, cette nouvelle pièce posséderait les mêmes caractéristiques que celles entraînant les positions très contraignantes des poignets décrites précédemment. Ces spécialistes se sont montrés ouverts à collaborer avec l'intervenante et des façonneurs dans le cadre d'un groupe de travail pour concevoir un « adaptateur » à ajouter sur l'outil de travail actuel. Cet adaptateur pourrait convenir à la fois à la nouvelle pièce et aux pièces problématiques déjà en production. Celui-ci permettrait d'améliorer autant la qualité des pièces que la santé des travailleurs. Cette proposition a été discutée lors d'un entretien individuel avec un haut dirigeant siégeant au comité de suivi et détenant un pouvoir décisionnel en termes financiers et d'heures de libération des employés. Devant la démonstration d'un arrimage possible avec le projet d'adaptateur déjà planifié, il a offert son appui au projet concernant l'outil de travail. La rencontre du comité de suivi ayant permis de clore cette étape visait à clarifier les modalités des deux projets de changement réalisés dans le cadre de l'intervention ergonomique, concernant respectivement la formation et l'adaptateur pour l'outil de travail.

4.5 Discussion

Cette étude a permis de décrire en profondeur les processus d'une intervention ergonomique en amont de la réalisation de deux projets de changements qui ont ciblé l'organisation de la formation et les caractéristiques de l'outil de travail. L'acceptation des projets de changement, l'influence du contexte sur l'intervention et les ajustements dans les processus seront les principaux thèmes abordés dans cette discussion, suivis des limites de l'étude et des recommandations qui émergent concernant l'évaluation.

4.5.1 Adoption du plan d'action et changement de représentations mentales

Cette analyse des processus révèle clairement à quel point l'aspect humain et la construction sociale de l'intervention sont au cœur de la démarche ergonomique. Le tableau 4.2 affiche d'ailleurs un total de 216 contacts, dont 93 avec des faïonniers, 35 avec des spécialistes techniques, 33 avec des cadres et des membres de la haute direction, ainsi que six rencontres avec les membres du comité de suivi, et ce, avant même d'amorcer l'implantation des changements. Ce constat fait écho à d'autres disciplines, où l'on indique que le principal défi de la gestion d'un changement organisationnel relève de l'aspect humain plutôt que de l'aspect technique (Lemieux, 2011). En gestion, la littérature traite souvent de l'acceptation des changements par les travailleurs, alors qu'en ergonomie, il s'agit plutôt de fournir l'argumentaire pour convaincre les personnes en autorité de la pertinence de réaliser certains changements pour améliorer à la fois la santé des travailleurs et la performance de l'organisation. Pour ce faire, les ergonomes présentent des faits issus de l'analyse de l'activité de travail avec l'objectif de changer les représentations mentales (Daniellou, 1997).

Dans notre étude, des changements dans les représentations mentales du travail du façonneur chez les dirigeants de l'entreprise constituaient précisément un effet intermédiaire recherché par l'intervenante, puisque ces changements étaient essentiels pour que les projets de changement proposés deviennent acceptables. On reconnaît depuis plusieurs années en ergonomie l'importance du changement de représentations mentales des acteurs (Teiger, 1993). Des études plus récentes confirment que le changement de représentation mentales concernant la complexité des situations de travail et les causes des TMS est l'un des effets intermédiaires les plus importants pour la mobilisation des acteurs-clés envers la réalisation de modifications des conditions de réalisation du travail (Bellemare *et al.*, 2002; Caroly *et al.*, 2008). Dans le domaine de la santé au travail, on souligne également l'importance de « modèles mentaux » partagés entre les différents acteurs-clés concernant la meilleure option d'intervention pour résoudre un problème, en particulier pour l'implantation de changements organisationnels (Nielsen et Randall, 2013). Notre étude suggère qu'une façon de rallier les dirigeants et les employés sur le choix des modifications à implanter est de faire ressortir les liens qui existent entre les effets anticipés de projets de changement sur la santé des travailleurs et sur la production. Dans le cas présenté, le projet de formation par la transmission des savoir-faire des travailleurs expérimentés permettrait aux travailleurs novices d'acquérir de nouvelles compétences sur le métier, ce qui contribuerait à mieux protéger leur santé ainsi qu'à faciliter la gestion de la production. Le projet sur l'outil de travail améliorerait la précision de l'outil, en permettant aux travailleurs d'exécuter leur travail dans des positions plus avantageuses au plan biomécanique, tout en améliorant la qualité des pièces produites. Ce projet avait également l'avantage de s'arrimer à un autre projet déjà planifié par l'entreprise, mobilisant ainsi peu de ressources supplémentaires par rapport à ce qui avait été déjà prévu.

4.5.2 Choix des actions et progression de l'intervention en fonction du contexte

Cette étude de cas a permis de mettre en lumière plusieurs éléments-clés du contexte de l'entreprise qui ont profondément influencé les actions posées au cours de l'intervention. Par exemple, la présentation de données issues d'une collecte de données systématique semble avoir fortement contribué à convaincre les représentants des dirigeants siégeant au comité de suivi de la pertinence du projet de changement axé sur la formation. Or, ce choix d'action de l'intervenante s'appuyait sur certains éléments particuliers du contexte de l'entreprise, tels l'absence de données précises sur les différences entre les travailleurs, le grand nombre de travailleurs répartis sur trois quarts de travail, la diversité des pièces produites, la nature complexe du travail à réaliser et la longueur des cycles de travail sur ces pièces de très grandes dimensions, qui ne permettaient pas de s'appuyer seulement sur des protocoles d'observation systématique pour dégager les déterminants entrant en jeu dans le développement des TMS chez ces travailleurs. Autrement dit, le recours à une enquête pourrait être utile dans une entreprise donnée dont les éléments-clés du contexte sont similaires. Par contre, les ressources requises pour la réalisation d'une enquête pourraient s'avérer gaspillées dans une entreprise où le contexte est différent (informations disponibles, production peu variée, cycles courts, etc.). L'identification d'éléments-clés du contexte d'une entreprise permettrait donc de mieux cerner le périmètre de généralisation des processus ayant produit des effets dans une entreprise donnée. De façon plus générale, on retrouve également dans l'étude de cas présentée des facilitateurs évoqués par d'autres auteurs ayant évalué des interventions organisationnelles en santé au travail (Jauvin *et al.*, 2014), notamment la demande d'intervention formulée de façon conjointe par des représentants de l'employeur et des travailleurs, une reconnaissance mutuelle par l'employeur et les travailleurs des problèmes et de la nécessité d'intervenir suivant l'analyse de la demande, ainsi qu'une certaine ouverture des membres du comité de suivi envers l'approche

participative proposée, bien que celle-ci n'était pas pratique courante dans l'entreprise. On peut donc émettre l'hypothèse que ces éléments-clés du contexte de l'entreprise ont aussi contribué à la progression de l'intervention jusqu'à l'adoption du plan d'action.

4.5.3 Pilotage de l'intervention et participation des travailleurs

Certains auteurs en ergonomie suggèrent que l'identification précoce de certains éléments-clés du contexte permet un meilleur pilotage de l'intervention (Landry et Tran Van, 2010). Par exemple, dans le cadre de notre étude la culture de participation déficiente a entraîné la réalisation d'un très grand nombre d'entretiens individuels pour pallier ce problème, particulièrement lors de l'étape d'adoption du plan d'action (voir Tableau 4.3). Ce constat suggère que même si les écrits scientifiques indiquent que les interventions organisationnelles qui adoptent une approche participative dans l'analyse et la résolution des problèmes sont plus susceptibles d'être efficaces (Jauvin *et al.*, 2014), la présence physique de travailleurs dans un comité déjà en place au moment de l'intervention ne garantit pas que l'activité de travail soit portée à la connaissance des dirigeants et que celle-ci soit prise en compte dans les projets de changements. Si l'intervenante avait détecté plus tôt la dynamique de participation du comité de suivi et la faible implication générale des travailleurs dans les décisions qui les concernent, d'autres actions auraient pu être mises en place pour mieux faire face à cet obstacle et ainsi réduire le nombre d'heures consacrées aux entretiens individuels lors de la troisième étape de l'intervention. En somme, réaliser un suivi des processus d'une intervention ergonomique en cours pourrait aussi contribuer à augmenter son efficacité.

4.5.4 Limites de l'étude

L'une des limites de l'étude concerne l'intervention décrite, réalisée par une ergonome en formation, qui n'est pas nécessairement représentative de la pratique d'ergonomes chevronnés. Rappelons cependant que l'intervenante était étroitement encadrée et que le recours à un journal de bord aussi détaillé a permis de documenter très finement le déroulement de l'intervention. Il s'agit d'un net avantage lorsque l'on s'intéresse aux processus, puisque des traces suffisamment précises des actions réalisées par l'ergonome peuvent être très difficiles à obtenir (Petit *et al.*, 2007). Une seconde limite consiste en la description des processus et de leurs effets du point de vue de l'intervenante seulement. Cette analyse correspond à une approche de pratique réflexive (Schön, 1983), mais certains auteurs mentionnent que celle-ci est peu recommandée comme seule façon de documenter l'efficacité de stratégies d'intervention (Daniellou, 2006; Petit *et al.*, 2007). En effet, dans le cadre de cette étude, il n'a pas été possible d'accéder à la perspective des acteurs-clés concernant les actions de l'intervenante qui ont permis de faire progresser leurs représentations mentales ou qui les a convaincus d'agir sur certains déterminants. Les hypothèses de l'intervenante concernant les changements de représentations mentales s'appuient par contre sur le fait que les projets de changements ont bel et bien été réalisés dans l'entreprise et qu'ils ont généré des retombées positives, même s'ils n'ont pas été décrits comme tels dans le cadre de cet article.

4.5.5 Recommandations pour l'évaluation des processus

Les résultats de cette étude de cas suggèrent d'abord qu'une évaluation intégrant à la fois les perspectives de l'intervenant et de différents acteurs-clés concernant les effets

intermédiaires de l'intervention et les motifs sous-jacents à ces effets pourrait fournir des conclusions plus robustes concernant les actions ou combinaisons d'actions de l'intervenant ayant entraîné ces changements, compte tenu de certains éléments-clés du contexte. En effet, l'un des principaux enjeux de l'évaluation d'interventions complexes est d'apprendre de ses actions sur la base de données fiables (Coutarel *et al.*, 2009) et la triangulation de plusieurs perspectives par rapport à un même objet augmente la fiabilité des données recueillies (Laperrière, 1997). Or, la mesure de l'efficacité et le rendement de l'investissement des interventions sont également des préoccupations grandissantes pour les entreprises et l'étape d'évaluation est trop souvent escamotée du fait que les effets des interventions sont, dans bien des cas, différés et difficiles à isoler (Bareil et Aubé, 2012). L'importance de développer une méthodologie d'évaluation des interventions permettant de cerner les effets des processus mis en œuvre par l'ergonome en regard des contextes a d'ailleurs été soulignée à quelques reprises (Coutarel *et al.*, 2009; Landry et Tran Van, 2010; Neumann *et al.*, 2010). De récentes recommandations pour bonifier l'évaluation d'interventions organisationnelles en santé au travail précisent justement des paramètres similaires et incontournables à inclure dans l'évaluation, qui sont : les processus d'intervention, le contexte, les effets distaux (ou ultimes) de l'intervention organisationnelle, mais également des effets médiateurs proximaux, dont les changements dans les modèles mentaux des acteurs-clés (Biggs et Brough, 2014). Nos propres constats convergent avec ces recommandations et suggèrent qu'une évaluation robuste devra intégrer les perspectives de l'intervenant et des acteurs-clés, particulièrement pour documenter les effets intermédiaires de l'intervention comme des changements dans les représentations mentales, ainsi que les processus ou éléments du contexte ayant entraîné les effets, qui sont difficilement objectivables si l'on s'appuie seulement sur la perspective de l'intervenant.

4.6 Conclusion

Cette étude décrit finement les processus d'une intervention ergonomique participative de longue durée ayant permis à différents acteurs-clés d'une entreprise du secteur aéronautique de s'entendre sur la nature d'un plan d'action visant à réduire les TMS et améliorer la production. Les projets de changement retenus concernaient la formation initiale et la conception d'un outil de travail. L'analyse quantitative des processus a permis de témoigner de l'évolution dans les stratégies de l'intervenante en fonction de certains éléments-clés du contexte. Les changements de représentations mentales des acteurs-clés apparaissent comme un effet intermédiaire important à documenter, non seulement en ergonomie, mais pour toute une diversité d'interventions organisationnelles. Cette étude constitue une avancée vers le développement d'un modèle d'évaluation des processus de l'intervention ergonomique, qui devrait se baser sur une analyse quantitative et qualitative des processus et décrire les éléments-clés du contexte qui les ont influencés. Pour tirer des conclusions plus robustes quant aux effets générés par l'intervention à différents niveaux, la perspective des acteurs-clés impliqués dans l'intervention devrait s'ajouter à celle de l'intervenant. L'évaluation de plusieurs interventions ergonomiques participatives selon un modèle similaire et les comparaisons qui pourront ensuite être effectuées permettront de mieux saisir les mécanismes d'action de ces interventions complexes et de cerner leur périmètre de généralisation en connaissance des différents contextes d'intervention. Ceci contribuerait à mettre en œuvre des interventions ergonomiques plus efficaces pour améliorer la santé des travailleurs et la performance de l'entreprise.

CHAPITRE V

ARTICLE 2

Comment et pourquoi : proposition d'un modèle d'évaluation des processus de la phase de développement d'interventions ergonomiques

Valérie Albert Erg. M. Sc.,
Nicole Vézina Ph. D., Henriette Bilodeau Ph. D. et Fabien Coutarel Ph. D.

Cet article a été publié dans la revue *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, 19-3, 2017.

RÉSUMÉ DE L'ARTICLE

Les interventions ergonomiques évaluées par la méthode expérimentale apparaissent très simplifiées lorsqu'elles se limitent à des solutions standardisées fournies à un grand nombre de travailleurs. Ces interventions diffèrent grandement des interventions réalisées sur le terrain par des ergonomes, qui mènent une démarche participative complexe et étroitement adaptée au contexte d'une entreprise. Dans ces interventions complexes, un nombre important d'actions précèdent l'implantation de modifications spécifiques, mais ces actions sont rarement évoquées dans les évaluations. L'objectif de cet article est de présenter le cadre méthodologique d'une évaluation des processus de la phase de développement d'interventions ergonomiques réelles, soit celle qui précède l'implantation des modifications du travail. Le recueil de données quantitatives et qualitatives colligées à différents moments de

l'intervention grâce à un journal de bord, des analyses documentaires et des entrevues semi-dirigées sont proposés. Ce modèle d'évaluation des processus devrait permettre de mieux comprendre les actions ayant mené aux modifications dans certains contextes et pouvant représenter l'aspect transférable de l'intervention à des interventions futures réalisées dans des contextes similaires.

MOTS-CLÉS: recherche évaluative, intervention organisationnelle, intervention participative, acteurs-clés, représentations

5.1 Introduction

En ergonomie, il existe un écart significatif entre les interventions réalisées sur le terrain par des praticiens et les interventions qui sont décrites dans les recherches scientifiques évaluant leur efficacité pour prévenir ou réduire les troubles musculosquelettiques liés au travail. Il s'agit d'un problème majeur, puisque les conclusions provenant des études scientifiques peuvent ne pas représenter fidèlement la contribution des ergonomes dans ce domaine. Cet écart peut également limiter l'applicabilité des résultats de recherche dans la pratique pour améliorer les interventions ergonomiques (Buckle, 2011). L'écart entre les interventions ergonomiques réalisées en contexte naturel et celles évaluées dans des articles scientifiques récents sera d'abord exposé, suivi de la proposition d'un cadre méthodologique d'évaluation des processus dans lequel la recherche prend en compte la complexité des interventions ergonomiques.

5.1.1 Interventions ergonomiques réalisées par des praticiens : sur mesure pour chaque entreprise

Des lignes directrices (Wells *et al.*, 2003) et ouvrages sur la pratique de l'ergonomie (Kilbom et Peterson, 2006; Guérin *et al.*, 2007; St-Vincent *et al.*, 2011) décrivent plusieurs étapes menant à l'implantation de changements dans une entreprise donnée pour améliorer à la fois la production et la santé des travailleurs. Ces étapes sont résumées au tableau 5.1.

Une approche participative est adoptée tout au long de l'intervention ergonomique, c'est-à-dire qu'à chaque étape, l'ergonome travaille en étroite collaboration avec plusieurs membres de l'entreprise de différents niveaux hiérarchiques, puisqu'aucun des membres ne détient l'ensemble de l'information pertinente concernant un problème ou une situation de travail. De surcroît, comme on le retrouve au tableau 5.1, l'ergonome présente régulièrement les résultats de ses analyses et fait appel à un comité de suivi (CS) formé d'acteurs-clés (incluant, entre autres, des décideurs, des travailleurs directement touchés par les situations de travail problématiques et divers spécialistes dans l'entreprise) pour discuter de l'orientation, de la progression et des résultats de l'intervention ergonomique.

Tableau 5.1 Résumé des étapes de l'intervention ergonomique selon les lignes directrices et ouvrages sur la pratique

Phase	Étape	Objectif de l'ergonome
Développement	1. Analyse de la demande	Recueillir de l'information sur les différentes représentations (c.-à-d. perspectives ou points de vue) sur les problèmes et les attentes envers l'intervention, en vue d'aider le comité de suivi (CS) à identifier les secteurs ou situations de travail spécifiques qui nécessitent une analyse et des améliorations

	2. Analyse des situations de travail	Développer une compréhension commune chez les membres du CS des liens entre les <i>conséquences</i> (problèmes de santé ou de production), l' <i>activité de travail</i> réalisée (ce que les travailleurs font, incluant – mais sans s’y limiter – l’identification des facteurs de risque) et les <i>déterminants</i> (c.-à-d. les éléments de la situation de travail qui causent les problèmes)
	3. Sélection des modifications du travail et adoption d’un plan d’action	Fournir des faits provenant de l’activité de travail pour aider le CS à prioriser les <i>déterminants à modifier</i> (modifications du travail) en fonction de leur pertinence (potentiel d’amélioration des situations de travail), leur compatibilité avec les objectifs de l’entreprise et les contraintes (ressources humaines ou temporelles, autres projets futurs ou en cours, etc.). <i>Peut se dérouler simultanément à l’étape 2</i>
Implan- tation	4. Développe- ment des solutions potentielles	Aider un groupe de travail, formé de travailleurs concernés par les situations de travail à modifier et divers spécialistes, à développer des solutions potentielles et simuler l’activité de travail future pour comprendre ses impacts possibles (positifs ou négatifs) sur la situation de travail à modifier
	5. Développe- ment de prototypes ou de nouveaux scénarios	Avec le groupe de travail, ajouter progressivement des spécifications aux modifications du travail sélectionnées en mettant à l’épreuve un prototype ou des scénarios (ex. horaires de rotation) avec différents travailleurs
	6. Implantation progressive et suivi	Aider le CS à identifier les conditions optimales pour implanter les modifications du travail (ex. période de ralentissement de la production, nombre limité de travailleurs ou de produits initialement, etc.), suivre l’évolution et effectuer des ajustements jusqu’à l’implantation complète
Évalua- tion	7. Appréciation des impacts	Aider le CS à documenter les impacts à court et long terme des modifications du travail implantées

Compte tenu de l’approche participative adoptée tout au long de l’intervention et le fait que les modifications du travail sont sélectionnées et implantées non pas par

l'ergonome, mais bien par des membres de l'entreprise, les trois premières étapes qui figurent au tableau 5.1, correspondant à la phase de développement de l'intervention ergonomique (Goldenhar *et al.*, 2001), sont cruciales pour sélectionner des modifications du travail pertinentes et faisables pour une entreprise donnée. En effet, durant cette première phase de l'intervention, l'un des rôles de l'ergonome les plus fréquemment décrits est d'identifier les déterminants (ou causes) des problèmes de production ou de santé des travailleurs qui pourraient faire l'objet de modifications (Wells *et al.*, 2003; Kilbom et Peterson, 2006; Guérin *et al.*, 2007; St-Vincent *et al.*, 2011). L'analyse des situations de travail (Étape 2, tableau 5.1) mène souvent à l'identification d'un grand nombre de déterminants, qui peuvent être très différents les uns des autres, mais dans une combinaison toujours spécifique à une entreprise donnée. Ultimement, le choix des déterminants à modifier (Étape 3, tableau 5.1) revient à l'entreprise, et non à l'ergonome. Par conséquent, un rôle moins connu quoique tout aussi important de l'ergonome est de fournir des faits aux acteurs-clés, en vue de les convaincre de la nécessité de modifier les déterminants les plus pertinents selon son analyse de l'activité de travail (Guérin *et al.*, 2007; St-Vincent *et al.*, 2011; Wells *et al.*, 2013). Autrement dit, les changements de *représentations* des acteurs-clés, c'est-à-dire des changements dans leurs croyances et connaissances concernant la situation de travail étudiée, les causes des problèmes (ou déterminants) et les solutions potentielles, constituent un effet intermédiaire essentiel de la phase de développement de l'intervention, puisque ces changements sont souvent à l'origine de la mobilisation de l'entreprise et de l'allocation de ressources pour développer et implanter les changements (St-Vincent *et al.*, 2011). Ceci met également en lumière l'importance de la première étape (Analyse de la demande, tableau 5.1) pour comprendre les représentations initiales des acteurs-clés concernant les problèmes à résoudre. Un bref exemple d'une intervention ergonomique réalisée par un praticien sur le terrain sera fourni à la section suivante pour illustrer ces propos.

5.1.2 Bref exemple d'une intervention ergonomique sur le terrain

Dans une industrie de transformation de métal, des travailleurs (ébavureurs) devaient retirer les bavures de métal sur de très grandes pièces suivant leur usinage. Plus spécifiquement, les opérations à réaliser sur la partie centrale de ces pièces étaient extrêmement exigeantes pour le dos, le cou et les épaules (figure 5.1). Une solution proposée par une équipe de gestionnaires de l'entreprise consistait à concevoir un système de suspension verticale pour ces pièces, afin de diminuer les contraintes musculosquelettiques, mais les travailleurs étaient drastiquement opposés à cette solution.



Figure 5.1 Travailleur effectuant l'ébavurage d'une grande pièce de métal suivant son usinage

L'analyse de l'activité de travail réalisée par l'ergonome, acquise grâce à de nombreuses interactions avec des travailleurs effectuant l'ébavurage, mais également

avec des gestionnaires, des travailleurs à l'usinage (machinistes), des programmeurs et des membres de la haute direction, ont révélé des aspects importants du travail réel effectué dans ces positions contraignantes. En effet, la précision du travail d'ébavurage était critique : une coupe qui n'était pas parfaitement perpendiculaire à la pièce entraînerait le rejet de la pièce complète, valant plusieurs milliers de dollars, selon les gestionnaires. Pour assurer la précision de leurs gestes, les ébavureurs devaient appuyer légèrement leur main sur la pièce pour maintenir l'outil en position perpendiculaire et devaient constamment voir leur travail pour en assurer la qualité. Par conséquent, travailler la pièce en position verticale n'était pas souhaitable, puisque les ébavureurs seraient contraints de pencher le tronc latéralement pour bien voir leur travail et maintenir leurs bras contre gravité, sans soutien approprié, augmentant ainsi les contraintes biomécaniques, diminuant la précision des gestes et augmentant le risque de rejet de la pièce.

La solution proposée initialement par l'équipe de gestionnaires (le système de suspension verticale) a donc été abandonnée, puisque les *représentations* des gestionnaires concernant la situation de travail avaient changé, prenant maintenant en considération les exigences de qualité de la pièce. Il s'agissait d'un important *déterminant* influençant la façon de faire le travail qui n'avait pas été pris en considération dans la solution proposée initialement. D'autres déterminants qui auraient pu faire l'objet de modification étaient, pour n'en nommer que quelques-uns, la hauteur des chevalets, les caractéristiques de l'outil, l'éclairage, sans oublier la qualité du travail à l'étape de production précédente (usinage). En effet, ce dernier déterminant représentait la modification du travail la plus pertinente selon l'ergonome, puisqu'elle avait le potentiel d'éliminer complètement les opérations d'ébavurage à faire au centre de la pièce de métal, si quelques opérations spécifiques étaient ajoutées au programme de la machine effectuant l'usinage. En prenant conscience que cette modification dans le programme d'usinage de la pièce pourrait à

la fois améliorer la santé des travailleurs et réduire les risques de rejet de la pièce dû à des problèmes de qualité, les acteurs-clés ont choisi cette modification et l'ont implanté. Ce bref exemple n'a exposé qu'une facette d'une intervention ergonomique réalisée sur le terrain qui a mené, en réalité, à plusieurs modifications du travail décrites dans d'autres publications (Albert, 2014; Albert *et al.*, 2016).

En résumé, quatre principaux constats méritent d'être soulignés concernant les interventions réalisées par des praticiens sur le terrain. Premièrement, l'intervention ergonomique ne se limite pas à la « solution » implantée : l'intervention inclut l'ensemble de la démarche ayant mené au changement. Cette démarche complexe inclut plusieurs étapes au cours desquelles les actions de l'ergonome sont réalisées sur mesure, en tenant compte des possibilités et des contraintes de l'entreprise. Deuxièmement, un important piège à éviter est celui d'analyser seulement les contraintes biomécaniques d'une situation de travail, sans chercher à comprendre le travail réel, autrement dit les raisons pour lesquelles les travailleurs adoptent ces positions contraignantes (St-Vincent *et al.*, 2011). Troisièmement, le changement dans les représentations des acteurs-clés est un effet intermédiaire crucial pour retenir au plan d'action les modifications du travail les plus pertinentes. Quatrièmement, compte tenu de la singularité de chaque situation de travail, il est plutôt improbable que deux ou plusieurs interventions ergonomiques réalisées sur le terrain mènent à l'implantation de solutions identiques.

5.1.3 Interventions ergonomiques en recherche: fortement simplifiées pour convenir aux devis expérimentaux

Au cours des dernières années, l'efficacité des interventions ergonomiques a été évaluée en grande majorité à l'aide d'essais contrôlés randomisés (ECR). Les interventions à l'étude consistaient principalement en un même équipement ou une

formation standardisée offerte à un grand nombre de travailleurs de différentes entreprises. En se basant sur les résultats de telles études, certaines revues systématiques ont conclu que les interventions ergonomiques ne sont généralement pas efficaces pour prévenir ou réduire les troubles musculosquelettiques liés au travail (Driessen *et al.*, 2010b; Leyshon *et al.*, 2010; Hoe *et al.*, 2012). Le constat le plus problématique est le suivant : les interventions ergonomiques évaluées à l'aide de devis expérimentaux comme les ECR sont définies en termes fortement simplifiés. Les interventions à l'étude sont réduites à la « solution » implantée. Cependant, pour les ergonomes, la solution en elle-même n'a que peu d'intérêt si on ne dispose pas d'information concernant le travail réel, les déterminants, le contexte de l'entreprise (possibilités et contraintes) et la démarche ayant mené au choix de la solution en question. En effet, des revues de littérature ont déjà souligné que la phase de développement des interventions ergonomiques est très peu décrite, voire complètement absente des études évaluatives (Denis *et al.*, 2008; Yazdani *et al.*, 2015). Autrement dit, il est impossible de savoir, puisque ce n'est pas précisé dans les articles, si les étapes 1 à 3 décrites au tableau 5.1 ont été réalisées dans ces études ou si une solution a simplement été prédéfinie par l'équipe de recherche et implantée dans les entreprises recrutées. Cette deuxième option est plausible, compte tenu des critères de qualité des ECR en termes de validité interne et de taille d'échantillon pour détecter les effets. Certains auteurs avancent même que ces critères, permettant d'assurer la qualité du devis d'évaluation, peuvent en contrepartie sévèrement compromettre la qualité des interventions ergonomiques qui peuvent être évaluées à l'aide de cette méthode (Neumann *et al.*, 2010). Par conséquent, les revues systématiques qui n'incluent que les études expérimentales sont biaisées en faveur d'interventions plus faciles à évaluer, mais pas forcément plus efficaces (Berthelette *et al.*, 2008). L'absence de preuve d'efficacité des interventions ergonomiques pourrait donc plutôt résider dans l'absence d'une approche d'évaluation qui convienne aux interventions complexes (Coutarel et Petit, 2015). Même s'il n'existe pas de frontière nette entre les interventions simples et les interventions complexes,

les interventions complexes sont habituellement décrites comme des interventions qui : 1) comportent plusieurs composantes qui interagissent les unes avec les autres; 2) requièrent un haut niveau de flexibilité ou d'adaptation de l'intervention; 3) sont fournies à divers groupes d'acteurs de différents niveaux hiérarchiques et 4) génèrent des effets diversifiés (Brousselle *et al.*, 2011; Craig *et al.*, 2013; Moore *et al.*, 2015). Les interventions réalisées par des ergonomes sur le terrain, comme celles décrites aux sections 5.1.1 et 5.1.2, peuvent donc être considérées comme des interventions complexes. Par le fait même, le développement d'approches d'évaluation alternatives qui conviennent aux interventions ergonomiques complexes est prioritaire.

5.1.4 Élaboration d'une approche d'évaluation de la phase de développement d'interventions ergonomiques complexes

L'objectif des recherches sur l'efficacité des interventions ergonomiques (notamment à l'aide d'ECR) est de déterminer si des interventions spécifiques peuvent prévenir des problèmes de santé chez des travailleurs, comme des troubles musculosquelettiques. Cependant, il est tout aussi important que le développement et l'implantation des interventions soient évalués (Goldenhar *et al.*, 2001). Quelques études ont mené des évaluations de la phase d'implantation d'interventions ergonomiques complexes (Bellemare *et al.*, 2002; Vézina *et al.*, 2003; Montreuil *et al.*, 2004; Baril-Gingras *et al.*, 2007). Ces études ont contribué à la production de connaissances importantes sur les changements de représentations qui sont survenus chez des acteurs-clés au cours de la phase d'implantation des modifications du travail, ainsi que sur les indicateurs de contexte ayant facilité ou entravé l'implantation des modifications du travail. Plus spécifiquement, deux études proposent un cadre pour documenter l'influence du contexte de l'entreprise sur l'intervention ergonomique (Baril-Gingras *et al.*, 2004; St-Vincent *et al.*, 2010). Cependant, à notre connaissance,

aucune étude n'a évalué spécifiquement la phase de développement d'interventions ergonomiques complexes. Autrement dit, même si les trois premières étapes de l'intervention (se référer au tableau 5.1 à cet effet) sont bien décrites dans les ouvrages sur la pratique et les lignes directrices, les *indicateurs de contexte* influençant les *actions de l'ergonome* durant cette phase, de même que les stratégies adoptées par les ergonomes pour surmonter les obstacles rencontrés au cours de cette phase sont inconnus. De surcroît, comme une intervention ergonomique peut comporter plus d'une centaine d'actions (Bellemare *et al.*, 2001), il serait utile d'arriver à identifier les actions performantes, c'est-à-dire les actions réalisées (ou informations transmises) par l'ergonome qui ont contribué aux *changements de représentations chez les acteurs-clés* et qui ont contribué à l'adoption du plan d'action. En effet, nous émettons l'hypothèse que ce sont les actions de l'ergonome, réalisées dans un contexte donné, qui représentent l'aspect transférable de l'intervention à des interventions futures réalisées dans des entreprises présentant des indicateurs de contexte similaires. Par conséquent, une approche d'évaluation devrait être développée à cet effet.

Un modèle d'évaluation des processus d'interventions organisationnelles dans le domaine de la santé au travail indique que les facteurs pouvant influencer les effets de telles interventions peuvent être regroupés sous trois grands thèmes : 1) l'intervention elle-même (c.-à-d. les *processus* et *actions* réalisées au cours de l'intervention); 2) les modèles mentaux des participants (autrement dit leurs *représentations*) et 3) le *contexte* de l'intervention (Nielsen et Randall, 2013). Plus spécifiquement, le contexte est défini comme les caractéristiques sociales, politiques, organisationnelles et culturelles des entreprises dans lesquelles les interventions sont implantées (Berthelette *et al.*, 2008). Comme ces trois thèmes présentent des similarités intrinsèques avec les préoccupations des ergonomes, concernant les représentations des acteurs-clés durant la phase de développement de l'intervention, et le potentiel de combler les lacunes identifiées dans la littérature scientifique concernant les actions

performantes et le contexte, ce modèle a été retenu pour guider l'élaboration du cadre méthodologique de l'évaluation des processus qui sera décrit dans les prochaines sections.

5.1.5 Objectif de l'étude, questions d'évaluation et modèle logique

L'objectif de cet article est de présenter le cadre méthodologique d'une évaluation des processus qui se concentre sur la phase de développement d'interventions ergonomiques complexes. Les résultats générés par cette évaluation des processus sont disponibles dans une autre publication (Albert *et al.*, Accepté) et aux chapitres VI et VII de cette thèse. Ce protocole d'évaluation des processus vise à répondre aux questions d'évaluation suivantes concernant la phase de développement d'interventions ergonomiques : 1) comment le contexte de l'entreprise a-t-il influencé les actions posées par l'ergonome et les décisions des acteurs-clés concernant le plan d'action qui décrit les changements à implanter dans le cadre de l'intervention ergonomique ?; 2) quelles actions ou quels résultats transmis par l'ergonome ont contribué aux changements de représentations chez les acteurs-clés et à leurs décisions concernant le plan d'action ? Un modèle logique des interventions à l'étude est présenté à la figure 5.2, adapté de Nielsen et Randall (2013).

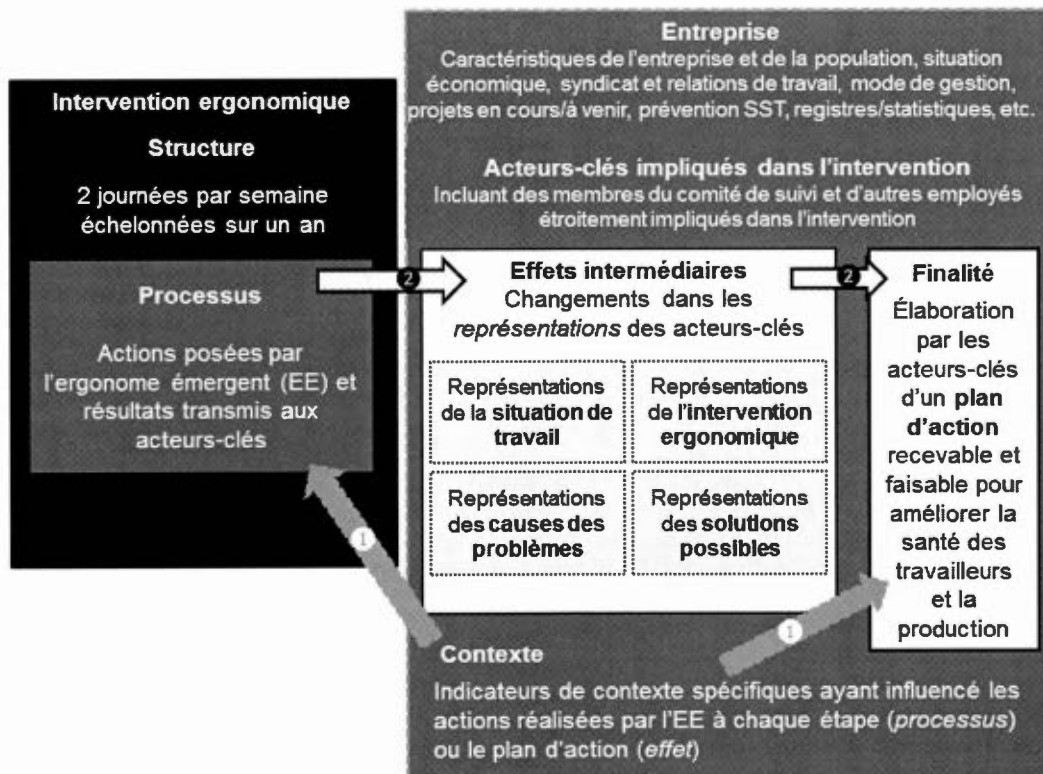


Figure 5.2 Modèle logique des interventions ergonomiques à l'étude

5.2 Méthode

Le cadre méthodologique de l'étude de cas multiple ($n=4$) qui sera décrit dans les prochaines sections a été élaboré en se basant sur le modèle présenté à la section précédente pour l'évaluation des processus d'interventions organisationnelles en santé au travail (Nielsen et Randall, 2013), ainsi que sur des bases théoriques et empiriques provenant notamment de la littérature en évaluation (Chen, 2005; Stake, 2006; Brousselle *et al.*, 2011; Ridde et Dagenais, 2012), des publications portant sur l'évaluation d'interventions complexes en ergonomie (Lamonde, 2000; Cole *et al.*,

2002; Baril-Gingras *et al.*, 2004; Vézina *et al.*, 2006; Caroly *et al.*, 2008; Landry, 2008; Coutarel *et al.*, 2009; Baril-Gingras *et al.*, 2010; St-Vincent *et al.*, 2010) et une étude-pilote, dont l'un des objectifs était d'effectuer un prétest des outils de collecte des données (Albert *et al.*, 2016). Cette étude a reçu une approbation éthique (#FSH-2014-98) et du financement des Instituts de Recherche en Santé du Canada (#121732).

5.2.1 Interventions à l'étude et milieux d'intervention

Les quatre interventions à l'étude se sont déroulées dans des entreprises de différents secteurs d'activité (transformation alimentaire, pharmaceutique, production manufacturière et transport). Les interventions ont été prodiguées par des ergonomes émergents (nommés ci-après EE), c'est-à-dire des ergonomes en formation réalisant leur stage final (à raison de deux journées par semaine échelonnées sur un an) menant au grade de maîtrise professionnelle en ergonomie. Ce choix méthodologique présente plusieurs avantages et a été fait pour surmonter des défis spécifiques identifiés dans des études antérieures. Premièrement, les EE sont formés pour utiliser les modèles et principes d'intervention les plus récents dans le domaine de l'ergonomie (St-Vincent *et al.*, 2011). Ils sont étroitement encadrés par un comité formé d'ergonomes expérimentés et de professeurs d'université pour assurer la qualité de l'intervention. Les EE utilisent également les mêmes outils de collecte des données (voir section 5.2.3 Collecte des données pour plus d'information) et parmi ceux-ci un journal de bord spécifiquement développé pour réaliser le suivi et l'évaluation d'interventions ergonomiques complexes (Vézina *et al.*, 2006). Une trace de chaque action était donc disponible et documentée uniformément d'une intervention à l'autre, ce qui est considéré comme l'un des plus grands défis de l'évaluation dans le champ de l'ergonomie (Coutarel *et al.*, 2009), et de façon plus

générale lorsque l'évaluation se déroule sur plusieurs sites (Straw et Herrell, 2002). Ces interventions ergonomiques ont aussi débuté au cours d'une même période temporelle, ont progressé selon un échéancier similaire et ont suivi les mêmes étapes (présentées au tableau 5.1), favorisant les comparaisons intercas (note : seules les trois premières étapes présentées au tableau 5.1 ont été incluses dans l'évaluation, puisque ce protocole se concentre sur la phase de développement de l'intervention ergonomique).

5.2.2 Type de participants et recrutement

Les participants incluent les quatre EE et entre quatre et six acteurs-clés de chaque entreprise. Les acteurs-clés étaient membres du comité de suivi de l'intervention ou d'autres employés étroitement impliqués dans l'intervention. Le recrutement a été effectué sur une base volontaire. La sélection des acteurs-clés s'est basée sur des niveaux variés de pouvoir et de légitimité. Le pouvoir fait référence à la capacité de l'acteur en question d'influencer les décisions liées à l'intervention ergonomique à l'étude, alors que la légitimité fait référence à la connaissance de ce même acteur de la situation de travail à l'étude (Mark et Shotland, 1985). Par exemple, les travailleurs qui réalisent le travail à l'étude sont considérés comme ayant une légitimité élevée, mais comme détenant généralement un faible pouvoir, tandis que la haute direction détient un pouvoir élevé, mais souvent peu de connaissances, ou des connaissances partielles, du travail à réaliser. Les perspectives des EE et des acteurs-clés concernant les processus, le contexte et les effets intermédiaires (changements dans les représentations des acteurs-clés et nature du plan d'action) ont été triangulées en ayant recours à différentes méthodes de collecte des données, de façon à générer un portrait à multiples facettes de l'intervention réalisée dans chaque entreprise (Stake, 2006).

5.2.3 Collecte des données

La collecte des données a été réalisée à l'aide de méthodes mixtes en ayant recours à plusieurs sources d'information. Les méthodes, les sources et les moments de collecte des données ont été choisis de façon à ce que l'évaluation interfère le moins possible avec le déroulement naturel de l'intervention (Lamonde, 2000; Landry, 2008). Le déroulement de la collecte des données est résumé à la figure 5.3 et décrit dans les prochaines sections.

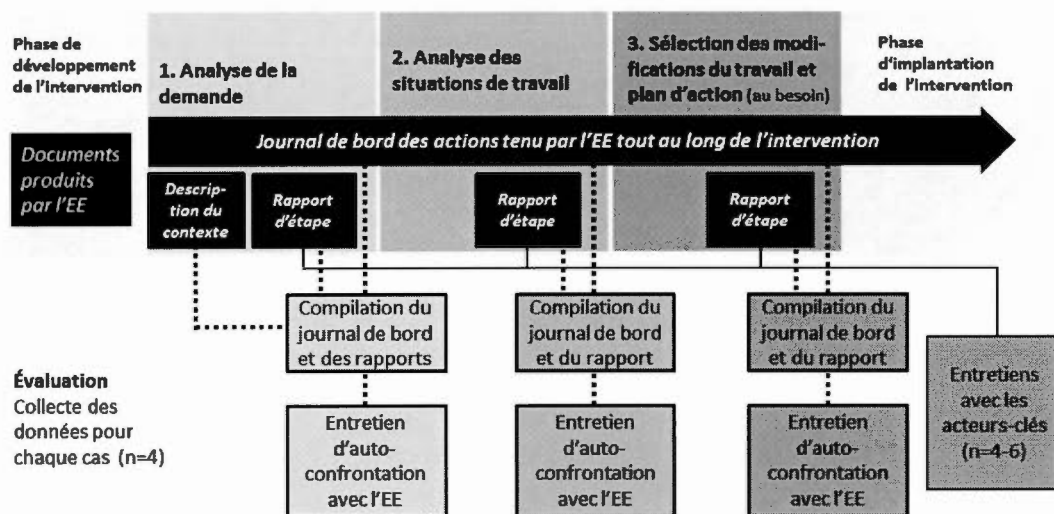


Figure 5.3 Méthodes de collecte des données à chaque étape

5.2.3.1 Description du contexte

Au cours de la première étape de l'intervention (Analyse de la demande, figure 5.3), dans le cadre normal du stage, les EE colligent des informations sur plusieurs caractéristiques de l'entreprise dans laquelle a lieu l'intervention. Au total, des données sur 88 caractéristiques sont colligées. Ces caractéristiques proviennent

d'études antérieures documentant le contexte d'intervention dans les champs de l'ergonomie (Baril-Gingras *et al.*, 2004; St-Vincent *et al.*, 2010) et de la réadaptation (Durand *et al.*, 2014), de même qu'une consultation d'experts. Ces caractéristiques sont regroupées en neuf catégories : 1) caractéristiques de l'entreprise; 2) caractéristiques de la population de travailleurs; 3) situation économique; 4) représentation syndicale et relations de travail; 5) mode de gestion et organisation du travail; 6) projets en cours ou à venir; 7) prévention en santé et sécurité du travail (SST); 8) gestion des invalidités et retour au travail; 9) registres et statistiques. Pour chaque cas, ces données étaient consultées pour trianguler les indicateurs de contexte (ayant influencé le plan d'action ou les actions de l'EE ayant mené à son adoption) identifiés dans les entretiens (voir sections suivantes pour de l'information additionnelle).

5.2.3.2 Compilation du journal de bord et entretiens d'autoconfrontation avec l'EE

L'entretien d'autoconfrontation est une forme spécifique d'entretien réflexif communément utilisée dans le champ de l'ergonomie qui permet au participant de se voir en action et d'explicitier ses processus cognitifs sous-jacents, en se basant sur enregistrement de son activité de travail (Guérin *et al.*, 2007; St-Vincent *et al.*, 2011). Cet enregistrement a été obtenu par la compilation quantitative et qualitative du journal de bord tenu par l'EE (figure 5.3). En effet, le journal de bord offre un enregistrement riche et détaillé de chaque action réalisée, incluant le type d'activité, la durée, les objectifs, le ou les acteur(s) rencontré(s), les résultats et les décisions prises (Vézina *et al.*, 2006). Le journal de bord contient également de l'information concernant les représentations des acteurs-clés (Vézina *et al.*, 2006). Un aperçu des données contenues dans le journal de bord est disponible à l'annexe C. Le journal de bord est conçu dans un format de logiciel de base de données gratuit et disponible en libre accès (<http://www.openoffice.org/download/> ou <https://fr.libreoffice.org/>) qui

permet d'effectuer des compilations quantitatives des actions réalisées et des acteurs rencontrés à chaque étape. Ce fichier peut être consulté en contactant la première auteure (VA). Les compilations quantitatives réalisées à partir du journal de bord ont permis de produire différents graphiques illustrant, par exemple, la progression dans le type d'activités réalisées par l'EE ou dans les catégories d'acteurs impliqués à chaque étape, ou encore la fréquence des contacts avec les acteurs-clés.

Ces graphiques étaient présentés lors de l'entretien d'autoconfrontation pour aider l'EE à identifier les indicateurs de contexte qui ont influencé ses actions ou les stratégies mises en place pour surmonter les obstacles, ainsi que pour obtenir une description détaillée de chaque étape de l'intervention. Au total, jusqu'à trois entretiens d'autoconfrontation peuvent avoir lieu avec l'EE, suivant chaque étape de la phase de développement de l'intervention ergonomique présentée à la figure 5.3. À noter que l'entretien suivant l'étape 3 peut ne pas être requis si le plan d'action est choisi par les acteurs-clés directement suivant l'étape 2. Le guide d'entretien d'autoconfrontation est disponible à l'annexe D. Des relances sur des indicateurs de contexte spécifiques à utiliser dans le cadre de l'entretien d'autoconfrontation ont également été générées suivant la compilation qualitative du journal de bord et des rapports produits par l'EE. Cette combinaison de méthodes de collecte des données est basée sur les résultats d'une étude antérieure qui mentionnait que le journal de bord était en lui-même un outil réflexif, mais que son potentiel était maximisé lorsqu'un évaluateur externe le révise et questionne le praticien concernant les stratégies mises en place et les décisions prises en fonction de certains indicateurs de contexte, comme ceux-ci ne sont pas toujours apparents pour le praticien en action (Caroly *et al.*, 2008).

5.2.3.3 Entretiens semi-structurés avec les acteurs-clés et rapports d'étape

Suivant chaque étape de la phase de développement de l'intervention ergonomique, l'EE présente un rapport d'étape formel aux membres du comité de suivi, qui consiste en un sommaire des actions réalisées et des résultats pertinents obtenus au cours de l'étape, en utilisant une présentation avec diapositives comme support visuel. Les diapositives de ces rapports d'étape ont servi de relances, au besoin, lors des entretiens semi-structurés avec les acteurs-clés (Figure 5.3). L'objectif de ces entretiens était d'identifier quelles actions spécifiques ou résultats transmis par l'EE avaient contribué à leurs décisions concernant le plan d'action et aux changements dans leurs représentations. Les indicateurs de contexte ayant influencé les décisions concernant le plan d'action, de la perspective de chaque acteur-clé, étaient également sondés. Le guide d'entretien avec les acteurs-clés a été adapté de lignes directrices pour l'évaluation des représentations (Apostolidis, 2003). Il est disponible à l'annexe E.

5.2.4 Analyse

Comme les données ont été collectées en temps réel grâce au journal de bord et sur une période prolongée, une analyse centrée sur les processus a été effectuée, d'abord par une analyse en profondeur de chaque cas, puis par des comparaisons intercas (Sylvain et Lamothe, 2013). Cette analyse centrée sur les processus avait pour objectif d'identifier les séquences d'événements dans le temps qui expliquaient comment et pourquoi des effets particuliers ont été atteints dans chaque cas (Sylvain et Lamothe, 2013). Comme mentionné précédemment, les questions d'évaluation étaient les suivantes :

1) Comment le contexte de l'entreprise a-t-il influencé les actions posées par l'EE et les décisions des acteurs-clés concernant le plan d'action qui décrit les changements à implanter dans le cadre de l'intervention ergonomique ?

2) Quelles actions ou quels résultats transmis par l'EE ont contribué aux changements de représentations chez les acteurs-clés et à leurs décisions concernant le plan d'action ?

5.2.4.1 Analyse par cas

Une compilation quantitative du journal de bord a d'abord été effectuée pour obtenir un portrait de la dynamique d'ensemble de chaque étape de l'intervention (durée totale en heures/jours, type d'activités réalisées, catégories d'acteurs rencontrés). Chaque entretien (EE et acteurs-clés) a été transcrit mot à mot. Une analyse thématique a été réalisée selon une grille composée de rubriques prédéfinies (indicateurs de contexte, actions déterminantes, résultats transmis aux acteurs-clés ayant entraîné des changements de représentations, processus de choix des projets, etc.) bonifiée de façon itérative des thèmes émergents (Paillé et Mucchielli, 2003). Une triangulation avec des données qualitatives provenant du journal de bord et des rapports était effectuée de façon itérative afin d'augmenter la validité des résultats. Ces analyses ont été présentées à l'EE lors d'un entretien final pour valider, modifier ou approfondir les résultats générés (Stake, 2006). Seules des modifications mineures ont été réalisées à la lumière de ces entretiens. Un narratif du déroulement de l'intervention (Stake, 2006) et un modèle logique (Brousselle *et al.*, 2011) ont été produits pour chaque cas.

5.2.4.2 Comparaisons intercas

Pour répondre à la première question (indicateurs de contexte influençant les actions posées et le plan d'action), des comparaisons intercas ont été réalisées grâce à la création d'une matrice, pour comparer les indicateurs de contexte influençant chaque cas. On considère qu'un indicateur de contexte a influencé l'intervention s'il est rapporté explicitement par au moins un participant (EE ou acteur-clé). En effet, même si la présence de plus d'une source relatant l'influence d'un indicateur donné était systématiquement recherchée (Stake, 2006), on reconnaît à priori que les participants à l'évaluation peuvent avoir des perspectives différentes dues à leur rôle (haut dirigeant, gestionnaire, travailleur, spécialiste technique, etc.) et leur niveau de connaissance d'enjeux particuliers dans l'entreprise. Dans notre approche, la triangulation est également utilisée pour révéler différentes façons de voir un même phénomène (Stake, 1994) et la diversité des acteurs interrogés dans le cadre de l'évaluation contribue à la richesse des perspectives disponibles. Pour la deuxième question (changements dans les représentations des acteurs-clés), l'analyse des convergences et des divergences entre les cas a mené à la proposition de théories intermédiaires, développées contextuellement pour chaque cas, mais porteuses en filigrane d'hypothèses pouvant être appliquées à des interventions futures réalisées dans des contextes similaires (David, 2005).

5.3. Discussion

À notre connaissance, il s'agit de la première étude à proposer un cadre méthodologique pour l'évaluation des processus de la phase de développement d'interventions ergonomiques. Notre approche d'évaluation vise à décrire et à

expliquer les mécanismes d'action d'interventions complexes et leurs variations qui découlent du contexte des entreprises dans lesquelles elles se déroulent. Cependant, cette approche diffère grandement de recommandations récentes proposant des devis de recherche alternatifs aux essais contrôlés randomisés dans le domaine de la santé au travail (Schelvis *et al.*, 2015), surtout parce que les devis proposés dans cette revue visent à contrôler le contexte plutôt que de comprendre son influence sur l'intervention. Il demeure important de rappeler que le protocole d'évaluation proposé dans cet article s'appuie sur des principes pour l'évaluation d'interventions complexes qui ont déjà démontré leur valeur dans les champs de la santé publique et de la santé au travail (Berthelette *et al.*, 2008; Brousselle *et al.*, 2011; Ridde et Dagenais, 2012).

Plus spécifiquement dans le champ de l'ergonomie, quelques évaluations des processus ont documenté des variables comme le recrutement, la portée de l'intervention, la dose d'intervention émise et la dose reçue, ainsi que la fidélité par rapport à ce qui avait été prévu au départ (Pehkonen *et al.*, 2009; Driessen *et al.*, 2010a; Baumann *et al.*, 2012; Visser *et al.*, 2014; Dale *et al.*, 2016), alors que le modèle d'évaluation des processus retenu dans cette étude se concentre plutôt sur l'acquisition d'une compréhension du contexte et de la façon dont une intervention sur le terrain est perçue par des acteurs de différents niveaux hiérarchiques, quelles sont leurs représentations et comment elles ont évolué (Nielsen et Randall, 2013). Nous croyons que ce modèle développé pour des interventions organisationnelles est plus proche des préoccupations des praticiens et peut fournir des pistes utiles pour améliorer l'efficacité des actions mises en place pour modifier les représentations des acteurs-clés, un effet intermédiaire important qui devrait être inclus de façon systématique dans les évaluations d'interventions ergonomiques.

5.3.1 Utiliser l'évaluation des processus afin de sélectionner les variables pertinentes pour une évaluation de l'efficacité subséquente

Un défi pour l'évaluation des interventions complexes réside dans la description de l'intervention, mais également dans l'identification adéquate des variables pré- et post- pour détecter et apprécier les effets. Les quelques chercheurs qui ont procédé à l'évaluation d'interventions ergonomiques complexes ont d'ailleurs été confrontés à ce défi. Par exemple, une recherche-action a indiqué que les chercheurs ont identifié des *signes d'amélioration* suivant une intervention ergonomique dans une entreprise de fabrication d'équipements électroniques, malgré que leur étude n'était pas conçue pour mesurer des changements à l'aide d'un devis avant-après (Village *et al.*, 2014). Une autre évaluation adoptant le devis d'une étude de cas unique d'une intervention ergonomique réalisée dans une entreprise de fabrication de chaussures a conclu que des comparaisons avant-après sur des variables pertinentes liées au travail n'ont pas pu être effectuées, puisque les changements qui avaient eu, avec du recul, le plus grand impact sur les conditions de travail, n'avaient soit pas été identifiés comme problématiques au départ ou étaient considérés comme non modifiables et, par conséquent, n'avaient pas été documentés au début de l'intervention (Guimaraes *et al.*, 2014). Réaliser une évaluation des processus de la phase de développement d'une intervention complexe pourrait contribuer à acquérir une connaissance détaillée de la réalité particulière d'une entreprise donnée, comme le contexte, les acteurs impliqués et les principaux problèmes à résoudre. Il s'agit de données essentielles pour sélectionner des variables sur mesure et pertinentes à inclure dans un devis de type avant-après lorsque l'on souhaite évaluer l'implantation ou l'efficacité d'interventions complexes qui varient de façon importante en fonction du contexte des entreprises dans lesquelles elles se déroulent.

5.3.2 Forces et limites

L'une des plus grandes forces de ce cadre méthodologique relève de ses outils de collecte des données qui ont été développés de façon rigoureuse sur des bases méthodologiques et empiriques, et qui ont ensuite fait l'objet d'un prétest dans le cadre d'une étude pilote (Albert *et al.*, 2016). Le journal de bord et les guides d'entretien sont présentés dans cet article et pourraient facilement être adaptés pour être utilisés lors de futures évaluations d'interventions ergonomiques complexes dans d'autres contextes d'intervention. Plus spécifiquement, notre protocole propose un guide d'entretien semi-structuré pour l'évaluation des représentations des acteurs-clés (annexe E). Il s'agit d'un effet intermédiaire important des interventions ergonomiques selon les ouvrages sur la pratique (Guérin *et al.*, 2007; St-Vincent *et al.*, 2011) qui devrait, à notre avis, être documenté de façon systématique dans les futures évaluations d'interventions ergonomiques.

La principale limite de notre protocole concerne l'étude d'interventions réalisées par des EE, dont les actions et stratégies d'intervention pourraient différer de celles d'ergonomes chevronnés. Cependant, rappelons que les EE sont étroitement encadrés par des ergonomes d'expérience et que cette forme particulière d'intervention ergonomique favorise les comparaisons, puisqu'elles se déroulent en suivant les mêmes étapes et utilisent les mêmes outils de collecte des données. En effet, l'un des objectifs de cette étude était de profiter du fait que ces outils de collecte de données novateurs étaient utilisés d'emblée dans le cadre du stage afin de mieux définir leur contribution pour l'évaluation d'interventions ergonomiques. Les résultats de cette évaluation disponibles dans une autre publication appuient d'ailleurs le potentiel descriptif et explicatif de ces outils. Comme le suggèrent les lignes directrices produites par le Conseil de recherches médicales (Moore *et al.*, 2015), il serait utile que des futures évaluations des processus de la phase de développement d'interventions ergonomiques réalisées dans d'autres contextes d'intervention

utilisent des méthodes comparables à celles décrites dans cet article, afin d'être en mesure d'effectuer des comparaisons significatives d'une étude à l'autre. En effet, la généralisation des résultats ne devrait pas se baser uniquement sur une seule étude, mais plutôt sur la possibilité de comparer plusieurs interventions ergonomiques complexes évaluées dans différentes études, en vue de progressivement acquérir une meilleure compréhension des éléments à améliorer dans ces interventions. De telles comparaisons impliquent cependant une description détaillée et homogène des interventions d'une étude à l'autre (Coutarel et Petit, 2015). Notre cadre méthodologique suggère, en accord avec les recommandations de Neumann et al. (2010), que les éléments-clés pour la description d'interventions ergonomiques devraient inclure les actions performantes effectuées à chaque étape de l'intervention, les indicateurs de contexte qui y sont reliés et les résultats de ces actions (incluant les changements dans les représentations des acteurs-clés), selon la perspective de l'ergonome et des acteurs-clés.

5.4. Conclusion

Plusieurs études évaluatives dans le champ de l'ergonomie ont documenté l'efficacité de changements techniques simples sans tenir compte du contexte des entreprises dans lesquelles ces changements ont été implantés, entraînant généralement des résultats peu significatifs au plan de la prévention. En regardant de plus près les interventions ergonomiques réalisées par des ergonomes sur le terrain, on constate que de nombreuses actions réalisées sur mesure en fonction du contexte d'une entreprise donnée précèdent l'implantation de changements spécifiques. Les approches d'évaluation de ces interventions complexes devraient donc se concentrer spécifiquement sur les actions de l'ergonome et les indicateurs de contexte sous-jacents, plutôt que documenter seulement les changements eux-mêmes, qui dépendent

toujours du contexte. Le cadre méthodologique d'une évaluation des processus présenté dans cet article pourrait être utile à d'autres chercheurs intéressés à évaluer la phase de développement d'interventions ergonomiques dans d'autres contextes d'intervention, pour qu'éventuellement les résultats d'une série d'études puissent s'appuyer les uns sur les autres, afin d'acquérir progressivement une meilleure compréhension des mécanismes d'action de ces interventions complexes.

CHAPITRE VI

ARTICLE 3

Évaluation des processus : comprendre comment le contexte des entreprises influence le déroulement des premières étapes d'interventions ergonomiques

Valérie Albert Erg. M. Sc.,
Nicole Vézina Ph. D., Henriette Bilodeau Ph. D. et Fabien Coutarel Ph. D.

Cet article a été soumis et est actuellement évalué par la revue Activités.

RÉSUMÉ DE L'ARTICLE

Une évaluation des processus a été réalisée en adoptant un devis d'étude de cas multiple, en vue d'identifier les indicateurs de contexte ayant influencé quatre interventions du courant de l'ergonomie de l'activité, réalisées par des ergonomes en formation. L'évaluation a porté sur les étapes de l'intervention précédant l'implantation des changements, soit de l'analyse de la demande au moment où le plan d'action est convenu avec les acteurs-clés. La collecte des données a été effectuée grâce à un journal de bord, des documents produits dans le cadre de l'intervention, ainsi que des entretiens avec les intervenants et les acteurs-clés impliqués dans l'intervention. Nos résultats présentés sous forme de modèles logiques font ressortir 12 indicateurs de contexte ayant représenté des leviers ou des obstacles au déroulement de l'intervention ou au plan d'action. Des combinaisons

d'indicateurs ont eu un effet synergique positif ou négatif sur les cas. Le modèle d'évaluation proposé dans cette étude pourrait être repris lors d'études subséquentes pour bonifier la compréhension de l'influence du contexte dans d'autres situations d'interventions ergonomiques.

MOTS-CLÉS : Recherche évaluative, intervention complexe, ergonomie, troubles musculosquelettiques

6.1 Introduction

Les interventions ergonomiques qui privilégient la mise en circulation du « point de vue du travail », acquis grâce à l'analyse de l'activité réelle de travail dans le but de favoriser l'implantation de changements (Guérin *et al.*, 2007; Petit *et al.*, 2007; St-Vincent *et al.*, 2011) sont des interventions qui relèvent du courant de l'ergonomie de l'activité (Daniellou et Rabardel, 2005). Ces interventions sont complexes. Par définition, les interventions complexes comportent : 1) un nombre important d'actions qui mobilisent plusieurs acteurs interdépendants agissant en fonction de logiques différentes; 2) une complexité des relations causales sur lesquelles repose la logique de l'intervention et 3) une dépendance de la forme de l'intervention par rapport au contexte (Brousselle *et al.*, 2011). Ces particularités sont bien connues des praticiens qui réalisent ce type d'intervention ergonomique, qui savent que les conditions de leur intervention varient considérablement d'une entreprise à l'autre et qui tentent, à chaque fois, d'adapter le processus de l'intervention ergonomique aux différents contextes de manière à maximiser les retombées possibles (Landry et Tran Van, 2010).

Lorsque l'on désire évaluer des interventions complexes dont la forme et la nature sont étroitement liées au contexte dans lequel elles se déroulent, il est souhaitable d'opter pour des devis permettant la description en profondeur du processus des interventions étudiées et l'appréciation qualitative des résultats en regard du contexte d'intervention (Coutarel *et al.*, 2009). Un modèle d'évaluation qui permet d'atteindre ces objectifs est l'évaluation des processus. Plusieurs évaluations d'interventions ergonomiques ont été réalisées jusqu'à maintenant, mais ces études ont en grande majorité utilisé un modèle expérimental et nous n'y retrouvons que peu d'informations précises concernant les indicateurs de contexte auxquels l'ergonome est confronté (Diabaté *et al.*, 2016). En effet, la très grande validité interne des devis issus de la méthode expérimentale repose sur la capacité d'annihilation de tout effet lié au contexte : celui-ci est vu comme nuisible, un « bruit » qu'il faut contrôler afin d'isoler l'effet, lorsque présent, de l'intervention (Berthelette *et al.*, 2008). De surcroît, ces études associent l'intervention ergonomique à la phase d'implantation de changements. Dans cet article, nous considérerons deux phases à l'intervention ergonomique, soit une première phase menant à un plan d'action de prévention et une deuxième phase d'implantation des changements prévus au plan d'action, chacune de ces phases comprenant plusieurs étapes. L'objectif de cet article est de présenter une évaluation des processus visant à comprendre quand et comment le contexte d'une entreprise peut influencer le déroulement de la première phase de quatre cas d'interventions ergonomiques visant la prévention des troubles musculosquelettiques (TMS).

6.2 Cadre théorique

Pour présenter le cadre théorique, nous utiliserons deux approches issues de disciplines différentes : l'évaluation des processus et un modèle de l'intervention ergonomique.

6.2.1 Évaluation des processus pour comprendre l'influence du contexte

Selon les directives publiées par le *Medical Research Council*, les évaluations des processus peuvent être utilisées pour capter la fidélité (c'est-à-dire si l'implantation de l'intervention est conforme à ce qui avait été prévu), mais les interventions complexes sont par nature imprévisibles, car elles doivent être adaptées aux différents contextes (Moore *et al.*, 2015). Il devient alors pertinent que l'évaluation permette de répondre à la question suivante : comment le contexte influence-t-il l'intervention et les effets (Moore *et al.*, 2015) ? Les processus correspondent à la façon précise dont une intervention est prodiguée, perçue et vécue par les intervenants et les acteurs-clés, et ce, depuis son amorce (Karanika-Murray et Biron, 2014).

La question d'évaluation propre à notre étude est la suivante : comment le contexte initial de l'entreprise a-t-il influencé le déroulement de l'intervention ergonomique et le plan d'action décrivant les changements à implanter pour prévenir les TMS ?

Dans le cadre de l'évaluation, nous définissons le contexte comme : « les caractéristiques sociales, organisationnelles, politiques et culturelles des entreprises dans lesquelles les interventions sont implantées » (Berthelette *et al.*, 2008). Nous nous intéressons donc au contexte interne de l'entreprise, puisque notre hypothèse est que les éléments du contexte externe à l'entreprise qui ont une influence sur l'intervention se manifesteront à l'interne. De plus, nous qualifions le contexte d'« initial », car il est sujet à évoluer au cours de l'intervention ergonomique. Un modèle théorique développé pour l'évaluation des processus d'interventions organisationnelles (Nielsen et Randall, 2013) a été retenu, car il permet de

s'intéresser aux liens entre le contexte, l'intervention et des effets intermédiaires qui découlent de l'intervention. Il documente trois paramètres : 1) le contexte de l'entreprise, qui s'exprime sous forme de leviers ou d'obstacles; 2) l'intervention, qui comprend les actions réalisées et les acteurs décisionnels impliqués; 3) les effets intermédiaires, comme les changements de représentations (perceptions des acteurs décisionnels) par rapport à l'intervention. Dans le cadre de cet article, la méthodologie et les résultats se concentreront sur les deux premiers paramètres du modèle de Nielsen et Randall (2013), soit 1) le contexte et 2) l'intervention, bien que le troisième paramètre ait également été documenté dans l'évaluation.

6.2.2 Modèle d'intervention ergonomique

Nous avons choisi d'évaluer les processus d'interventions ergonomiques qui suivent un modèle d'intervention en milieu de travail développé par plusieurs auteurs (Guérin *et al.*, 2007; St-Vincent *et al.*, 2011). Nous retenons la définition suivante tirée de St-Vincent *et al.* (2011) : « l'intervention ergonomique est réalisée dans un contexte donné, à un moment donné, en vue de transformer les situations de travail pour les améliorer selon des critères de santé et d'efficacité. L'intervention implique la mise en œuvre d'un système organisé d'actions menées en interaction avec des acteurs de l'entreprise » (page 64). Ces auteurs considèrent également que : « l'intervention ergonomique concerne non seulement le champ des changements techniques et organisationnels, mais se déploie aussi dans le champ social, touchant les acteurs et leurs représentations, notamment de la santé et du travail réel » (page 65). En effet, l'ergonome vise d'abord à entraîner des changements de représentations chez des acteurs-clés, dont des décideurs, notamment en les informant de la réalité quotidienne du travail qui est souvent mal connue. Cette évolution des représentations est considérée comme un effet intermédiaire important pour mobiliser les acteurs-clés à s'engager dans un plan d'action de prévention (Teiger, 1993). Ainsi, les interventions

ne s'amorcent pas au moment où les changements sont implantés, mais bien avant, soit dès le premier contact avec l'entreprise (Montmollin, 1997). L'évaluation des processus concernera donc la première phase de l'intervention ergonomique, où des changements de représentations surviennent et au terme de laquelle le plan d'action de prévention est défini.

Le modèle de St-Vincent et al. (2011) décrit deux grandes étapes à l'intérieur de cette première phase qui précède l'implantation des changements, soit : 1) l'analyse de la demande et 2) l'analyse des situations de travail menant au prédiagnostic⁹. Pour compléter chaque étape, diverses actions sont réalisées auprès de nombreux acteurs de différents niveaux hiérarchiques en vue d'atteindre des balises (ou autrement dit des sous-objectifs propres à chaque étape) qui lui permettent de progresser vers l'objectif de l'étape. Comme le déroulement de l'intervention est étroitement influencé par le contexte de l'entreprise, l'ordre ou le temps requis pour atteindre chacune des balises varie d'une intervention à l'autre. La figure 6.1 illustre les balises à chacune des étapes selon St-Vincent et al. (2011). Celles-ci seront décrites dans les prochains paragraphes.

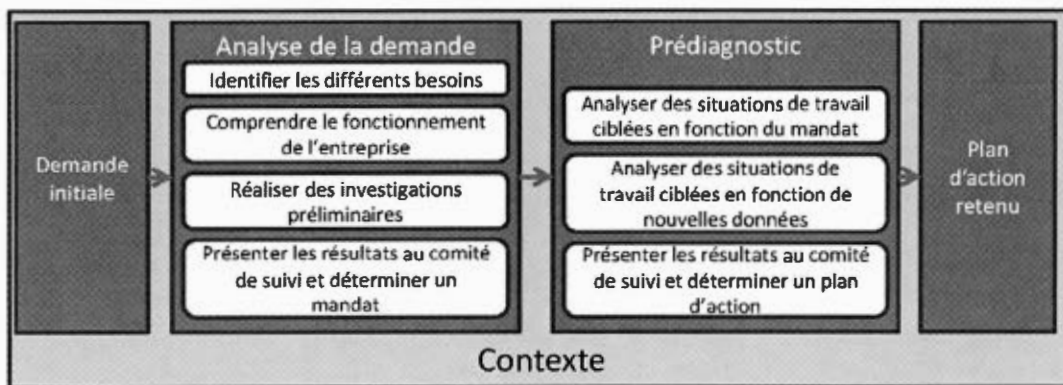


Figure 6.1 Balises visées à chaque étape de la première phase de l'intervention (adaptation de St-Vincent et al., 2011)

⁹ Cette étape correspond au *diagnostic* de Guérin et al. (2007), c'est-à-dire que les analyses de l'intervenant sont finalisées et prêtes à être présentées aux acteurs-clés de l'entreprise de telle sorte qu'elles servent à l'établissement du plan d'action.

À la figure 6.1, on remarque qu'en plus de documenter les besoins et attentes entourant la demande initiale, l'intervenant peut chercher à recueillir les différents besoins exprimés par les acteurs de l'entreprise qui représentent des demandeurs ou des personnes concernées par la demande. Toujours à l'étape d'analyse de la demande, l'intervenant vise à comprendre le fonctionnement particulier de l'entreprise. Dans le cas spécifique des interventions étudiées, des informations sur différentes caractéristiques de l'entreprise sont colligées grâce à un outil nommé « Portrait de l'entreprise ». Ce document (disponible à l'appendice A) a été développé à partir d'études antérieures ayant documenté le contexte d'interventions dans les domaines de l'ergonomie (St-Vincent *et al.*, 2010), de la santé au travail (Baril-Gingras *et al.*, 2010) et de la réadaptation (Durand *et al.*, 2014), ainsi que grâce à la consultation d'experts. Il permet de regrouper des informations touchant aux neuf catégories suivantes : 1) caractéristiques générales de l'entreprise (taille, âge, secteur d'activité, etc.); 2) caractéristiques de la population de travailleurs; 3) situation économique; 4) représentation syndicale et relations de travail; 5) mode de gestion et organisation du travail; 6) projets en cours ou à venir; 7) prévention et santé/sécurité au travail (SST); 8) gestion des invalidités et retour au travail et 9) registres et statistiques. Cette collecte de données se réalise auprès d'acteurs occupant des postes variés à différents niveaux hiérarchiques, ce qui permet également de réaliser une analyse stratégique permettant d'identifier le rôle de chaque acteur dans l'entreprise.

Dans le modèle de St-Vincent et al. (2011), on indique que l'intervenant réalise également des investigations préliminaires sur différentes situations de travail pour se familiariser avec l'activité réelle de travail et amorcer la sélection des situations les plus pertinentes à approfondir, que nous avons incluse dans l'analyse de la demande puisque cette étape n'est pas toujours distincte. Il peut également y avoir création de nouvelles données (ex. enquête, analyse de registres d'incidents/accidents) en vue de faire un choix de situations à analyser. Toujours selon le modèle de St-Vincent et al.

(2011), l'étape d'analyse de la demande se termine par une présentation formelle à un comité de suivi paritaire, c'est-à-dire formé de représentants des travailleurs et de l'employeur, qui devra s'entendre sur le mandat de l'intervention (objectif de l'étape), c'est-à-dire les situations à analyser plus en profondeur à la prochaine étape. Quand les acteurs-clés du comité de suivi sont d'accord sur le mandat, on considère que l'étape d'analyse de la demande est complétée.

À la figure 6.1, on remarque que lors de l'étape prédiagnostic, l'intervenant réalise des analyses approfondies de situations de travail ciblées. Les situations peuvent avoir été ciblées lors de l'étape précédente ou émerger en fonction de nouvelles données recueillies à cette étape. En analysant l'activité de plusieurs travailleurs, l'intervenant cherche à identifier quels sont les déterminants à l'origine des situations critiques vécues par ces personnes, qui pourraient être modifiés et inclus dans le plan d'action pour améliorer la santé des travailleurs et la production. En connaissance du contexte, des contraintes et des possibilités de l'entreprise, l'intervenant présentera au comité de suivi les résultats de ses analyses (son « prédiagnostic ») pour discussion et négociation en vue du choix éclairé des projets de transformation à inclure dans le plan d'action (objectif de l'étape). Le prédiagnostic, suivant son acceptation ou incluant les ajustements qui y sont apportés, s'il y a lieu, grâce aux échanges avec les acteurs-clés, peut alors être considéré comme un diagnostic (St-Vincent *et al.*, 2011). Quand les acteurs-clés du comité de suivi s'entendent sur le plan d'action à mettre en œuvre dans le cadre de l'intervention ergonomique, on considère que l'étape prédiagnostic est complétée.

En raison de la singularité du contexte de chaque entreprise, on peut s'attendre à ce qu'une intervention ergonomique donnée devienne comme une forme de produit unique qui ne fait que s'inspirer du modèle théorique décrit ci-haut. On envisage ainsi

la possibilité d'adaptations des balises prévues, ou l'apparition de nouvelles balises, par exemple la mise sur pied précoce d'un projet de transformation à la demande d'acteurs-clés avant d'avoir complété l'étape prédiagnostique. Ces variations découleront d'indicateurs de contexte qui pourront être mis en lumière grâce à l'évaluation des processus qui sera réalisée dans le cadre de cette étude.

6.3 Méthode

Cette évaluation des processus adopte le devis d'une étude de cas multiples (Stake, 2006). Le cas ($n=4$) est défini comme une intervention ergonomique se déroulant dans une entreprise, du premier jour d'intervention dans l'entreprise jusqu'au moment où le plan d'action est négocié avec les acteurs-clés. Le recrutement, les méthodes et les outils de collecte des données sont décrits de façon détaillée dans Albert et al. (2017). Soulignons cependant que le modèle d'évaluation présenté ici repose sur des assises interdisciplinaires intégrant des recommandations issues de la littérature en ergonomie et en évaluation.

6.3.1 Interventions réalisées par des ergonomes émergents

L'un des aspects de la complexité des interventions ergonomiques qui nous intéressent est leur grande diversité, qui peut se manifester tant en ce qui concerne la nature de la demande, le type de relation avec le demandeur, les livrables, la durée, etc. Nous avons donc fait le choix de s'intéresser à une forme particulière d'intervention, qui présente certaines caractéristiques similaires. Il s'agit

d'interventions réalisées par des ergonomes émergents (nommés ci-après EE), c'est-à-dire des ergonomes en formation réalisant leur stage final menant au grade de maîtrise professionnelle en ergonomie dans une université québécoise. Chaque EE est étroitement encadré par une équipe de professeurs ergonomes pour assurer la qualité de l'intervention. La demande initiale de chaque intervention évaluée concerne la prévention des TMS chez les travailleurs. La structure prévue de l'intervention est la même, c'est-à-dire deux jours par semaine de présence dans l'entreprise, échelonnée sur un an. Environ six mois (soit l'équivalent d'environ 54 jours d'intervention) sont consacrés aux étapes de l'intervention qui précèdent l'implantation des changements. Chaque entreprise s'engage à implanter des transformations au cours de la période prévue de stage, même si ceux-ci ne seront pas documentés dans le cadre de l'évaluation. Le modèle théorique enseigné dans cette université québécoise sur lequel se basent les interventions réalisées par les EE est celui de St-Vincent et al. (2011) décrit précédemment et qui s'apparente grandement à celui de Guérin et al. (2007). Le modèle de St-Vincent et al. (2011) constitue donc le modèle théorique sous-jacent commun à tous les EE dont les interventions sont évaluées dans cet article.

6.3.2 Collecte de données

La figure 6.2 illustre les moments de collecte des données (temps T1 à T4 sur la figure 2), réalisée auprès des deux groupes de participants à l'évaluation, soit les EE (T1, T2 et T4) et les acteurs-clés impliqués dans le choix du plan d'action (T3). Pour chaque cas, les moments de collecte des données ont eu lieu le plus rapidement possible suivant la fin de chaque étape de l'intervention. Conformément à des recommandations émises pour réaliser l'évaluation d'interventions ergonomiques (Landry, 2008), des documents produits dans le cadre de l'intervention ont été utilisés

pour colliger les données liées aux contextes et aux processus. Le premier document retenu est un journal de bord complété de façon hebdomadaire par l'EE. Il s'agit d'une base de données informatisée qui contient, pour chaque action réalisée : la date, la durée, le type d'activité (ex. observation, entretien, recherche documentaire, etc.), l'acteur ou les acteurs rencontrés et un bilan de l'activité. Cet outil a été développé spécifiquement pour réaliser le suivi et l'évaluation d'interventions ergonomiques dans le cadre d'un projet de recherche antérieur (Vézina *et al.*, 2006) et a été prétesté dans le cadre d'une étude-pilote pour s'assurer que son contenu convienne à une évaluation des processus (Albert *et al.*, 2016). Les autres documents retenus sont le « Portrait de l'entreprise » complété par l'EE lors de l'analyse de la demande (décrit à la section 6.2 et disponible à l'appendice A) et des rapports d'étape, disponibles sous deux formes : la version papier de la présentation orale faite aux acteurs-clés du comité de suivi relatant les résultats de l'étape et un rapport écrit détaillé.

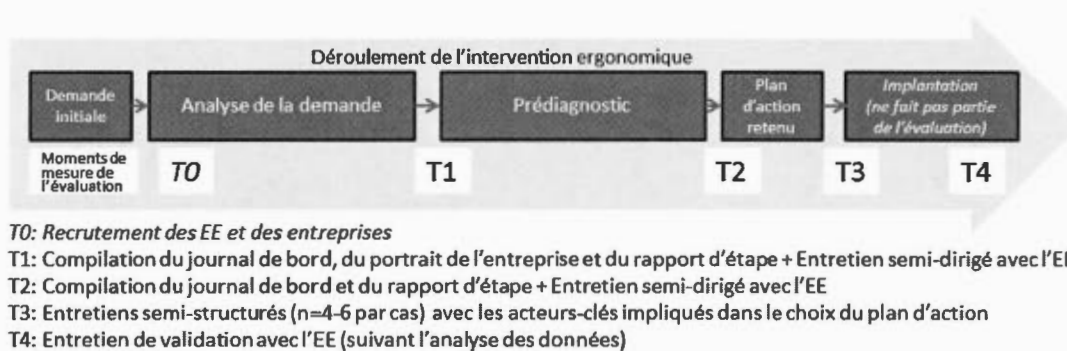


Figure 6.2 Aperçu des participants, moments et méthodes de collecte des données

On observe à la figure 6.2 que des entretiens semi-structurés avec l'EE à T1 et T2 ont permis d'approfondir les données disponibles dans les documents concernant le déroulement de l'intervention et les indicateurs de contexte ayant influencé soit les actions réalisées, soit le plan d'action. À T3, les entretiens avec les acteurs-clés ont permis de documenter les changements de représentations survenus depuis le début de l'intervention et les motifs sous-jacents à ces changements, de même qu'identifier

les indicateurs de contexte ayant influencé les décisions entourant les projets retenus au plan d'action. De l'information additionnelle concernant les méthodes de collecte des données et les guides d'entretiens sont disponibles dans Albert et al. (2017). Le tableau 6.1 présente les participants (H : homme, F : femme) interrogés par une même évaluatrice (VA), pour un total de 15 hommes et 7 femmes.

Tableau 6.1 Participants interrogés pour chaque cas

Cas	EE	Catégorie d'acteurs-clés (AC) membres des comités de suivi					Total par cas
		Haute direction	Superviseur / gestionnaire*	Responsable SST ou RH*	Ingénieur / mécanicien*	Travailleur / représentant*	
A	H	2 H		1 H*	1 F*	1 H / 1 H*	7
B	H		1 H	1 H	1 H	1 F	5
C	F	1 F	1 H*	1 H		1 F	5
D	F	1 F 1 H			2 H		5
Total	4	5	2	3	4	4	22

Les acteurs-clés recrutés et interrogés ont tous été impliqués dans le choix du plan d'action. Ils ont été choisis en collaboration avec l'EE pour la complémentarité de leurs rôles, offrant ainsi différentes perspectives par rapport à l'intervention. Soulignons par contre qu'il n'a pas été possible d'interroger un haut dirigeant pour le cas B ni un travailleur pour le cas D, en raison d'indicateurs de contexte propres à ces deux cas qui seront détaillés dans la section 6.4 Résultats.

6.3.3 Analyse des données

L'analyse des données s'est réalisée en trois temps. Dans un premier temps, une analyse par cas a été réalisée suivant chaque étape de l'intervention. Une compilation quantitative du journal de bord (nombre de jours d'intervention, d'heures et d'actions

réalisés, répartition des types d'actions réalisées et des catégories d'acteurs-clés rencontrés) a d'abord été produite (voir annexe F pour un exemple de compilation graphique) pour obtenir un aperçu de la dynamique d'ensemble de chaque cas (Petit *et al.*, 2007). Une compilation qualitative du journal de bord et du rapport d'étape a permis de préparer chaque entretien semi-structuré avec l'EE. Dans un deuxième temps, une analyse thématique des entretiens avec l'EE et les acteurs-clés a été réalisée selon une grille d'analyse composée de rubriques prédéfinies (contexte, actions déterminantes, acteurs-clés, processus de choix des projets, etc.), bonifiée de façon itérative des thèmes émergeant de l'analyse (Paillé et Mucchielli, 2003). Ces analyses ont été présentées à l'EE (T4, figure 6.2) pour valider, modifier ou approfondir les résultats générés (Stake, 2006). Seules des modifications mineures ont été réalisées à la lumière de ces entretiens.

Une triangulation des données obtenues grâce aux différentes sources a permis de produire un narratif (Stake, 2006) et un modèle logique (Brousselle *et al.*, 2011) pour chaque cas. Dans un troisième temps, une analyse intercas a été réalisée grâce à la création d'une matrice (Stake, 2006) comparant les indicateurs du contexte initial ayant influencé chacun des cas (appendice C). On considère qu'un indicateur de contexte a influencé l'intervention s'il est rapporté explicitement par au moins un participant (EE ou acteur-clé). En effet, même si la présence de plus d'une source relatant l'influence d'un indicateur donné était systématiquement recherchée (Stake, 2006), on reconnaît à priori que les participants à l'évaluation peuvent avoir des perspectives différentes dues à leur rôle et leur niveau de connaissance d'enjeux particuliers dans l'entreprise. Dans notre approche, la triangulation est également utilisée pour révéler différentes façons de voir un même phénomène (Stake, 1994) et la diversité des acteurs interrogés dans le cadre de l'évaluation contribue à la richesse des perspectives disponibles.

6.4 Résultats

Les quatre interventions évaluées (cas) ont eu lieu dans des entreprises de différents secteurs d'activité : transformation de légumes frais (cas A), emballage de produits pharmaceutiques (cas B), fabrication de comptoirs et de portes d'armoires (cas C) et transport de vrac par bateau (cas D). Le tableau 6.2 présente des caractéristiques structurelles des entreprises, extraites du portrait de l'entreprise documenté par chaque EE. Ces caractéristiques ont été identifiées dans une étude antérieure comme ayant une influence sur l'implantation d'interventions de prévention en entreprise (Baril et Berthelette, 2000).

Tableau 6.2 Caractéristiques structurelles des entreprises

Cas	Secteur d'activité économique*	Taille de l'entreprise	Santé financière	Présence d'un syndicat	Présence d'un comité de santé et sécurité (paritaire)	Programme de prévention
A 	Fabrication	Moyenne	Récession	Oui	Oui (oui)	Oui
B 	Services administratifs et de soutien	Grande	Expansion	Non	Oui (oui)	Oui
C 	Fabrication	Grande	Récession	Non	Oui (oui)	Oui
D 	Transport et entreposage	Très grande	Expansion	Oui	Oui (non)	Non

* Selon le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN)

Une comparaison de la dynamique d'ensemble de chaque intervention (cas) est disponible sous deux formes. Le tableau 6.3 présente des données quantitatives permettant de comparer les processus (actions réalisées par l'EE) pour chaque cas, soit le nombre de jours d'intervention précédant le plan d'action, la durée de chaque étape et la proportion totale d'interactions avec des travailleurs. La figure 6.3 présente quant à elle les modèles logiques illustrant l'ordre de réalisation des balises (bulles

blanches) de chaque étape. Les nouvelles balises sont identifiées par les bulles noires sur la figure 6.3. La longueur de chaque étape (représentées par les boîtes grises nommées Analyse de la demande et Prédiagnostic) est conforme à la proportion des durées retrouvées au tableau .3.

Tableau 6.3 Comparaison des actions réalisées par l'EE pour chaque cas

Cas		Nombre de jours d'intervention précédant le plan d'action			Durée de l'intervention précédant le plan d'action (en heures)			Durée totale des interactions avec travailleurs	
		Total	AD (%)	P (%)	Total	AD (%)	P (%)	Heures	% total
A		42	13 (31)	29 (69)	93,0	24,3 (26)	68,6 (74)	59,8	64
B		32	21 (66)	11 (34)	91,7	54,9 (60)	36,8 (40)	63,9	70
C		48	33 (69)	15 (31)	115,8	80,2 (69)	35,6 (31)	40,8	35
D		58	27 (47)	31 (53)	281,5	130,2 (46)	151,3 (54)	96,4	34

AD : Analyse de la demande; P : Prédiagnostic

On voit par exemple à la figure 6.3 que l'analyse de la demande a été proportionnellement plus longue dans les cas B et C, alors que le prédiagnostic a été plus long pour les cas A et D, ce que l'on retrouve également au tableau 6.3. Sur la figure 6.3, les indicateurs de contexte initial ayant influencé au moins l'un des quatre cas sont représentés par des lettres correspondantes à la liste suivante :

- Antécédent d'intervention ergonomique dans l'entreprise
- Habitude de l'entreprise d'impliquer des travailleurs dans les projets
- Attitude de certains acteurs de l'entreprise par rapport à l'intervention
- Emplacement des travailleurs sur des sites en mouvement et éloignés du centre décisionnel
- Présence d'intervenants externes lors des décisions concernant l'intervention
- Mobilité des acteurs décisionnels à l'extérieur du site où a lieu l'intervention

- g) Variabilité de la production
- h) Départs et arrivées d'acteurs décisionnels
- i) Situation économique et disponibilité de ressources financières pour l'intervention
- j) Disponibilité de ressources techniques pour les projets
- k) Obligation légale de modifier un poste ou un équipement
- l) Projets en cours ou déjà planifiés par l'entreprise

Sur la figure 6.3, ces lettres sont inscrites dans des cercles verts (●) lorsqu'ils ont représenté un levier pour le cas ou dans des triangles rouges (▲) lorsqu'ils ont représenté un obstacle.

Tout au long des prochains paragraphes, le lecteur sera référé soit au tableau 6.3, soit à la figure 6.3, afin d'expliquer l'influence des indicateurs de contexte sur les cas. Les indicateurs de contexte seront indiqués en **caractères gras** dans le texte pour faciliter leur repérage, puisqu'ils ne peuvent être traités de façon strictement séquentielle. En effet, il arrive qu'une combinaison d'indicateurs influence simultanément un cas. Des extraits verbatim permettront également d'illustrer l'impact de certains indicateurs sur un cas donné.

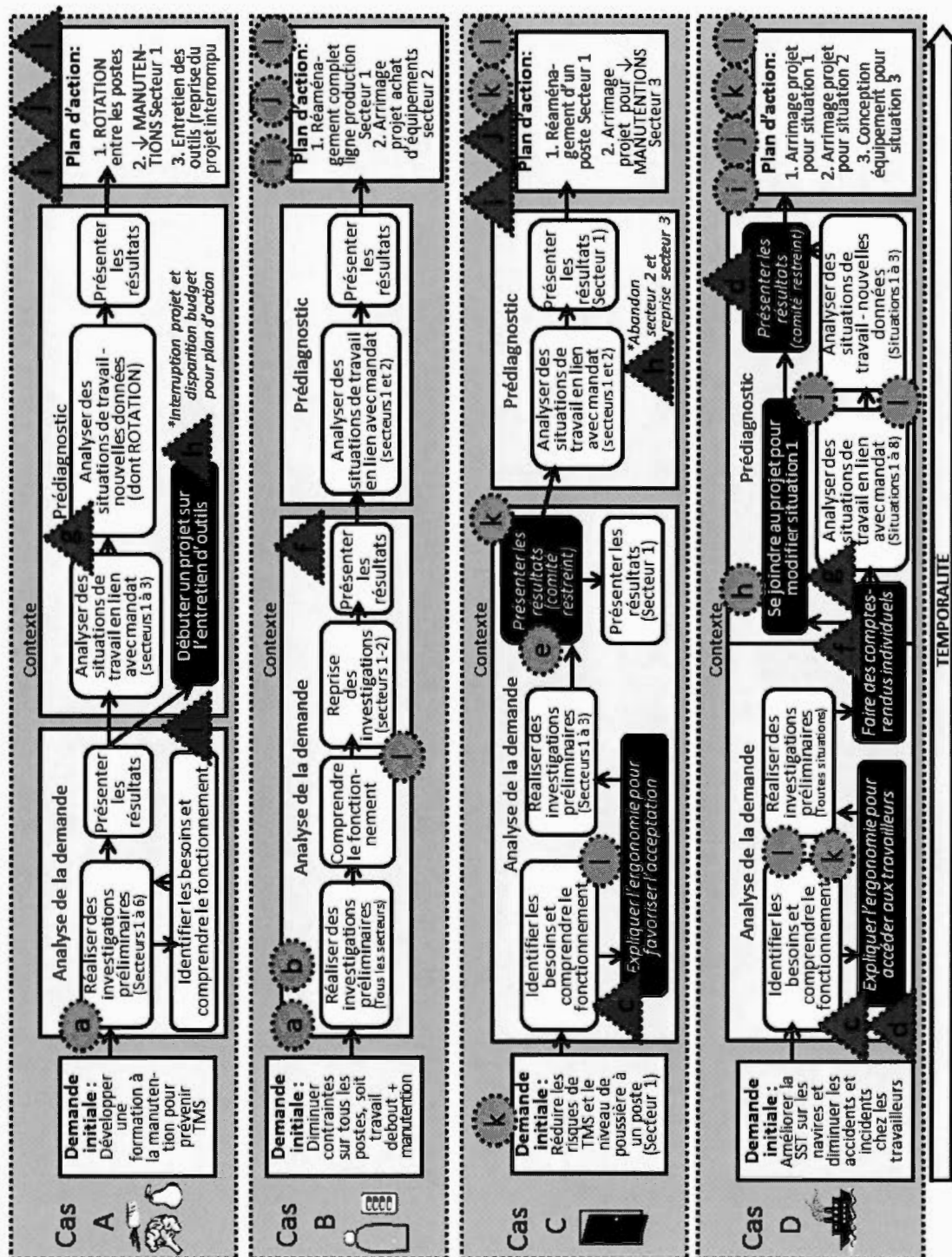


Figure 6.3 Modèles logiques illustrant le déroulement de chaque cas

6.4.1 Indicateurs de contexte lors de l'analyse de la demande

L'antécédent d'intervention ergonomique dans l'entreprise (a; figure 6.3) est un premier indicateur de contexte ayant influencé les actions des EE au début de l'intervention. Les entreprises des cas A et B avaient déjà chacun bénéficié d'une intervention ergonomique de plus courte durée (a; figure 6.3), représentant un levier pour entrer en contact avec les travailleurs et réaliser des investigations préliminaires dès les premiers jours de l'intervention. De plus, spécifiquement pour le cas B, l'entreprise avait déjà **l'habitude d'impliquer les travailleurs dans les projets de changement** (b; figure 6.3), représentant un levier additionnel pour réaliser les investigations préliminaires auprès des travailleurs. Cette combinaison d'indicateurs de contexte (a et b) peut d'ailleurs expliquer, du moins en partie, un résultat retrouvé au tableau 6.3, c'est-à-dire que le cas B est celui où la plus grande proportion du temps d'intervention a été accordée aux interactions avec des travailleurs (70 % du temps total d'intervention).

À l'opposé, les cas C et D n'avaient jamais bénéficié d'intervention ergonomique, ce qui pourrait expliquer **l'attitude de certains acteurs envers l'intervention** (c; figure 6.3). Dans le cas C, la réticence provenait des travailleurs, comme l'explique une travailleuse interrogée :

« Sur le coup, on disait : « Bon, une perdue. » On est tous une gang de vieux sceptiques sur mon bord (rire) [...] Elle m'a demandé si j'avais mal à des endroits, j'ai dit : « oui, oui, des fois. ». Mais t'sais j'ai été bien vague. Moi je suis une testeuse, je voulais juste tester ses connaissances. Parce que je me suis dit : « Avant de te faire confiance, je vais toujours bien savoir comment tu marches ? » (C — Travailleuse)

Dans le cas D, la réticence provenait plutôt d'acteurs décisionnels, comme l'explique un ingénieur interrogé :

« Pour être honnête au début, l'ergonomie, on ne connaît rien là-dedans. En la mettant sur le navire, on ne voulait pas qu'elle dérange les gens qui travaillent. Donc je pense qu'il y avait peut-être une petite... (silence) Une approche qu'on ne connaissait pas assez pour voir la contribution qu'elle aurait pu avoir. [...] On se méfiait un petit peu au début, je pense. » (D – Ingénieur)

Dans ces deux cas, de nombreuses actions additionnelles, comme des entretiens individuels auprès de gestionnaires et hauts dirigeants et la participation à des réunions de production ou SST, ont été réalisées pour construire un contexte favorable à l'intervention. Ces actions sont regroupées à la figure 6.3 sous une nouvelle balise intitulée « Expliquer l'ergonomie ». L'EE-C explique la nécessité de cette nouvelle balise : « Je ne me sentais pas nécessairement à l'aise d'aller voir les travailleurs tant que je n'avais pas de lien avec les gestionnaires » (EE-C). Avant d'amorcer les investigations préliminaires avec les travailleurs, l'EE-C a donc adopté la stratégie d'interroger tous les gestionnaires de chaque secteur de l'entreprise pour identifier leurs besoins et obtenir de l'information sur des **projets en cours prévus par l'entreprise** (l; figure 6.3) auxquels pourrait s'arrimer l'intervention.

Dans le cas D, un indicateur de contexte additionnel a complexifié la réalisation d'investigations préliminaires avec les travailleurs dans cette entreprise de transport, soit **l'emplacement des travailleurs sur des sites en mouvement et éloignés du centre décisionnel** (d; figure 6.3). L'EE-D explique les difficultés rencontrées :

« C'était vraiment compliqué au début. Tout le monde se renvoyait la balle : "Comment ça t'es pas allée sur un bateau ? Tu aurais dû demander à telle personne. " Ou : "Mais pourquoi tu n'es pas allée avec telle personne ? " » (EE-D)

C'est petit à petit que l'EE-D a réussi à créer la chaîne d'acteurs décisionnels lui permettant de réaliser les investigations préliminaires et les analyses approfondies sur un navire non pas au port, comme l'entreprise avait l'habitude de procéder avec les contracteurs, mais bien sur un navire en déplacement, pour observer l'activité réelle des travailleurs. Au cours de ces nombreux entretiens, elle a rapidement été mise au courant d'un **projet en cours** (l; figure 6.3) visant à modifier une situation de travail (situation 1) pour laquelle l'entreprise faisait également face à une **obligation légale de modifier un équipement** (k; figure 6.3). L'EE-D a donc inclus cette situation de travail dans ses analyses, pour que celles-ci puissent contribuer à la modification de cet équipement, ce qui a représenté ultérieurement un levier pour l'inclure au plan d'action. Un arrimage précoce avec l'équipe d'ingénieurs responsables de ce projet a également eu lieu, soit avant que le plan d'action soit formellement établi, comme le montre la nouvelle balise lors du prédiagnostic (nommée « Se joindre au projet pour modifier situation 1 ») que l'on retrouve pour le cas D à la figure 6.3.

En résumé, l'**attitude de certains acteurs envers l'intervention et l'emplacement des travailleurs sur des sites en mouvement et éloignés du centre décisionnel** (cas D seulement) ont donc représenté des obstacles au déroulement de l'analyse de la demande pour les cas C et D. Ces indicateurs contribuent également à expliquer la proportion beaucoup faible d'interactions avec les travailleurs pour ces deux cas, comme on le retrouve au tableau 6.3. Si ces EE ont moins interagi avec les travailleurs, c'est parce qu'ils ont eu besoin de négocier davantage avec les autres

acteurs (haute direction, gestionnaires, responsables SST ou RH par exemple), pour mettre en place des conditions favorables à la réalisation des analyses requises dans le cadre de l'intervention ergonomique. Par contre, il faut souligner que ces nombreux contacts avec les acteurs décisionnels en début d'intervention ont permis aux EE C et D de prendre connaissance, de façon plus précoce que dans les deux autres cas, de **projets planifiés par l'entreprise** (l; figure 6.3) auxquels pourrait s'arrimer l'intervention, représentant ultérieurement un levier pour le plan d'action dans ces deux cas.

6.4.2 Indicateurs de contexte lors des décisions prises concernant le mandat

Selon le modèle de St-Vincent (2011), les décisions importantes pour la progression de l'intervention, comme au moment de la planification du mandat et du plan d'action, sont prises par un comité de suivi paritaire formé d'acteurs-clés (travailleurs et décideurs) internes à l'entreprise à la suite de la présentation des résultats de l'intervenant. Or, la figure 6.3 montre que des adaptations à cette procédure ont dû être faites dans les cas C et D.

Pour le cas C, la **présence d'intervenants externes lors de décisions à prendre concernant l'intervention** (e; figure 6.3) a grandement influencé le choix du mandat lors de l'analyse de la demande, comme en témoigne la directrice RH :

« C'est [l'équipe d'intervenants externes de la santé publique] qui a certainement aidé à prioriser ce mandat-là [le secteur 1]. Et le faire accepter à l'ensemble des personnes décisionnelles dans l'entreprise. »
(C – Directrice RH)

Il faut préciser que l'entreprise faisait face à une **obligation légale de modifier un poste** (k; figure 6.3) du secteur 1 en raison d'un taux de poussières de bois hors norme identifié par ces mêmes intervenants de la santé publique et que cette obligation avait d'ailleurs fait émerger la demande initiale d'intervention ergonomique. Les intervenants externes avaient donc tenu à être impliqués lorsque les résultats de l'analyse de la demande seraient présentés aux dirigeants (nommé « comité restreint » sur la figure 6.3) pour s'assurer de réitérer l'importance d'analyser le secteur 1 et de l'inclure au plan d'action. L'EE-C explique d'ailleurs que les dirigeants ne considéraient pas le secteur 1 comme une priorité :

« Admettons, s'il n'y avait pas eu rien, pas de "hors norme", pas rien. Pas sûr qu'ils auraient été d'accord [pour le secteur 1]. Parce qu'ils ont tellement d'autres priorités dans l'entreprise. Puis ils me l'ont fait sentir aussi que ce n'est pas là-dessus qu'ils veulent que je travaille. » (EE-C)

En effet, deux autres secteurs (2 et 3) apparaissaient prioritaires pour les dirigeants en raison du nombre d'accidents et de la présence de **projets déjà planifiés par l'entreprise** auxquels l'intervention ergonomique pouvait s'arrimer (l; figure 6.3).

Pour le cas D, des modifications à la structure participative prévue ont eu lieu en raison de l'**emplacement des travailleurs sur des sites en mouvement et éloignés du centre décisionnel** (d; figure 6.3), mais également en raison de la **mobilité des acteurs décisionnels à l'extérieur du site où a lieu l'intervention** (f; figure 6.3), en raison de leurs diverses obligations dans cette entreprise multinationale. D'une part, le fait que les travailleurs soient sur des navires, constamment éloignés du centre décisionnel et en mouvement, n'a pas permis de former un comité paritaire, c'est-à-dire formé de représentants des travailleurs et de l'employeur, pour assurer le suivi de l'intervention. Il n'a pas non plus été possible d'interroger des travailleurs pour

l'évaluation dans le cas D, comme en témoigne le contenu du tableau 6.1 (section 6.3 Méthode). De plus, à l'étape d'analyse de la demande, certains membres de la haute direction qui devaient donner leur accord pour la progression de l'intervention étaient régulièrement à l'extérieur du site en raison d'obligations professionnelles. Une présentation formelle des résultats de l'analyse de la demande en comité n'a pas pu être effectuée, en raison de l'impossibilité à rassembler tous les acteurs dans des délais raisonnables. L'EE-D a dû opter pour des comptes-rendus individuels avant de poursuivre les analyses approfondies de l'étape du prédiagnostic, de sorte que la transition entre les étapes s'est faite de façon graduelle, comme en témoigne le chevauchement de ces étapes pour le cas D à la figure 6.3.

La mobilité des acteurs décisionnels à l'extérieur du site où a lieu l'intervention (f ; figure 3) est un indicateur de contexte ayant représenté un obstacle pour le cas B également. La directrice de production était responsable de tous les sites de l'entreprise, donc très peu disponible ou présente sur le site où se déroulait l'intervention. Par conséquent, l'EE ne l'a rencontrée qu'une seule fois et très brièvement à l'extérieur des deux présentations formelles de résultats, de sorte qu'il a été difficile pour l'EE-B de cerner ses attentes et son rôle par rapport à l'intervention. Il n'a pas non plus été possible d'interroger cette directrice dans le cadre de l'évaluation, comme on peut le constater au tableau 1 (section 6.3 Méthode).

6.4.3 Indicateurs de contexte lors du prédiagnostic

Lors de l'étape du prédiagnostic, la **variabilité de la production d'une journée à l'autre** (g; figure 6.3) a représenté un obstacle pour les cas A et D, en entraînant des

difficultés à planifier les analyses approfondies des situations de travail. Cet indicateur de contexte peut expliquer la durée plus longue de cette étape pour les cas A et D, tel qu'on le retrouve au tableau 6.3 et à la figure 6.3, par les boîtes plus longues pour l'étape du prédiagnostic. Pour le cas A, les entretiens avec les travailleurs étaient particulièrement difficiles à réaliser, puisque la planification était impossible, comme l'explique l'EE-A :

« Il y a tellement de la variabilité dans chaque journée. Il y a des journées qu'on me disait : "Oui, je peux te rencontrer", mais "Finalement, non, peux-tu dans une demi-heure ?" [ou] "Non, non, je ne peux pas, parce qu'on est en manque de personnel." [...] Il n'y a pas d'heure fixe, je ne peux pas les rencontrer à telle heure, ou c'est assez rare qu'ils peuvent se libérer [...] C'est vraiment au jour le jour. » (EE-A)

Pour le cas D, lors des voyages effectués pour réaliser les analyses, les travailleurs et l'EE-D étaient présents 24h/24 sur le navire. Par contre, il était fréquent que la planification des tâches à réaliser sur le navire soit modifiée au cours d'une même journée en fonction des conditions climatiques, du déplacement du navire et des conventions collectives à respecter pour les heures de repos des travailleurs. L'EE-D explique : « Ce qui arrive, c'est que parfois, Là, il faut que ça soit fait. [...] J'essayais de planifier, mais un moment donné, au début je voulais, mais après ça, [j'ai laissé tomber]. » L'EE-D avait donc adopté comme stratégie de remettre régulièrement au capitaine une liste des situations à analyser et ce dernier ou l'un de ses officiers contactait l'EE-D pour l'aviser du début d'une tâche ou d'une modification à l'horaire prévu. La durée d'activités de l'EE-D lors des présences sur le navire pouvait d'ailleurs dépasser les 12 heures par jour, ce qui explique que le nombre d'heures totales pour cette intervention soit beaucoup plus élevé que les autres cas, comme en témoignent les données disponibles au tableau 6.3.

Un autre indicateur de contexte important concerne les **départs et arrivées d'acteurs décisionnels** (h; figure 6.3), qui sont survenus dans tous les cas évalués. Bien que l'impact ait été peu significatif pour le cas B, cet indicateur a représenté un obstacle au plan d'action pour les cas A et C, mais un levier pour le cas D. Pour le cas C, le départ d'un haut dirigeant tout juste avant la sélection du plan d'action a entraîné l'abandon d'un projet planifié par l'entreprise au secteur 2 et la modification du plan d'action pour l'intervention ergonomique, comme le coordonnateur SST l'explique :

« Il y aurait eu un autre projet [au secteur 2]. [L'EE-C] avait même commencé à travailler dessus. Mais il y a eu des changements. La personne qui était responsable du dossier a quitté. Fait que là, on s'est rassis, on a rebrassé la soupe. » (C – Coordonnateur SST)

Le secteur 3, qui faisait partie des priorités de l'entreprise au moment de déterminer le mandat, mais non retenu à l'époque en raison de la présence et de l'influence d'intervenants externes de la santé publique, a finalement été réintégré au plan d'action en raison de l'arrimage possible de l'intervention ergonomique à un autre **projet déjà planifié par l'entreprise** (l; figure 6.3) dans ce secteur.

Pour le cas A, le **départ d'un haut dirigeant** au cours de l'étape du prédiagnostic a entraîné l'annulation du budget mis de côté par ce dernier pour réaliser les transformations dans le cadre de l'intervention ergonomique et la suspension d'un projet de transformation mis sur pied de façon précoce dans l'intervention, tel que le montre la nouvelle balise pour le cas A à la figure 6.3 (« Débuter un projet sur l'entretien d'outils »). À l'opposé, pour le cas D, un **changement de vice-présidence** au tout début de l'étape de prédiagnostic a augmenté la priorité de la SST pour l'entreprise, représentant un levier pour l'intervention.

6.4.4 Indicateurs de contexte ayant influencé le plan d'action

La **situation économique de l'entreprise et la disponibilité de ressources financières pour l'intervention** (i; figure 6.3) ainsi que la **disponibilité de ressources techniques pour réaliser les projets** (j; figure 6.3) ont représenté un levier pour le plan d'action dans les cas B et D, mais un obstacle pour les cas A et C. En effet, les entreprises B et D étaient en pleine expansion au moment de l'intervention (voir tableau 6.2). Pour ces deux cas, un budget était disponible pour réaliser des achats d'équipements et une équipe complète d'ingénieurs était sur place pour collaborer avec l'EE pour concevoir les nouvelles situations de travail. À l'opposé, les entreprises A et C étaient dans une situation similaire de récession (tableau 6.2), sans budget identifié pour l'intervention au moment d'établir le plan d'action. Ces deux entreprises ne disposaient pas non plus d'ingénieurs à l'interne et le secteur de la maintenance était surchargé d'autres projets, ne laissant que peu de temps pour l'intervention ergonomique, comme l'explique la mécanicienne du cas A : « On est tout le temps débordés. [...] C'est encore une histoire de budget, c'est tout le temps ça. C'est ça qui arrête [l'EE-A] dans ses projets. » (A – Mécanicienne)

À la figure 6.3, on constate également que les **projets en cours ou déjà planifiés par l'entreprise** (l; figure 6.3) ont représenté un obstacle au plan d'action pour le cas A. En effet, de nombreuses modifications de machines avaient eu lieu au cours de l'année précédant l'intervention, suivant un accident grave, comme l'explique le directeur de la maintenance :

« Ça a été un gros plan d'action l'année passée, ça a duré quasiment toute l'année, beaucoup d'argent, beaucoup d'investissement de temps, de

matériel, ça touchait chaque équipement, c'était du sur mesure partout. »

(A – Directeur Maintenance)

Cette situation explique en partie la **situation économique difficile** (i; figure 6.3) et la **faible disponibilité de ressources humaines** (j; figure 6.3) qui limitent les types de projets pouvant être inclus au plan d'action dans le cas A, comme l'explique le directeur Qualité :

« Des changements dans les équipements, ça aurait demandé du capital, mais ça n'aurait pas passé [au conseil d'administration], parce qu'on est en période de restrictions budgétaires. [...] Le critère principal pour la sélection de ces projets-là, c'est ceux où d'une part on avait le maximum de gains, avec le minimum d'implication du management. »

(A – Directeur Qualité)

À l'opposé, les **projets en cours ou déjà planifiés par l'entreprise** (l; figure 6.3) ont représenté des leviers au plan d'action pour les cas B, C et D. Des exemples pour les cas C et D ont déjà été fournis précédemment (sections 6.4.1 et 6.4.2). Pour le cas B, des projets d'achats d'équipements étaient déjà planifiés, de sorte que les résultats présentés par l'EE-B concernant des besoins d'équipement sur certains postes ciblés au secteur 2 se sont concrétisés.

6.4.5 Synthèse des indicateurs de contexte

Le tableau 6.4 présente une synthèse des indicateurs de contexte initiaux ayant influencé soit les actions de l'EE, soit le plan d'action. Il indique également s'ils ont représenté un levier (● ; cercle vert) ou un obstacle (▲ ; triangle rouge) pour chaque cas.

Tableau 6.4 Indicateurs de contexte initial pour les quatre cas évalués

	A 	B 	C 	D 
a) Antécédent d'intervention ergonomique dans l'entreprise	●	●		
b) Habitude de l'entreprise d'impliquer des travailleurs dans les projets		●		
c) Attitude de certains acteurs de l'entreprise par rapport à l'intervention			▲	▲
d) Emplacement des travailleurs sur des sites en mouvement et éloignés du centre décisionnel				▲
e) Présence d'intervenants externes lors des décisions à prendre			●	
f) Mobilité des acteurs décisionnels à l'extérieur du site où a lieu l'intervention		▲		▲
g) Variabilité de la production	▲			▲
h) Départs et arrivées d'acteurs décisionnels	▲		▲	●
i) Situation économique et disponibilité de ressources financières	▲	●	▲	●
j) Disponibilité de ressources techniques pour réaliser les projets	▲	●	▲	●
k) Obligation légale à modifier un poste ou un équipement			●	●
l) Projets en cours ou déjà planifiés par l'entreprise	▲	●	●	●

Ce tableau permet de constater que les leviers (● ; cercle vert) sont particulièrement nombreux dans le cas B, alors que les obstacles (▲ ; triangle rouge) le sont davantage pour le cas A. Ceci peut contribuer à expliquer la variation dans la nature ou l'ampleur des plans d'action qui sont brièvement décrits à la figure 6.3. Par exemple, le projet de réaménagement complet d'une ligne de production dans le cas B n'aurait jamais été envisageable dans le cas A, compte tenu des obstacles identifiés, comme la faible disponibilité des ressources humaines et financières pour l'intervention. Néanmoins, pour chaque cas, il a été possible de négocier avec les acteurs-clés un plan d'action qui tient compte des possibilités et contraintes propres à l'entreprise, de sorte que l'on peut considérer chaque intervention comme réussie.

6.5 Discussion

Cette étude présente les résultats d'une évaluation des processus d'interventions ergonomiques dont l'objectif était de dégager les indicateurs de contexte initial de l'entreprise qui ont influencé les actions de l'ergonome émergent ou le plan d'action négocié avec les acteurs-clés. Rappelons que nous qualifions le contexte d'« initial », car nos résultats montrent que certains indicateurs ont évolué au fil des interactions entre l'EE et les acteurs-clés, comme l'attitude de certains acteurs envers l'intervention.

À notre connaissance, il s'agit de la première évaluation des processus qui s'intéresse spécifiquement aux étapes qui précèdent l'implantation des changements dans le cadre d'interventions ergonomiques du courant de l'ergonomie de l'activité. Nos résultats montrent que ces étapes sont cruciales pour identifier des changements qui sont pertinents et surtout faisables pour une entreprise donnée. Dans les sous-sections suivantes, nous discuterons des indicateurs importants du contexte qui ont marqué le déroulement des interventions étudiées et les parallèles pouvant être faits entre nos résultats et d'autres études.

6.5.1 Ressources financières

Quelques évaluations des processus ont identifié des obstacles à la phase d'implantation de changements dans le cadre d'une intervention ergonomique et l'obstacle le plus fréquemment rapporté est sans surprise le manque de ressources

financières (Pehkonen *et al.*, 2009; van Eerd *et al.*, 2010; Baumann *et al.*, 2012). Nos résultats montrent également que la disponibilité de ressources financières peut représenter un obstacle, mais le fait de détenir cette information avant de définir le plan d'action permet de choisir un plan d'action qui est cohérent avec les capacités et contraintes de l'entreprise, augmentant ainsi les probabilités que les modifications soient réellement implantées. Par exemple, dans le cas A où les restrictions financières étaient très sévères, le comité de suivi a opté pour un projet de rotation entre les postes (Plan d'action ; figure 6.3), qui ne représentait pas de coûts directs, mais qui pouvait tout de même améliorer les conditions de réalisation du travail. Par conséquent, la connaissance par l'intervenant et le comité de suivi des capacités et contraintes financières de l'entreprise avant de définir le plan d'action pourrait diminuer les difficultés d'implantation, en favorisant le choix de transformations mieux adaptées aux contraintes de l'entreprise, même si ces transformations ne sont pas optimales. En effet, limiter l'ambition de prévention peut représenter une stratégie d'intervention pour favoriser l'implantation de changements, puisque la proposition d'un plan d'action de prévention de grande envergure peut être rejetée par les acteurs-clés. En contrepartie, une trop grande censure peut faire en sorte que l'implantation de changements « minimaux » n'ait que peu d'impact sur la prévention des TMS. Le dosage du plan d'action apparaît donc comme un art, où l'intervenant devrait viser un maximum de prévention tout en demeurant dans le champ de l'acceptable pour l'entreprise. La connaissance du contexte de l'entreprise devient donc cruciale pour atteindre cet objectif.

6.5.2 Arrimage aux projets de changements planifiés par l'entreprise

Deux études indiquaient que l'arrimage à des projets de rénovation, de construction, d'organisation de la production ou de changement technologique planifiés par

l'entreprise peut représenter une occasion d'intégrer la prévention en santé et sécurité du travail (Robson *et al.*, 2016) et plus largement, la préoccupation pour l'activité réelle de travail (Baril-Gingras *et al.*, 2010). Nos résultats abondent dans le même sens que ces études, où cet arrimage avec des projets déjà prévus par l'entreprise a représenté un levier dans trois cas sur quatre. Il semble donc s'agir d'une opportunité à exploiter pour augmenter la pertinence du plan d'action pour les acteurs, tout en requérant un minimum de ressources par rapport à ce qui avait déjà été prévu par l'entreprise, et ce, tant pour des praticiens chevronnés que pour des ergonomes émergents.

6.5.3 Instabilité des directions ou départs d'acteurs-clés

L'instabilité des directions ou le départ d'acteurs-clés en cours d'intervention a été rapporté comme un obstacle à l'implantation de changements dans deux études (Caroly *et al.*, 2008; van Eerd *et al.*, 2010), la stabilité parmi les acteurs-clés étant habituellement recherchée pour faciliter l'implantation de changements d'envergure (Robson *et al.*, 2016). Nos résultats abondent en ce sens pour les cas A et C. Toutefois, le départ et l'arrivée d'acteurs-clés s'est révélé un levier pour le déroulement de l'intervention et le plan d'action dans le cas D, puisque l'acteur qui a quitté représentait un obstacle pour l'intervention. Nos résultats précisent donc que l'effet « personne » peut avoir son importance, puisque tout dépend de l'engagement envers l'intervention de l'acteur qui quitte l'entreprise ou y arrive. Il n'en demeure pas moins que l'intervenant a un rôle important à jouer lorsqu'un acteur en remplace un autre dans l'intervention. En effet, une étude mentionnait qu'il était fréquent d'assister à une faible transmission d'informations par rapport à l'intervention ergonomique entre le prédécesseur et le successeur (Caroly *et al.*, 2008). L'intervention ergonomique étant considérée comme une construction sociale

collective (Daniellou, 2004), il semble que l'intervenant aurait intérêt à mettre à jour dès que possible le nouvel acteur (des étapes réalisées jusqu'à maintenant, des décisions prises, des contraintes dont on a tenu compte, etc.) pour diminuer les impacts potentiellement négatifs d'un tel changement.

6.5.4 Combinaison d'indicateurs

Des liens émergent également de nos résultats entre certains indicateurs de contexte, qui ont eu une influence synergique positive ou négative sur l'intervention. On peut souligner par exemple pour le cas D la combinaison d'obstacles concernant l'absence d'antécédent d'intervention ergonomique, l'attitude initialement réticente d'acteurs décisionnels envers l'intervention et l'emplacement des travailleurs sur des sites en mouvement et éloignés du centre décisionnel qui ont fait en sorte qu'un très grand nombre d'heures d'intervention a été nécessaire pour arriver à réaliser les investigations préliminaires auprès de travailleurs lors de l'analyse de la demande. Un autre exemple, pour le cas C, est la combinaison d'une obligation légale à modifier un poste et la présence d'intervenants externes qui ont représenté des leviers synergiques pour inclure une situation précise au plan d'action, laquelle ne faisait pas partie des priorités de l'entreprise. Cette émergence de configurations particulières d'indicateurs de contexte gagnerait d'ailleurs à être approfondie par des travaux futurs, car ces configurations représentent plus fidèlement la réalité et la complexité d'une entreprise qu'une série d'indicateurs isolés.

6.5.5 Forces et limites

Plusieurs études ont mis en lumière l'influence d'indicateurs de contexte sur l'intervention ergonomique. Notre étude permet de bonifier cette compréhension grâce aux modèles logiques qui donnent, d'une part, un aperçu du déroulement réel de chaque intervention, de l'ordre d'atteinte des balises (prévues et ajoutées) et qui illustrent, d'autre part, à quel moment dans l'intervention certains indicateurs de contexte ont eu une influence positive ou négative sur le déroulement de l'intervention ou le plan d'action. Ceci a été possible grâce à la collecte de données effectuée en temps réel par, entre autres, le journal de bord et sur une période prolongée, représentant une force de l'étude. Nos travaux ont également permis une description et une analyse en profondeur d'un petit nombre de cas, représentant une autre force de l'étude, en permettant de tirer de chacun des cas des propositions d'explications généralisables, qui fournissent des éclaircissements utiles pour des interventions futures (Shadish *et al.*, 1991). Les résultats présentés se concentrent principalement sur le contexte et certaines actions réalisées par les EE en réponse aux indicateurs identifiés.

Concernant les actions, les résultats présentés demeurent tout de même un résumé qui ne rend pas compte de toute la complexité des actions ni des allers-retours qui ont lieu dans l'intervention ergonomique. Une limite de l'étude est d'ailleurs de ne pas avoir approfondi les multiples stratégies des ergonomes émergents. Selon le Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales (CNRTL, 2012), une stratégie désigne un « ensemble d'actions coordonnées, d'opérations habiles, de manœuvres en vue d'atteindre un but précis ». Dans cette étude, nous nous sommes davantage concentrés sur la description des balises requises pour progresser à travers chacune des étapes de l'intervention, en offrant à l'occasion des exemples de stratégies

réactives, adoptées par les EE pour surmonter les difficultés ou les obstacles. D'autres évaluations des processus selon le modèle proposé dans cette étude pourraient s'intéresser finement aux stratégies d'intervention d'ergonomes chevronnés, puisque les outils de collecte des données utilisés dans cette étude le permettent. Ce faisant, on pourrait assister à l'émergence de stratégies non seulement réactives, mais également anticipatoires aux difficultés qui pourraient se manifester dans certains contextes, ce qui pourrait être d'une grande utilité pour bonifier les interventions futures.

Il est possible que les indicateurs de contexte identifiés dans notre étude soient liés à la forme particulière des interventions ergonomiques retenues pour l'évaluation, à l'outil « Portrait de l'entreprise » utilisé ou au fait que les interventions soient réalisées par des ergonomes émergents. Ceux-ci pourraient ne pas avoir détecté la présence de certains indicateurs importants. Par contre, la triangulation des perspectives par l'inclusion d'acteurs-clés dans l'étude permet d'augmenter la robustesse des résultats présentés. Il demeure tout de même essentiel de confronter les données obtenues dans le cadre de cette étude à des travaux futurs évaluant d'autres types d'interventions ergonomiques du courant de l'ergonomie de l'activité pour élargir la portée de nos résultats. Conformément aux directives produites par le *Medical Research Council*, il serait utile que les futures évaluations des processus d'interventions ergonomiques aient recours à des méthodes similaires à celles décrites dans cette étude, pour favoriser les comparaisons entre les études (Moore *et al.*, 2015).

6.6 Conclusion

Pour l'ergonome émergent, saisir les particularités du contexte d'une entreprise de façon à piloter l'intervention ergonomique et à négocier un plan d'action réaliste et faisable est une activité complexe qu'il devient utile de comprendre pour en tirer des leçons. Le modèle d'évaluation des processus présenté dans le cadre de cette étude a été développé sur des bases interdisciplinaires et sur mesure pour des interventions réalisées par des ergonomes émergents, mais pourrait être applicable à d'autres types d'interventions ergonomiques du courant de l'ergonomie de l'activité. Les résultats présentés fournissent des repères intéressants à la fois pour les ergonomes émergents et chevronnés, concernant les indicateurs de contexte initiaux à documenter pour mieux anticiper les difficultés ou l'allocation des ressources temporelles de l'intervention en fonction des indicateurs que l'on découvre dans une entreprise. Le modèle d'évaluation des processus décrit et mis en œuvre dans le cadre de cette étude pourrait également être utile à des chercheurs qui s'intéressent à comprendre les mécanismes d'actions d'interventions ergonomiques complexes. D'autres évaluations des processus selon un modèle similaire permettraient de bonifier la connaissance des indicateurs de contexte influençant l'intervention ergonomique dans différentes situations d'intervention.

CHAPITRE VII

RÉSULTATS ADDITIONNELS

Actions de l'ergonome émergent et évolution des représentations des acteurs-clés :
quelles théories intermédiaires peut-on tirer d'une évaluation des processus
d'interventions ergonomiques ?

Note : Ce chapitre s'appuie en partie sur des résultats présentés lors d'une communication réalisée au 51^e Congrès International de la Société d'Ergonomie de Langue Française, tenu à Marseille du 21 au 23 septembre 2016 et publiée in extenso dans les actes du congrès : Albert, V., Vézina, N., Bilodeau, H. & Coutarel, F. (2016). Un premier pas vers un modèle d'évaluation des interventions ergonomiques : quelles leçons pour l'enseignement ?, Actes du 51^e Congrès de la SELF, Marseille, 21-23/09/16.

7.1 Introduction

Les interventions ergonomiques du courant de l'ergonomie de l'activité sont des interventions complexes. Elles comportent un très grand nombre d'actions qui sont réalisées auprès d'acteurs-clés de différents niveaux hiérarchiques. L'objectif est d'entraîner des changements dans des situations de travail où l'on retrouve des problèmes de santé chez les travailleurs, comme des troubles musculosquelettiques (TMS), ou des problèmes de production, souvent les deux. Pour transformer les

situations de travail, l'ergonome cherche d'abord à faire évoluer les représentations d'acteurs-clés détenant un pouvoir de modifier les situations de travail problématiques (St-Vincent *et al.*, 2011). Il s'agit donc d'un effet intermédiaire important de l'intervention. La représentation correspond à la façon dont un individu comprend un objet ou une situation. Elle influence ses actions et ses décisions par rapport à cet objet ou cette situation. L'évolution de la représentation chez une personne survient lors de l'acquisition de nouvelles connaissances ou lors la mise en doute de certaines interprétations relatives à la situation (Richard, 1985).

En ergonomie, on conçoit la demande initiale d'intervention ergonomique comme découlant du fait que les représentations existantes dans l'entreprise ne permettent pas d'expliquer les difficultés rencontrées et empêchent d'élaborer un plan d'action efficace pour les résoudre (Daniellou, 1996). Dès le début de l'intervention, l'ergonome est donc à l'écoute des représentations et des besoins qui s'expriment (ou qui n'arrivent pas à s'exprimer) à propos de la ou des situations de travail qu'on lui demande d'étudier, puisqu'à l'issue de ses analyses, il propose une nouvelle interprétation des difficultés rencontrées et de ses déterminants, qui deviennent des cibles de transformation des situations de travail (Daniellou, 1996; St-Vincent *et al.*, 2011). L'élaboration du plan d'action et la mise en œuvre des changements sont donc déclenchées, du moins en partie, par l'évolution des représentations de certains acteurs-clés de l'entreprise (Teiger, 1993). Quand l'ergonome présente les résultats de ses analyses aux acteurs-clés, il vise donc à leur transmettre de nouvelles connaissances ou à mettre en doute leurs interprétations concernant la situation de travail, pour faire évoluer leurs représentations. L'évolution des représentations de la situation de travail, des causes des TMS, de la prévention des TMS ou de l'intervention ergonomique peuvent être requises pour que les cibles de transformation proposées par l'ergonome soient considérées comme pertinentes par les acteurs-clés. Plus spécifiquement, quelques études indiquent que l'évolution de la

représentation de la situation de travail est particulièrement importante chez les gestionnaires ou les décideurs, en raison de leur pouvoir décisionnel sur la mise en œuvre des transformations du travail (Coutarel *et al.*, 2009; Hubault, 2009; Viau-Guay, 2009).

Mais comment l'ergonome émergent construit-il son intervention dans une entreprise donnée ? Quels sont les acteurs-clés impliqués ? Quels indicateurs de contexte influencent ses actions ? Comment sont choisis les résultats à présenter aux acteurs-clés au terme de ses analyses ? Et ultimement, quels changements surviennent dans les représentations des acteurs-clés ? Ce chapitre tentera de répondre à ces questions en présentant chacun des quatre cas qui ont été étudiés dans le cadre de l'évaluation des processus réalisée selon la méthode détaillée au chapitre V.

L'un des intérêts de l'étude de cas consiste à fournir une situation où l'on peut observer le jeu d'un grand nombre de facteurs qui interagissent les uns avec les autres, ce qui permet de rendre compte de la complexité et de la richesse des situations comportant des interactions humaines, et par la suite de faire état des significations que leur attribuent les acteurs concernés (Collerette, 1997).

Dans ce chapitre, les résultats seront d'abord présentés par cas, en débutant par un narratif résumant les actions déterminantes de l'ergonome émergent (EE) ayant mené à l'élaboration du plan d'action. Les narratifs ont été produits par la triangulation des données du journal de bord, des entretiens avec les EE et des données extraites des documents produits par l'EE dans le cadre de chaque intervention. L'objectif des narratifs est de rendre compte, de façon simplifiée, des nombreuses actions réalisées

par l'EE, des décisions relatives au plan d'action prises par les acteurs-clés et des indicateurs de contexte ayant influencé l'intervention dans chaque cas. Pour l'information additionnelle concernant ces indicateurs de contexte, se référer au chapitre VI.

Pour chaque cas, une deuxième section décrira de façon plus détaillée les choix effectués par l'EE et les résultats présentés aux acteurs-clés lors du prédiagnostic, suivis d'extraits verbatim des entretiens avec les acteurs-clés témoignant de l'évolution dans leurs représentations. D'autres extraits verbatim permettront d'expliquer comment les projets inclus au plan d'action ont été choisis. Bien que le même type d'information ait été recueilli pour tous les cas, chaque cas sera présenté de façon à rendre compte de sa dynamique propre (Collerette, 1997). Il faut également préciser que les représentations de la situation de travail, des causes des TMS, de la prévention des TMS et de l'intervention ergonomique ont été documentées auprès des acteurs-clés, comme le montre le modèle logique de l'évaluation présenté aux chapitres II et V. Cependant, les résultats les plus marquants concernent les représentations de la situation de travail et des causes des TMS. Ceux-ci ont donc été privilégiés dans le cadre de ce chapitre.

Une troisième section présentera une synthèse faisant ressortir deux principales convergences entre les cas. Les cas à l'étude représentent des sites d'observation permettant de découvrir et de suivre des processus particuliers, mais les cas en eux-mêmes sont accessoires (Collerette, 1997). Ce sont des prétextes pour l'élaboration de théories intermédiaires, en apparence locales et contextuelles mais, en filigrane, porteuses d'hypothèses transposables à d'autres situations, donc en partie abstraites de leur contexte (David, 2005). Ce chapitre se terminera donc par la proposition de

théories intermédiaires issues des cas à l'étude, susceptibles d'enrichir l'univers des connaissances concernant l'intervention ergonomique.

7.2 Cas A : Faire le maximum avec le minimum de ressources

7.2.1 Narratif

Cette intervention s'est déroulée dans une entreprise spécialisée dans la transformation de légumes frais. La demande initiale a été formulée par le directeur de production/santé et sécurité au travail (SST) et visait à développer une formation à la manutention en raison d'un nombre élevé d'accidents parmi les travailleurs.

7.2.1.1 Déroulement de l'analyse de la demande

L'ergonome émergent (EE-A) a débuté par réaliser des investigations préliminaires pour identifier les secteurs où l'on retrouvait les situations de manutention les plus à risque. Une observation libre dans l'usine, des entretiens (coordonnateur RH, travailleur et haute direction) ainsi qu'une analyse du registre d'accidents ont permis de faire ressortir des situations potentiellement problématiques dans les secteurs de production industrielle (dont l'alimentation de la machine à céleris), de l'emballage et de la découpe de courge. Parallèlement, il a documenté les autres besoins et projets prévus par l'entreprise, qui touchaient une situation de tri de laitue et le réaménagement du secteur d'emballage. Grâce à de nombreux entretiens et

observations auprès des travailleurs, il s'est familiarisé avec l'activité de travail dans six principaux secteurs : production industrielle, emballage, essorage et pasteurisation, où les manutentions sont fréquentes et contraignantes, mais également au tri de laitue et à la découpe de la courge. Cette dernière situation a été analysée à la demande expresse du directeur de production/SST, révélant des problèmes liés aux couteaux, qui n'étaient plus aiguisés depuis quelques semaines pour réduire les dépenses. La présentation de l'analyse de la demande au comité de suivi a permis de faire un bilan des problèmes soulevés aux différents secteurs analysés, dont une analyse plus détaillée de l'activité de la courge et des problèmes liés aux couteaux. Suivant cette présentation et à la demande du directeur de production/SST, un projet sur l'entretien et l'amélioration de la coupe des couteaux a rapidement été mis sur pied, en collaboration avec l'ingénieur et des travailleurs. Un budget de 20 000\$ pour des projets de transformation découlant de l'intervention a également été annoncé par le directeur de production/SST.

7.2.1.2 Déroulement du prédiagnostic

Parallèlement aux actions liées au projet sur l'entretien et l'amélioration de la coupe des couteaux, des analyses approfondies de l'activité de travail ont eu lieu au tri de la laitue et à l'alimentation de la machine à céleri, deux situations de travail où les plaintes des clients étaient parmi les plus fréquentes. Des difficultés d'inspection à ces deux postes, en raison notamment des caractéristiques des machines, ont été mises en lumière par les analyses de l'EE-A. De plus, le constat de l'absence de rotation entre des postes dont le travail est très répétitif a amené l'EE-A à analyser l'activité de travail des contremaîtres, permettant d'expliquer les déterminants à l'origine du fait que les travailleurs passaient généralement tout leur quart de travail au même poste, sans faire la rotation prévue.

Ces résultats ont été présentés au comité de suivi. Les membres de ce comité ont reconnu les problèmes reliés aux machines, mais ne détenaient pas les ressources financières ou techniques pour remédier à ces problèmes. En effet, un accident grave dans l'année précédant l'intervention avait entraîné l'obligation légale de modifier de nombreuses machines de tous les secteurs de l'usine. La maintenance était encore surchargée par ces modifications et les ressources financières de l'entreprise étaient très limitées. De plus, le départ de plusieurs acteurs-clés au cours de l'étape de prédiagnostic, dont l'ingénieur et le directeur de production/SST, ont entraîné la mise en suspens du projet sur l'entretien et l'amélioration de la coupe des couteaux et surtout, la disparition du budget alloué aux transformations. Le comité de suivi, incluant le nouveau directeur Qualité, a plutôt opté pour un projet pour réinstaurer la rotation entre certains postes, en raison notamment de l'absence de coûts directs associés à ce projet. Même si l'EE-A n'avait présenté aucune donnée concernant les manutentions, un projet de réduction des manutentions au secteur de production industrielle (dont les actions demeuraient à préciser) a également été retenu par les acteurs-clés, en raison du nombre élevé d'accidents dans ce secteur. Enfin, compte tenu du travail amorcé sur le projet d'entretien des couteaux, le nouveau directeur Qualité a démontré une volonté de relancer le projet, et ce projet a également été inclus au plan d'action.

7.2.2 Résultats détaillés du prédiagnostic et évolution des représentations

La principale activité de travail analysée par l'EE-A et présentée aux acteurs-clés était une situation d'inspection de laitue, où les morceaux non conformes doivent être

retirés durant un quart de travail pouvant durer jusqu'à 10 heures par 3 à 4 travailleurs placés debout, de part et d'autre d'un convoyeur très large. Cette situation avait été choisie par l'EE-A pour son caractère représentatif d'autres situations où le travail est répétitif et réalisé en position debout statique, qui était généralement perçu par les acteurs comme peu difficile, comme en témoigne cet extrait provenant de l'EE-A :

« Pour eux, voir des grosses manutentions, des grosses levées, des grosses poussées, ça leur fait peur. Donc c'est ça qui est le plus important. Un des objectifs de cette présentation-là, c'était de leur montrer qu'il y avait d'autres contraintes, puis qu'elles étaient importantes. Et cette situation-là me permettait aussi de toucher plusieurs situations et plusieurs déterminants qui sont les mêmes sur d'autres postes. » (EE-A)

La présence de certains acteurs-clés lors de la présentation des résultats a aussi motivé le choix de cette situation, en raison de la présence de problèmes récurrents de communication qui lui avaient été rapportés entre les travailleurs et les mécaniciens lors de modifications récemment effectuées sur des machines, qui n'étaient pas compatibles à l'activité de travail réalisée au poste, comme l'explique l'EE-A :

« À travers les observations et les discussions [avec les travailleurs], il y a souvent le même point qui revient, c'est la communication. (En citant les travailleurs) "On ne vient pas me demander ce que j'ai besoin pour [faire mon travail avant de] faire la transformation." [Récemment, la maintenance a mis] des protections partout parce que [la CSST] l'a demandé. Mais on n'a pas analysé. Fait que là... même ces protections-là deviennent contraignantes [...] Puis l'impact, c'est qu'à chaque fois, [les mécaniciens] doivent revenir, puis ils doivent retransformer parce que ce n'était pas bon. [...] Le fait que les

mécaniciens soient là [à la présentation], c'était important pour moi. Le choix de cette situation, il y a un lien avec eux. [...] c'était pour leur montrer comment je réfléchissais, qu'est-ce que je regardais pour qu'eux aussi, ils aient cette réflexion-là. [...] Surtout [le directeur de la maintenance], c'est de lui que découle un changement de pensée. Si on est convaincu, on est convaincant puis c'est des pensées, des valeurs qui peuvent se répandre. » (EE-A)

D'abord, pour illustrer la complexité du travail d'inspection des morceaux de laitue qui défilent sur le convoyeur, l'EE-A a comparé la situation de travail aux livres-jeux « Où est Charlie ? ». Cette diapositive a d'ailleurs été rapportée comme marquante par cinq acteurs-clés sur les six interrogés dans le cadre de l'évaluation et comme illustrant que le travail était plus complexe au plan cognitif que ce qu'ils pensaient, comme en témoigne ces extraits :

« C'est l'exemple parfait de ce qu'ils ont à faire. Excepté que "Où est Charlie?", des fois, au pire-aller tu vas prendre ton doigt puis tu vas regarder... ou après deux tu vas arrêter là. [...] Mais eux, ils font ça à la journée longue. » (A – Coordonnateur RH)

« Moi, j'ai toujours trouvé que c'était facile, mais dans le fond, ça ne l'est pas. » (A – Représentant des travailleurs)

Dans cette situation, l'EE-A a également fait ressortir la largeur du convoyeur et la durée du quart de travail comme des déterminants des contraintes cognitives (fatigue visuelle et perte de concentration), mais également des contraintes physiques (dos, cou, épaules). Cet apprentissage concernant les causes des TMS a été marquant pour

plusieurs acteurs-clés. La mécanicienne rapporte que l'information présentée a généré un changement important pour elle, comme en témoigne cet extrait :

« Pour moi, c'était une inspection, tu enlèves la salade, c'était juste facile, là. Je ne pensais pas de se pencher aussi loin, puis aller chercher ça toute la journée... C'est vrai qu'à la longue, ça crée des blessures de répétition. [...] Je ne connaissais pas ça avant [les TMS]. Astheure, je vois les gens, puis je regarde. Regarde celle-là, sûrement qu'elle va se faire mal à la longue! Avec la présentation qu'il nous a faite, je ne vois plus les machines pareilles. C'est un changement important, parce que quand je vais faire des modifications, je vais pouvoir essayer de les modifier pour que ça soit mieux aussi pour les gens. » (A – Mécanicienne)

Plus spécifiquement dans la présentation, un schéma illustrant les zones d'atteintes et les impacts musculosquelettiques lors du travail en zone d'atteinte éloignée sur le convoyeur d'inspection a été particulièrement apprécié par le directeur de la maintenance pour sa valeur éducative, comme en témoigne cet extrait :

« C'est le fun d'avoir des outils de compréhension comme ça, parce que je vais re-déléguer après à des employés qui sont manuels ou qui vont faire du *stainless* (note : poser des gardes de protection). De leur montrer [ce schéma], ça peut les aider quand ils font de la conception plus tard, parce qu'ils vont faire des actions, qui peuvent influencer positivement ou négativement l'employé qui travaille là.» (A – Directeur Maintenance)

De plus, pour appuyer la pertinence d'un changement dans cette situation de travail, l'EE-A a mis en évidence les atteintes possibles à la qualité du produit, où les longs

quarts de travail faisaient en sorte que les travailleurs laissent passer davantage de morceaux non conformes, et particulièrement lors de l'inspection de certains types de laitues ou de coupes qui formaient un tapis plus épais sur le convoyeur. Malgré cette démonstration, la modification de l'équipement comme tel (le convoyeur) n'a pas été retenue en raison de restrictions budgétaires sévères auxquelles faisait face l'entreprise. C'est plutôt un projet de rotation avec d'autres postes qui a été privilégié, puisque ce type de projet mobilisait un minimum de ressources, comme l'explique le directeur Qualité :

« Ça aurait demandé des changements dans les équipements, donc du capital, puis ça, ça n'aurait pas passé, parce qu'on est en période de restrictions budgétaires. Le gouvernement à côté de nous autres, c'est de la petite bière ! [...] Le critère principal pour la sélection des projets, c'est ceux où, d'une part, on avait le maximum de gains, avec le minimum d'implication du *management*. » (A – Directeur Qualité)

Même si un projet de modification du convoyeur n'a pas été retenu dans le cadre de l'intervention ergonomique, un changement dans la représentation de cette situation de travail est tout de même survenu chez deux membres de la haute direction. Cette situation continue d'ailleurs à faire l'objet de discussions, comme le précise ces extraits de deux hauts dirigeants :

« J'ai réalisé la largeur du convoyeur, puis à quel point la zone de distribution qui est au milieu est peu accessible. Après ça, je discutais, puis je disais : Est-ce qu'il n'y aurait pas moyen de faire sortir le flot de salades en deux bandes ? Mais là elles seraient plus épaisses. À ce moment-là, il faudrait plus les étendre... » (A - Directeur Qualité)

« Pas plus tard que la semaine passée, on en parlait encore, parce que même à l'interne, on se demande comment régler le problème. La machine pour bien faire son travail, pour suffire à la cadence, elle a besoin d'un convoyeur qui est large. Fait qu'évidemment oui, on pourrait contrôler la sortie, puis éviter qu'il y ait de la salade au centre. Mais là on se ramasserait avec deux tapis assez épais, mais ça n'irait pas bien à l'inspection, au regard. [...] On reparlait encore, puis à date, on n'a pas de solution magique à ça. » (A – Directeur Maintenance)

Comme mentionné précédemment, deux autres projets sont venus compléter le plan d'action convenu entre les acteurs-clés, soit un projet pour réduire les manutentions au secteur de production industrielle et un projet sur l'entretien et l'amélioration de la coupe des couteaux. Ces situations n'avaient pas été présentées comme telles par l'EE-A comme résultats du prédiagnostic, mais étaient déjà reconnues comme problématiques par les acteurs-clés. Cependant, le niveau de priorité de ces projets était perçu de façon différente par les acteurs-clés. En effet, les représentants de l'employeur privilégient les projets sur la manutention et la rotation, alors que les représentants des travailleurs considèrent que c'est celui sur l'entretien des couteaux qui est prioritaire, comme en témoigne ces extraits :

« Je pense que [le projet de] manutention à l'industriel est celui qui sortait comme étant évident. Parce qu'on voit les gars. C'est visible. C'est visible le *struggle*, t'sais là ... L'effort que ça demande de faire. Tout le monde les voit déraiper, le plancher est mouillé, c'est glissant au sol. Ils poussent des bennes qui pèsent, 200, 300, 400 kilos. »
(A – Directeur Qualité)

« Si on considère l'aspect CSST ou bien santé/sécurité, [le projet sur l'entretien et l'amélioration de la coupe des couteaux] est beaucoup moins entre guillemets "dangereux" que les deux autres. Parce que [c'est là que] les accidents de travail arrivent. Tandis qu'ici (note : les couteaux), c'est plus un inconfort ou un manque de productivité. »
(A – Coordonnateur RH)

« L'aiguisage des couteaux, on n'a pas super gros parlé de ça [pendant la présentation de l'EE-A], mais on sait que c'est un problème pareil. »
(A – Représentant des travailleurs)

« L'aiguisage des couteaux, je suis d'accord là : j'ai été sur la production, puis je le sais comment c'est important que les couteaux soient aiguisés. Quand tu viens pour couper un oignon ou quelque chose, puis que ton couteau ne coupe pas là, c'est vraiment fâchant. »
(A – Mécanicienne)

« Pour les couteaux, ça fait longtemps, ça fait des années qu'on demande d'avoir des couteaux aiguisés, ça fait des années. [...] Très content, oui, très content, parce que ça va aider tout le monde, ça. Ça va donner un meilleur rendement de travail aussi. » (A – Travailleur concerné)

7.2.3 Constats pour le cas A

En somme, trois principaux constats ressortent du cas A. D'abord, un changement de représentation de la situation du travail d'inspection de laitue était nécessaire pour

que celle-ci soit incluse au plan d'action, puisque cette situation était perçue comme facile initialement, comparativement à d'autres situations impliquant de lourdes manutentions de charge. Un changement dans les représentations est bel et bien survenu, mais les contraintes financières auxquelles faisait face l'entreprise ont empêché les acteurs-clés de modifier l'équipement, l'un des principaux déterminants à l'origine des contraintes musculosquelettiques et cognitives pour les travailleurs. Ils ont plutôt opté pour un projet de rotation, permettant de réduire la durée consécutive de réalisation de ce travail, qu'ils conçoivent maintenant comme cognitivement exigeant et pouvant occasionner des problèmes de qualité.

Un deuxième constat relève de la découverte par certains acteurs-clés (directeur de la maintenance, mécanicienne) de la présence de risques de TMS associés au travail répétitif dans cette situation de travail qui présente des similarités avec plusieurs autres situations dans l'usine. Les changements dans la représentation des TMS chez ces acteurs-clés portent à croire que d'autres actions de prévention pourraient avoir lieu lors de futures modifications d'équipements, ce qui pourrait entraîner des changements dans l'usine allant au-delà du plan d'action de l'intervention ergonomique.

Enfin, un troisième constat touche le plan d'action, où la présence de trois projets distincts permet de prendre en compte les intérêts divergents des différents groupes d'acteurs impliqués, ayant chacun un rôle particulier dans l'entreprise. En effet, les représentants de l'employeur semblaient intéressés à réduire le nombre d'accidents et les coûts associés à ceux-ci, alors que les représentants des travailleurs privilégiaient l'amélioration des conditions quotidiennes de réalisation du travail et l'amélioration de la productivité. La prévention des TMS pourrait donc s'effectuer à plusieurs niveaux grâce à ces trois projets.

7.3 Cas B : Convaincus de faire des changements, mais est-ce vraiment de l'ergonomie ?

7.3.1 Narratif

Cette intervention s'est déroulée dans une entreprise spécialisée dans l'emballage de produits pharmaceutiques. La demande initiale a été formulée par le coordonnateur SST et visait à réduire les contraintes musculosquelettiques (particulièrement les manutentions et le travail debout) sur tous les postes.

7.3.1.1 Déroulement de l'analyse de la demande

L'ergonome émergent (EE-B) a débuté par réaliser des investigations préliminaires pour cibler les situations de travail les plus à risque en réalisant une observation libre dans l'usine, une analyse du registre d'accidents et des entretiens avec un mécanicien et plusieurs travailleurs sur différentes lignes de production. L'entreprise avait déjà l'habitude d'impliquer les travailleuses et travailleurs dans les projets de transformations, de sorte que l'implication de ceux-ci dans l'intervention ergonomique est survenue très tôt dans le processus. Devant la diversité des situations de travail et des avenues possibles suivant ses premiers entretiens, l'EE-B a pris un recul sur les investigations préliminaires pour comprendre le processus de production, grâce à des entretiens avec le coordonnateur SST, un gestionnaire responsable de la planification des commandes et un gestionnaire responsable des arrêts-machines et des rejets. L'EE-B a également pris connaissance des projets prévus en SST, dont la présence d'une enveloppe budgétaire pour l'achat d'équipements qui restaient à identifier. Par la suite, les investigations préliminaires ont repris sur deux lignes de

production (emballage de comprimés en pots et en alvéoles). L'une des lignes d'emballage en pots s'est avérée particulièrement problématique (ligne A), notamment dû au manque d'espace sur la ligne. En raison de la mobilité des acteurs décisionnels et de leur présence peu fréquente sur le site, aucune rencontre avec la haute direction n'a eu lieu avant la présentation de l'analyse la demande. Cette rencontre a permis à l'EE-B de présenter les résultats de ses premières analyses au comité de suivi et de s'entendre sur un mandat.

7.3.1.2 Déroulement du prédiagnostic

Des analyses approfondies ont permis de mieux comprendre l'activité de travail sur les lignes d'emballage en pots, particulièrement les problèmes rencontrés et les déterminants sur la ligne A. D'autres analyses ont été effectuées sur les lignes d'emballage en alvéoles et d'encartonnage, mais dans une moindre mesure. Les analyses de l'EE-B ont notamment démontré que l'espace restreint sur la ligne A empêchait la mécanisation des manutentions pour alimenter la machine distribuant les comprimés, obligeant les travailleurs à alimenter manuellement la machine. La présence d'obstacles (câbles électriques, gardes) complexifiait ces manutentions fréquentes. L'ordre particulier des machines sur cette ligne faisait également en sorte que des pots se renversaient parfois lors du contrôle du poids, entraînant des pertes de comprimés. Une activité intense de surveillance, impliquant des déplacements fréquents de part et d'autre de la ligne en forme de « U », était donc nécessaire par les travailleuses pour minimiser les pertes. Cependant, les dimensions restreintes de la ligne et le manque de possibilités d'agrandissement ne permettaient pas de simplement changer l'ordre des machines. Des modifications aux machines seraient nécessaires au préalable.

Ces résultats ont été présentés aux membres du comité de suivi, qui ont choisi d'inclure au plan d'action la plupart des modifications ressortant des analyses de l'EE-B. En effet, une équipe technique formée d'ingénieurs et de mécaniciens était déjà en place et disponible. Un budget SST pouvait y être consacré. Les modifications ont débuté très rapidement suivant la présentation du prédiagnostic en raison de la culture de réactivité de l'entreprise. L'objectif des acteurs-clés était d'utiliser la ligne A comme ligne « témoin » pour les modifications, car certains problèmes similaires se retrouvaient également sur d'autres lignes. L'achat d'équipements pour d'autres salles a également été retenu au plan d'action.

7.3.2 Résultats détaillés du prédiagnostic et évolution des représentations

La principale activité de travail analysée par l'EE-B et présentée aux acteurs-clés était une situation de surveillance et d'alimentation d'une ligne de production d'emballage de comprimés en pots. Cette situation avait été choisie en raison de la complexité de l'activité de travail qui s'y déroule. Aussi, on y retrouvait une situation de manutention qui était similaire sur d'autres lignes, comme en témoigne cet extrait d'un entretien avec l'EE-B :

« La [ligne A d'emballage en pots] est intéressante, car c'est vraiment, sur l'ensemble des lignes, celle où l'activité est la plus complexe. Il y a beaucoup plus de tâches que sur les autres lignes, des tâches de manutention, mélangées avec des tâches de surveillance. [C'est aussi une ligne qui] présente exactement la même problématique de double manutention que l'on peut observer sur d'autres lignes. [Suivant la présentation], ils veulent s'en servir entre guillemets comme "ligne

témoin". Pour essayer d'appliquer [les modifications que l'on va faire] sur les autres lignes et peut-être dans les autres usines. » (EE-B)

Pour illustrer la quantité importante de déplacements à faire en raison de la forme en « U » de la ligne A et de la position de certaines zones de remplissage à l'extérieur du « U », l'EE-B a présenté un schéma à vol d'oiseau et à l'échelle de cette ligne de production, sur lequel il a utilisé des animations illustrant les déplacements réels des travailleuses. Ceci a permis de montrer l'impact de la position des différentes zones de remplissage des machines sur la quantité de déplacements requis et les difficultés de surveillance de certaines machines qui peuvent entraîner des arrêts de la chaîne. De plus, l'EE-B a présenté des vidéos montrant les manutentions qui doivent être réalisées régulièrement pour alimenter la ligne de production, lesquelles sont très contraignantes (à bout de bras, dans un escalier, en torsion dans un espace restreint ou entravées par la présence de câbles électriques). Ces vidéos ont marqué certains acteurs-clés, comme en témoignent ces extraits provenant d'une travailleuse et d'un superviseur nouvellement embauché au moment de présenter le prédiagnostic :

« Moi-même, je ne voyais pas que je faisais autant de pas. Je le savais que je faisais des pas, mais quelqu'un qui regarde comme lui, il voyait beaucoup plus, les torsions aussi qu'on fait quand on remplit. J'étais consciente, mais pas à ce point-là. » (B – Travailleuse)

« J'étais tout nouveau ici. Je n'avais pas encore réalisé la problématique de cette ligne-là. Oui, c'est une ligne qui est exiguë, mais le fait que les gens ont beaucoup à se déplacer autour de la ligne, des déplacements qui sont inutiles, ça m'a frappé lors de la présentation. [...] Puis il y a aussi les contorsions que les opérateurs

sont obligés de faire pour alimenter les machines. Ça, non plus, je n'avais pas vraiment allumé là-dessus. » (B – Superviseur)

Comme mentionné précédemment, tous les acteurs-clés interrogés étaient d'accord pour modifier les zones d'alimentation qui posaient problème. Une enveloppe budgétaire dédiée à la SST et des ressources techniques, dont une équipe d'ingénieurs, étaient disponibles, ce qui a permis de modifier les déterminants problématiques selon les analyses de l'EE-B, comme l'explique le coordonnateur SST :

« On était pas mal tous d'accord d'y aller avec [la ligne de production analysée par l'EE-B]. Et présentement, on a quand même une enveloppe budgétaire santé et sécurité, à chaque année, puis on a des enveloppes budgétaires pour des équipements et tout. Donc ça va passer là-dedans. » (B – Coordonnateur SST)

Les membres du comité de suivi ont également constaté des similarités entre la situation de travail analysée par l'EE-B sur la ligne A et des situations sur d'autres lignes, ce qui converge avec les propos de l'EE-B concernant la « salle témoin » :

« [Dans la présentation, il y avait la situation où l'on fait de] la mise en caisse, puis ensuite on pèse la caisse, puis ensuite on fait la palettisation. Il y a des déplacements et des doubles manipulations. Il m'en a fait prendre conscience, puis je l'ai observé sur d'autres lignes aussi. » (B – Superviseur)

« Suite à sa présentation, on s'est dit : "Tant qu'à en attaquer une, on va commencer par la [ligne A d'emballage en pots], parce que c'est

une problématique qui est pareille sur toutes nos lignes d'emballage en pots." [...] On est une entreprise qui bouge beaucoup, qui bouge rapidement. [...] Donc on a attaqué la [ligne A], sachant que c'est une des plus restreintes, une des plus contraignantes, donc on l'attaque, on la termine, puis on fait les autres après. » (B – Coordonnateur SST)

D'ailleurs, plusieurs changements avaient déjà été faits au moment de l'évaluation, soit quelques semaines seulement suivant la présentation de l'EE-B, comme en témoigne les extraits suivants :

« Il y a eu des changements au niveau de la ligne. C'est des choses que déjà moi, j'avais fait une demande avant la venue de [l'EE-B], puis sa présentation a fait avancer les choses. Au niveau de l'alimentation [d'une machine], il y avait une série de câbles d'alimentation électriques et pneumatiques qui passaient là, qui entravaient le remplissage de la huche. Ça, ça a été enlevé. » (B – Superviseur)

« La couette de fils... Ah! mon Dieu! Ça change tout! Quand je remplissais, il fallait que je me contorsionne pour aller en arrière des fils pour faire comme ça. Tandis que là, je pogne ma boîte [et c'est facile]. Ça, les fils, c'est moi qui avais demandé à les ôter. À toutes les fois qu'on remplissait, c'était dangereux aussi pour notre dos. »
(B – Travailleuse)

Dans cette entreprise où plusieurs changements ont été effectués rapidement suivant le choix du plan d'action, on remarque cependant que quelques-uns de ces

changements n'étaient pas considérés par les acteurs-clés comme relevant de l'ergonomie, comme en témoigne les extraits suivants :

« Puis l'autre endroit que je trouvais problématique, c'est d'un point de vue qualité, c'est quand on se sert du couvercle de la huche des bouteilles comme table de travail. J'ai soulevé le problème, avant même la présentation de [l'EE-B] qu'on ne devait PAS faire ça. Puis on a installé une tablette amovible. Ça a réglé ce problème-là. [...] On en avait discuté pendant la présentation. Mais ce n'était pas un problème de santé et sécurité ou ergonomique, c'était un problème de qualité. Parce que là on pouvait créer une contamination croisée. [...] Pour moi, c'est deux choses. L'ergonomie, c'est santé et sécurité, puis la qualité, c'est une autre chose. Mais ça aide du point de vue qualité. C'est clair. » (B – Superviseur)

« [En ce qui concerne la modification de l'ordre des machines], ok, c'est vrai que l'employé marchait plus, mais est-ce que c'est 100 % de l'ergonomie? Je ne pense pas... Je pense que c'est une disposition d'équipements qu'on aurait pu peut-être mettre en place avant, quand on a monté la ligne. C'est plus de l'amélioration continue, de l'ingénierie. » (B – Coordonnateur SST)

7.3.3 Constats pour le cas B

En somme, trois constats émergent du cas B. D'abord, lorsque les contraintes musculosquelettiques sont évidentes, comme les manutentions pour alimenter les machines dans le cas B, de simples bandes vidéos avec explication de l'activité réelle de travail peuvent suffire pour faire valoir la pertinence de modifier une situation. Le

fait de voir les déterminants à l'origine des contraintes semble cependant un déclencheur important de l'action, comme le suggère l'exemple du retrait des câbles qui entravaient le remplissage d'une machine. Ce problème avait déjà été porté à la connaissance des dirigeants par la travailleuse et le superviseur. On peut donc soulever l'hypothèse qu'il y aurait eu un effet synergique du nombre de personnes ayant rapporté la problématique et du fait de voir la situation qui pose problème pour mobiliser les dirigeants à faire ce changement. L'utilisation d'un schéma à vol d'oiseau et des animations montrant les déplacements réels apparaissent également utiles pour identifier les déterminants à l'origine des déplacements et modifier la situation de travail.

Un deuxième constat relève du choix de la situation de travail analysée et présentée aux acteurs-clés. Une situation de travail présentant des similarités à d'autres situations dans l'usine peut apparaître doublement pertinente pour les acteurs-clés. La démarche entourant le projet de transformation de cette situation pourrait être transposée à d'autres situations de travail, permettant ainsi de déployer l'action de prévention à un plus grand nombre de travailleurs.

Enfin, le troisième constat relève de la représentation de l'ergonomie : il semble qu'un changement dans la représentation de l'ergonomie chez les acteurs-clés ne soit pas nécessaire pour que des changements soient implantés. Par contre, cela soulève un questionnement concernant la probabilité de faire appel à un ergonome dans le futur, même si les transformations ont généré des effets positifs dans les situations de travail.

7.4 Cas C : Une démarche qui sert de modèle pour d'autres postes

7.4.1 Narratif

Cette intervention s'est déroulée dans une entreprise spécialisée dans la fabrication de comptoirs et de portes d'armoires. La demande initiale faisait suite à une forte incitation d'une ergonome externe (du réseau de santé publique), lorsqu'un hors norme du niveau de poussières de bois ainsi que des risques de TMS ont été identifiés au poste de sablage de portes d'armoires, occupé par deux travailleuses. Le coordonnateur SST était à l'origine de la demande d'intervention pour remédier à cette situation.

7.4.1.1 Déroulement de l'analyse de la demande

L'ergonome émergente (EE-C) a d'abord tenté d'élargir la demande. Elle a documenté les autres besoins entourant la demande et a cherché à comprendre le fonctionnement de l'entreprise grâce à une observation libre dans l'usine et à un entretien avec le coordonnateur SST, qui l'ont orienté vers les secteurs de l'expédition, de l'entrepôt et du revêtement des portes et comptoirs, en plus du sablage. Le directeur R&D l'a aussi informée que des projets de réaménagement étaient planifiés par l'entreprise aux secteurs de l'expédition et du revêtement.

Pour s'adapter à une certaine réticence initiale des travailleurs envers l'intervention, l'EE-C a d'abord choisi d'assister à des réunions de production où tous les

gestionnaires étaient présents, afin d'expliquer son rôle et les objectifs de l'intervention. Un entretien individuel avec le gestionnaire de chaque secteur de l'usine a ensuite eu lieu, pour prendre connaissance des besoins des secteurs et de les prioriser. Une analyse ciblée des registres d'accidents et d'incidents a également révélé que les secteurs de l'expédition (15 travailleurs) et du revêtement (6 travailleurs) étaient ceux où les accidents étaient les plus nombreux. Aucun accident n'avait été répertorié au sablage, où seulement deux travailleuses étaient en poste. Les investigations préliminaires de l'EE-C se sont donc concentrées sur le sablage et les secteurs de l'expédition et du revêtement, en fonction des données d'accidents et des propos de plusieurs acteurs nommant ces deux derniers secteurs comme prioritaires.

Or, la présence de l'ergonome externe et de membres de l'équipe de santé publique à une première réunion en comité restreint pour présenter les résultats des investigations préliminaires a fortement influencé le choix concernant le mandat de l'intervention ergonomique. En effet, ce sont eux, et non pas les acteurs de l'entreprise, qui ont priorisé les secteurs à analyser de façon approfondie, soit le sablage et, dans une moindre mesure, le secteur du revêtement. Bien que le secteur de l'expédition soit celui qui présentait le plus de besoins en ce qui concerne le nombre d'accidents, il n'a pas été retenu. Pour compléter cette étape, l'EE-C a effectué une présentation formelle de l'analyse de la demande au comité de suivi dont les membres étaient spécifiques au projet qui modifierait la situation de travail au sablage, afin que tous partagent la même information sur la démarche d'intervention, les étapes à suivre et les risques de TMS identifiés jusqu'à maintenant au poste de sablage.

7.4.1.2 Déroulement du prédiagnostic

Les analyses approfondies de l'activité de travail par l'EE-C se sont concentrées sur les secteurs du sablage et du revêtement. Les entretiens d'autoconfrontation ont d'ailleurs permis de développer une relation de confiance entre les deux travailleuses au sablage et l'EE-C. Un prédiagnostic du poste de sablage a ensuite pu être présenté aux mêmes acteurs qu'à l'étape d'analyse de la demande. Un seul membre différait : il s'agit de la directrice RH, qui a remplacé le directeur R&D ayant quitté l'entreprise. Le départ de cet acteur-clé a cependant entraîné l'abandon du projet de réaménagement prévu au secteur du revêtement et les priorités pour l'intervention ergonomique s'en sont vues modifiées. Comme plan d'action, le comité de suivi a convenu : 1) d'un projet de réaménagement du poste de sablage, tenant compte des sources de poussière et 2) d'un projet visant à réduire les manutentions au secteur de l'expédition (dont les actions restaient à préciser au moment de l'évaluation).

7.4.2 Résultats détaillés du prédiagnostic et évolution des représentations

La principale activité de travail analysée par l'EE-C et présentée aux acteurs-clés était une situation de sablage de portes d'armoires, pour laquelle l'entreprise avait une obligation légale de modifier le poste en raison d'un taux de poussière de bois anormalement élevé et de la détection de risques de TMS par des intervenants externes du réseau de santé publique. Or, il s'agissait d'un poste perçu comme « léger » par tous les acteurs-clés interrogés, à l'exception de la travailleuse concernée, qui présentait des douleurs à de nombreux sites. L'EE-C mentionnait d'ailleurs que, selon elle, ce poste n'aurait pas été priorisé par les acteurs-clés, si ce

n'avait été de l'obligation légale de modifier ce poste, comme en témoigne l'extrait suivant :

« Admettons, s'il n'y avait pas eu rien, pas de "hors norme", pas rien, puis que je [leur avais présenté le poste de sablage]... Pas sûre qu'ils auraient été d'accord. Parce qu'ils ont tellement d'autres priorités dans l'entreprise. Puis ils me l'ont fait sentir aussi que ce n'est pas là-dessus qu'ils veulent que je travaille. C'est beaucoup plus la manutention au secteur de l'expédition. » (EE-C)

Cette perception de l'EE-C s'est d'ailleurs confirmée ultérieurement, comme l'indique la directrice RH :

« [Le sablage], il fallait l'adresser parce qu'on avait quand même une obligation, fait qu'on a commencé par lui. [...] C'est [la présence des intervenants de la santé publique] dans le fond, qui a certainement aidé à prioriser ce projet-là. Et le faire accepter à l'ensemble des intervenants, des personnes décisionnelles dans l'entreprise. »
(C – Directrice RH)

Pour l'EE-C, une démonstration claire et rigoureuse de l'importance de modifier la situation de sablage s'imposait. Dans sa présentation de résultats, l'EE-C avait pour objectif de faire ressortir clairement les contraintes inhérentes au travail de sablage. Pour ce faire, elle a utilisé le modèle de la situation de travail centré sur la personne en activité (Vézina, 2001) et des photos de la travailleuse en action sur lesquels étaient encadrés les sites des contraintes physiques (dos, cou et épaules, découlant de la position fortement penchée du tronc avec épaules en flexion à plus de 90 degrés

pour recueillir les portes à la sortie de la sableuse automatique). L'EE-C explique son choix :

« J'y ai été opération par opération, puis j'ai fait ressortir quatre opérations qui comportaient plus de risques, puis qui ont des déterminants importants qu'on pourrait améliorer. [Par exemple,] il y avait : prendre une porte qui sort de la sableuse. Sur les images, j'ai encerclé les zones [sur le corps de la travailleuse] les plus à risque, puis je leur ai expliqué pourquoi ils font ça comme ça, je leur ai expliqué l'activité de travail. Qu'il y avait un souci de qualité, pour ne pas grafigner [les portes], etc. [...] Je leur ai expliqué le schéma. Puis après ça, je leur ai expliqué l'impact de cette activité-là sur la santé des travailleurs, ou sur la production. Après ça, je *focussais* plus sur les déterminants. Je voulais que ça soit clair. Ils ont l'air d'avoir compris. » (EE-C)

Cette façon de présenter les douleurs et d'en expliquer les causes a été marquante pour les quatre acteurs-clés interrogés, comme en témoignent les extraits suivants. Pour la travailleuse, il s'agissait d'une reconnaissance objective de ses symptômes, lui apportant une validation pour elle et ses collègues auprès de l'employeur :

« Bien j'étais contente parce que je ne lui ai pas dit... mes petits maux, puis dans la dernière présentation là, elle les encerclait sur les photos... Les petits ronds ! Fait que je n'étais pas folle, là... Mais je ne lui avais pas dit ! Je l'ai un petit peu testé. Parce que personne ne te croit à la longue. Tu te dis : "Bah, je ne lui dirai pas, je vais toujours bien voir, qu'est-ce qu'elle va sortir." Puis elle a exactement montré... [les régions corporelles où la travailleuse ressentait de la douleur]. Puis je

ne suis pas toute seule qui a mal partout. Il y a plein de monde ici qui a mal partout. C'est sûr qu'il y en a des plaignards. Mais à un moment donné, on ne peut pas être 200 plaignards. [...] C'est qu'ils viennent te bâdrer, eux autres [l'employeur], ils refusent. Ils contestent pour la CSST. [...] Là c'est sûr qu'ils sont obligés de faire des changements, à cause de la [santé publique] en arrière, parce que le médecin a fait un rapport. Fait que c'est comme une obligation. Mais moi je te le jure, qu'ils vont aller au minimum. Ils ne feront jamais plus que le minimum. » (C – Travailleuse concernée)

Pour la directrice des ressources humaines, la présentation de l'EE-C lui a permis de mieux comprendre le travail de sablage et ses contraintes :

« J'ai une meilleure compréhension du travail, puis des problèmes au niveau des postures ou des mouvements. Je pense qu'en gros, ça m'a permis de mieux comprendre le travail décortiqué comme ça. »
(C – Directrice RH)

Pour le coordonnateur SST et le gestionnaire, la présentation de l'EE-C a représenté une occasion d'apprendre concernant les causes des TMS pour des postes où le travail est répétitif et de faire des liens avec d'autres postes présentant des contraintes similaires :

« C'est une représentation fidèle de ce qui se passe, puis mis dans des mots un petit peu plus scientifiques que nous autres, là. C'est vraiment structuré, on voit qu'elle arrive avec un bagage de connaissances que nous, on n'a pas. [...] Pour moi, quelqu'un qui commençait à avoir mal

au coude, bien c'était un *hostie* de chialeux! (rire) Mais pas parce que je ne suis pas humain, c'est juste parce que... Tu ne portes pas attention à ça... Mais par contre, quand tu apprends que bon, mais c'est une répétition, c'est le même mouvement, c'est le poids, c'est l'étirement, bien là... tu as appris quelque chose. On le voit d'une façon différente. Beaucoup plus scientifique, mettons... [...] À partir d'aujourd'hui, ça va être différent, plus on en apprend avec [l'EE-C], bien on comprend mieux ce qui peut être appliqué à d'autres postes. Peut-être qu'il y a des choses sur lesquelles on va pouvoir intervenir avant de dire au gars : "Bien on te remplace puis tu reviendras quand tu seras réparé." » (C – Gestionnaire)

« Moi, personnellement, je n'aurais peut-être pas priorisé [le poste de sablage]. C'est une *shop* de *gars*, avec de la *job* super physique, fait qu'on a toujours l'impression que... où le potentiel de TMS est vraiment là, c'est les gars qui vont charrier des comptoirs qui pèsent 100 livres, parce que ça, c'est difficile. Comme à l'expédition. Des fois tu ne penses pas qu'à ces postes de travail-là (note : le sablage), il y a un danger de TMS à cause de la répétition, puis des contraintes. Puis là, je les vois, mais ce n'était pas quelque chose que je regardais [...] Je n'aurais jamais regardé, jusqu'à temps peut-être que quelqu'un se blesse. Puis ça aide aussi parce qu'on va regarder certains autres postes d'une façon différente. À la presse, je la vois souvent penchée pour couper des morceaux, etc. Un peu les mêmes postures... C'est une place que je n'aurais jamais regardée. Fait qu'il n'y aurait pas eu de prévention. Là, c'est des choses qu'on va peut-être pouvoir faire. [...] Ça nous sert de modèle là. » (C – Coordonnateur SST)

Plus spécifiquement, le gestionnaire expliquait que l'apprentissage effectué était lié à la présentation par l'EE-C non seulement des résultats de ses analyses, mais également de la démarche qui a mené aux résultats. En effet, il indiquait que si seuls les constats sur ce poste avaient été présentés, il les aurait réglés et n'aurait probablement pas fait de lien avec d'autres postes présentant des contraintes similaires, comme en témoigne l'extrait suivant :

« C'est difficile à comparer parce que je n'ai jamais eu à *dealer* avec un autre consultant ou spécialiste d'ergonomie qui est en entreprise. Mais je suis bien heureux d'où on en est, puis où ça s'en va, parce qu'on apprend. [...] Ce n'est pas juste la conclusion qu'on veut, on veut son cheminement, on veut son *thinking* ! Là, on est au courant, elle nous fait sa présentation, elle nous fait ses démonstrations, on voit son cheminement pour arriver là. Et en même temps, on apprend. [...] Si j'avais eu juste un rapport sur mon bureau, non, je n'aurais jamais allumé sur d'autres choses, j'aurais dit : "Bon bien, on va régler ça, puis on passe à autre chose." Tandis que là, on est capable de voir une prévention potentielle sur différents postes de travail. » (C – Gestionnaire)

La présentation de l'EE-C a également permis d'illustrer l'impact des déterminants comme la largeur et le revêtement de la table d'aspiration placée entre la travailleuse et la sableuse automatique, non seulement sur la santé des travailleuses, mais aussi sur la qualité des portes. En effet, ces positions contraignantes étaient adoptées par les travailleuses pour éviter d'égratigner les portes dont le fini était très fragile. Pour deux des acteurs-clés interrogés, il s'agissait d'un argument additionnel pour modifier cette situation :

« Quand elles sortaient les portes de la sableuse, puis elles les déposaient, elles les grafignaient. En changeant des mouvements, on améliorait en même temps des problèmes de qualité. » (C – Directrice RH)

« C'est bon pour les deux hein! C'est pour la travailleuse, c'est pour le produit, la qualité, l'efficacité, la rentabilité ... Si tu es toujours à bout de bras parce que tu ne veux pas le mettre sur la table, parce que tu vas la grafigner, bien en quelque part, il y a une solution : arrangeons la table pour ne pas qu'elle grafigne. Ça va ensemble. » (C – Gestionnaire)

7.4.3 Constats pour le cas C

En somme, trois constats peuvent être tirés du cas C. D'abord, lorsque les contraintes liées au travail ne sont pas reconnues par les acteurs-clés détenant un pouvoir de modifier la situation, il peut être utile d'adopter une démarche systématique pour démontrer les problèmes, faire évoluer les représentations de la situation de travail et convaincre les acteurs-clés de la nécessité d'agir.

Un deuxième constat touche à la représentation des causes des TMS. L'apprentissage rapporté par les acteurs-clés leur a permis de constater des ressemblances avec d'autres postes présentant des contraintes musculosquelettiques similaires, sur lesquels ils pourraient élargir les actions de prévention. L'apprentissage lié aux causes des TMS, qui n'étaient pas connues des acteurs-clés décisionnels comme les gestionnaires, semble également contribuer à rendre les douleurs rapportées par les travailleurs plus légitimes. Cet apprentissage se réalise grâce à la mise en images des liens entre des gestes réalisés au quotidien et les contraintes qu'ils entraînent.

Un troisième constat concerne la représentation de la prévention des TMS, plus particulièrement la mise en lumière de liens entre la santé des travailleurs et la production. Lorsque les acteurs-clés prennent conscience qu'une solution pourrait améliorer à la fois la santé des travailleurs et la production, sa pertinence s'en voit augmentée. En effet, même en présence d'une obligation légale à modifier le poste de sablage, les dirigeants ont verbalisé une motivation additionnelle de réaménager ce poste, puisque l'on pourrait également améliorer la qualité des produits.

7.5 Cas D: Une démonstration claire pour contribuer aux projets de l'entreprise

7.5.1 Narratif

Cette intervention s'est déroulée dans une entreprise spécialisée dans le transport de vrac par bateaux. La demande initiale a été formulée par la directrice SST et visait à améliorer la SST sur les navires et diminuer les accidents et les incidents chez les travailleurs.

7.5.1.1 Déroulement de l'analyse de la demande

L'ergonome émergente (EE-D) a débuté par comprendre le fonctionnement de l'entreprise et documenter les besoins entourant la demande initiale, en vue de la préciser. Les premiers entretiens avec la haute direction et la coordonnatrice SST ont informé l'EE-D de plusieurs situations problématiques sur les navires, dont une situation où une travailleuse s'était blessée sur un navire (Navire A) en utilisant un

équipement (pinces). L'entreprise se trouvait d'ailleurs devant une obligation légale de modifier ces pinces et un projet était en cours par une équipe d'ingénieurs pour modifier leur conception. Suivant ces premiers entretiens, l'EE-D a réalisé de nombreuses recherches documentaires pour se familiariser avec le vocabulaire utilisé dans l'entreprise et les lois maritimes. L'accès aux travailleurs n'était pas direct en raison de leur lieu de travail en mouvement et éloigné du centre décisionnel. De plus, l'EE-D faisait face à une certaine réticence des acteurs décisionnels à ce qu'elle réalise des observations en situation réelle de travail. Elle a donc dû expliquer de différentes façons le rôle de l'ergonome et créer elle-même, par de nombreux courriels et entretiens, la chaîne d'acteurs lui permettant d'observer des travailleurs en situation réelle (c'est-à-dire pas seulement lorsque le navire est au port).

Un premier voyage de deux jours avec l'équipage du navire A a permis à l'EE-D de réaliser les investigations préliminaires requises pour compléter l'analyse de la demande. Parmi toutes les situations analysées, huit d'entre elles présentaient un certain intérêt pour l'intervention. Cependant, une présentation formelle à un comité de suivi n'a pas été possible en raison de l'absence fréquente d'acteurs décisionnels en déplacement sur d'autres sites de cette entreprise multinationale. L'EE-D a donc opté pour des comptes-rendus individuels à différents acteurs décisionnels avant de poursuivre ses analyses.

7.5.1.2 Déroulement du prédiagnostic

Comme les travailleurs l'avaient avisée lors du premier voyage d'un projet en cours portant sur la conception d'un siège pour sécuriser la descente du navire, l'EE-D a

contacté l'ingénieur responsable du projet pour obtenir davantage d'information à ce sujet. Puis, un changement de vice-présidence est venu renforcer la priorité accordée à la SST dans l'entreprise, représentant un levier pour l'intervention. En effet, l'EE-D a pu entreprendre un deuxième voyage de neuf jours avec l'équipage du navire A pour réaliser des analyses approfondies des huit situations de travail ciblées au précédent voyage. De plus, un arrimage formel avec l'équipe d'ingénieurs chargés de modifier les pinces a eu lieu et un essai du prototype d'une nouvelle pince a été réalisé à la fin de ce voyage de neuf jours.

Parmi les situations de travail analysées, trois d'entre elles semblaient présenter un bon potentiel pour être incluses au plan d'action, du point de vue de l'EE-D (nettoyage des cales, ouverture et fermeture des pinces, descente du navire). La première situation était très exigeante physiquement et les deux autres étaient déjà en cours de modification par des équipes d'ingénieurs. Un troisième voyage de deux jours sur le navire A a été réalisé pour finaliser la collecte des données sur ces trois situations spécifiques. Une présentation formelle des résultats obtenus au terme de ces trois voyages a été présentée à un comité de suivi formé uniquement de membres de la haute direction et d'un gestionnaire. Aucun travailleur n'avait pu être présent, en raison de l'éloignement des sites de travail par rapport au centre décisionnel. Au total, les huit situations de travail analysées ont été présentées, dont les trois prioritaires selon les analyses de l'EE-D, soit le nettoyage des cales, l'ouverture et la fermeture des pinces (projet en cours) et la descente du navire (projet en cours). Des ressources financières et techniques étaient disponibles pour la mise sur pied d'un projet de conception d'un outil pour faciliter le nettoyage des cales. Le comité de suivi était également d'accord pour que l'EE-D s'arrime aux deux projets en cours afin de bonifier les prototypes de pince et de siège.

7.5.2 Résultats détaillés du prédiagnostic et évolution des représentations

Au total, huit situations de travail ont été analysées par l'EE-D et présentées aux acteurs-clés, dont les trois principales étaient : 1) le nettoyage des cales servant à entreposer les produits transportés (grain, sel, sucre, gravier, etc.); 2) l'ouverture et la fermeture de pinces maintenant les couvercles des réservoirs, pour laquelle un projet de modification d'un équipement (pinces) venait tout juste d'être amorcé en raison d'un accident grave et 3) la descente du navire, pour laquelle un projet de modification d'un équipement (siège) servant à retenir le travailleur lors de la descente était sur le point d'être complété. La directrice SST explique comment ces situations ont été choisies :

« [L'EE-D] s'est présentée sur un navire et a navigué avec l'équipage, pendant un bon bout. Ça lui a permis de cibler, sur le navire, des endroits spécifiques où il y avait certaines problématiques. [...] Le nettoyage des cales, c'est une activité que [l'EE-D] a choisie et qui est réputée être difficile pour les marins. [...] Les pinces, avant de partir, c'était un des seuls pour lequel [l'EE-D] savait que [l'entreprise] évaluait des solutions potentielles. [...] [Et pour le siège], [l'EE-D] avait réussi à faire des observations, lors de son voyage. Elle est revenue avec des constats qui remettaient en cause le prototype et la nouvelle proposition des gens de l'équipe technique. » (D – Directrice SST)

Pour la première situation, l'EE-D a présenté des vidéos illustrant le niveau de difficulté très élevé de l'activité en raison de la configuration des réservoirs, en expliquant que cette configuration particulière empêchait diverses options de nettoyage automatisé utilisées par des compétiteurs. Ce mode de présentation des

résultats a été suffisant pour convaincre les membres du comité de suivi de la pertinence de modifier cette situation, qui était déjà reconnu comme difficile, comme l'explique la directrice SST :

« C'est sûr qu'on savait que le nettoyage des cales était une activité difficile et pénible, mais il n'y avait pas personne qui avait pris le temps de l'observer et de montrer en quoi c'est pénible. Et EXACTEMENT ce que les personnes font. [L'EE-D] a pu recueillir de l'information, mais aussi des vidéos qui nous montrent comment les gars s'y prennent pour faire le travail. Donc ce n'est pas nécessairement une surprise dans le contenu de ce qu'elle a ramené, mais le fait que c'est la première fois qu'on vient qu'à le voir finalement, c'est un beau constat de "Au-delà de ... Oui c'est *tough!*", voilà comment on s'y prend et les raisons pourquoi c'est difficile. »
(D – Directrice SST)

Au terme de la présentation de l'EE-D, tous les acteurs étaient d'accord sur les projets à inclure au plan d'action, comme l'explique la directrice SST et le directeur des opérations :

« Je pense que [l'EE-D] a fait un travail de démonstration assez... qui parlait par lui-même dans le fond. Mais la décision a été collégiale. À la fin de la rencontre, il était clair pour tout le monde que ces trois enjeux-là étaient ceux sur lesquels [l'EE-D] allait continuer son travail. » (D – Directrice SST)

« C'est sûr qu'il y a d'autres choses qu'on pourrait faire. Le poste de pilotage, le ci, le ça, mais il y a des choses qu'au niveau technique, on

ne peut pas tout arranger. [...] Ils sont tous bons, mais c'est ça [les 3 projets retenus], nos priorités. » (D – Directeur des opérations)

Cependant, il apparaît que l'arrimage au projet 1 (modification des pinces), qui venait tout juste d'être mis sur pied au moment où l'EE-D s'est jointe à l'équipe, a été plus facile que celui du siège, dont le projet était beaucoup plus avancé, c'est-à-dire sur le point d'être breveté. En effet, pour le projet 1 (pinces), le directeur des opérations et l'ingénieur chargé du projet commentent l'apport de l'EE-D de façon très positive :

« On avait déjà Transport Canada sur le dos, puis là, en plus on a quelqu'un pour nous aider. » (D – Directeur des opérations)

« Côté ergonomique, elle a des connaissances que nous on n'a pas. Moi, mon approche, c'est beaucoup plus technique. Moi, je cherchais des forces ou des niveaux d'écrasement où la pince est installée, la géométrie de la pince. Je restais vraiment plus là-dedans. Mais en ayant [l'EE-D] avec nous, elle a apporté plus l'œil pour les détails ergonomiques, comme la manipulation de cette pince-là, les gens qui l'utilisent, comment ils sont placés ? Où ils tiennent la poignée par rapport à leur position ? Ça, c'est un côté que j'aurais peut-être passé beaucoup moins de temps, mais en bout de ligne, c'est ça qui est le plus important parce que ces gens-là, ils ont 36 pinces à faire par couvert, puis il y a 25 couverts. [...] Le plus important aussi, je pense que c'était le côté confiance derrière nos actions. Je pense qu'on allait quand même dans une direction qui était en accord avec ce qu'elle voyait. Je ne pense pas qu'elle a vraiment changé notre trajectoire, mais l'avoir avec nous pour dire que : "Oui, ça, ça serait une amélioration à cause de ci et ça, puis il y a beaucoup d'autres facteurs",

c'est ça qui a aidé. Je pense que ça a augmenté notre confiance dans le projet, ça, c'est sûr. [...] Ça nous a donné de quoi se fier dessus quand on présentait notre méthode, surtout à Transport Canada. »
(D – Ingénieur chargé du Projet 1)

De surcroît, comme l'EE-D s'est jointe à l'équipe du projet 1 (pinces) avant même que le plan d'action pour l'intervention ergonomique soit établi, des actions spécifiques ont été réalisées, comme des analyses conjointes avec l'ingénieur et des travailleurs en situation réelle de travail. L'ingénieur rapporte d'ailleurs avoir acquis une meilleure compréhension de l'activité liée à l'utilisation des pinces suivant ces analyses et essais en situation réelle de travail :

« Il y avait aussi un détail avec ce levier-là. Des fois, il y avait une interférence avec la façon que la pince est installée, puis on voyait que le levier accotait un peu sur une partie métallique avant que la pince puisse ouvrir complètement, donc l'utilisateur était vraiment obligé de lui donner une *swing*, puis c'est vraiment difficile à faire. C'est un autre détail que je ne sais pas si on l'aurait vu sans être forcé de faire le tour avec [l'EE-D]. Avec elle, on prenait le temps. On regardait la pince, le gars l'utilisait, moi je l'utilisais, elle, elle l'utilisait, t'sais tout le monde essayait pour avoir vraiment une perspective commune de ce qui se passait. Puis c'est en faisant ça qu'on a vu vraiment que ce n'était pas super de la façon que c'était placé. [...] Moi, mettons que j'y allais tout seul à bord, je prenais quelques photos puis tout ça, mais je n'arrivais jamais avec autant d'information, parce que souvent je regardais un paquet d'affaires, je n'étais pas *focus* sur juste ça. Mais en ayant [l'EE-D] qui avait toute son attention derrière ça, elle pouvait fournir un paquet de photos, de vidéos, là quand on s'asseyait avec

mes superviseurs, c'était vraiment facile à démontrer c'était quoi le problème. » (D- Ingénieur chargé du projet 1)

Par contre, pour le projet 2 (siège), les réactions sont plus mitigées concernant l'apport de l'EE-D, comme en témoignent les extraits suivants tirés des entretiens avec l'ingénieur chargé du projet 2 et du directeur des opérations :

« Quand elle est allée sur le navire, elle a constaté les conditions dans lesquelles le système existant était utilisé. Elle nous a fait part d'un problème qu'elle anticipait avec le nouveau système, qui prévoit une sécurité additionnelle pour le travailleur lors de la descente, mais qui nécessite plus de temps au travailleur quand il arrive au sol. Mais le temps est un enjeu important pour la sécurité du travailleur quand il arrive au sol. Aussi, le nouveau système ne permet pas au travailleur d'utiliser le poids de son corps pour se diriger quand il vente très fort. Ces informations nous ont fait revoir le prototype. » (D – Ingénieur chargé du projet 2, traduction libre de l'anglais)

« Elle a été voir sur un navire, puis elle a fait une certaine démarche. Tous les points qu'elle apportait, ils étaient ok. Mais ça voulait dire que tout l'ouvrage qu'on avait fait au niveau *engineering* pendant un an et quelques, on le *pitche* dans la poubelle ? Attends un petit peu ! [...] L'expérience qu'on a, ça fait 30 et quelques années que je travaille sur les bateaux. Je ne pense pas que quelqu'un qui a fait trois voyages sur un bateau, va commencer à me dire quoi faire. [...] T'sais que de dire que : "Ça, ça ne marche pas. Puis on ne devrait pas faire ça, parce qu'on peut blesser du monde." Wôw ho! On fait un nouveau siège pour ne pas blesser du monde! [...] Oui, elle nous a apporté des bons points,

par rapport au siège, puis on a écouté, puis on l'a fait. Puis on va voir si on peut développer. La première modification qu'on a faite par rapport au siège, elle n'est pas mauvaise, mais est-ce qu'on peut le rendre meilleur? Oui. C'est là que [l'EE-D] peut nous apporter... Puis malgré que le message était dur à recevoir, on l'a reçu très bien, puis il n'y a pas de problème. » (D – Directeur des opérations)

7.5.3 Constats pour le cas D

En somme, trois constats ressortent du cas D. D'abord, la présentation de bandes vidéos accompagnées d'explications, sur le travail à effectuer et les difficultés rencontrées, peuvent suffire pour convaincre les acteurs-clés d'inclure cette situation au plan d'action, dans la mesure où la situation est déjà reconnue comme difficile par les acteurs-clés. L'explication fournie concernant l'activité réelle de travail semble par contre cruciale pour préciser la représentation de la situation de travail et cibler les déterminants à modifier.

Un deuxième constat relève de l'arrimage à des projets en cours menés par l'entreprise. Le cas D montre qu'il s'agit d'occasions intéressantes de faire en sorte que l'activité réelle de travail et les conditions de réalisation du travail soient prises en compte lors de la modification ou la conception d'équipements. Par contre, le niveau d'avancement du projet semble influencer la facilité d'arrimage avec l'intervention ergonomique. Les acteurs-clés œuvrant sur le projet le moins avancé (projet 1) semblent avoir accueilli de façon très favorable l'apport de l'EE-D. Les analyses approfondies et la méthode participative adoptée par l'EE-D ont permis

d'augmenter la confiance de l'équipe technique en la qualité et la compatibilité du prototype développé aux différentes conditions de réalisation du travail. Par contre, pour le deuxième projet qui était presque achevé, l'apport de l'EE-D a été reçu de façon plus mitigée. Les nouvelles données concernant l'activité réelle et les conditions de réalisation du travail ont été reçues difficilement, mais ont tout de même permis de faire évoluer la représentation de la situation de travail et bonifier le prototype.

Le troisième constat concerne la réalisation d'analyses approfondies en présence d'acteurs détenant un pouvoir de modification sur les situations de travail. Dans le cas D, il s'agissait de l'ingénieur chargé du projet 1 (pinces). Cette façon de faire a semblé particulièrement utile pour faire évoluer les représentations de l'ergonomie et de la situation de travail chez cet acteur.

7.6 Synthèse

L'objectif de ce chapitre était de mettre en lumière le déroulement réel d'interventions ergonomiques, qui a été présenté dans les narratifs, et plus spécifiquement l'évolution dans les représentations des acteurs-clés qui sont survenues au moment d'établir un plan d'action décrivant les changements à implanter. Bien que chaque cas possède sa propre unicité, certaines convergences émergent. Cette section discutera de ces convergences, nuancées des particularités de chaque cas.

7.6.1 Représentation de la situation de travail comme celle présentant l'évolution la plus marquée

La représentation de la situation de travail est le type de représentation le plus fréquemment évoqué dans les écrits comme cible de changement chez les acteurs-clés (Teiger, 1993; St-Vincent *et al.*, 2000; Bellemare *et al.*, 2002; Rabardel *et al.*, 2002; Vézina *et al.*, 2003; Baril-Gingras *et al.*, 2004; Clot et Leplat, 2005; Caroly *et al.*, 2008; Coutarel *et al.*, 2009; Cloutier *et al.*, 2012). Elle porte sur l'activité réelle de travail telle qu'elle se réalise au quotidien, les déterminants des contraintes de l'activité et ses conditions de réalisation, ainsi que les conséquences du travail sur les personnes (Teiger, 1993; Vézina *et al.*, 2003). Le changement attendu concernant la représentation de la situation de travail est généralement une représentation plus complexe que celle qui prévalait au début de l'intervention (Bellemare *et al.*, 2002). En effet, les acteurs-clés d'une entreprise ont souvent une représentation très réductrice de la situation de travail qui pose problème, ce qui limite l'étendue et la pertinence des solutions possibles (Richard, 1985).

Dans les quatre cas évalués, les acteurs-clés ont rapporté avoir pris conscience de la complexité de l'activité réelle de travail (Cas A) ou de contraintes qui leur étaient jusqu'alors inconnues (Cas A, B, C, D). Cependant, les moyens pris pour faire évoluer les représentations de la situation de travail étaient différents. Pour chacun des cas évalués, l'EE savait avant de présenter les résultats si la situation analysée était reconnue comme contraignante ou non par les acteurs-clés, de sorte que le niveau de démonstration a pu être ajusté en conséquence. Pour les cas B et D, où les contraintes dans le travail étaient plus évidentes (manutentions de charges lourdes, torsions, effort pour tirer, grimper, etc.) et en partie reconnues par les acteurs-clés, des bandes vidéo avec explication de l'activité de travail ont suffi à modifier les

représentations de la situation de travail et à faire valoir la pertinence de réaliser des modifications. Pour les cas A et C, où les contraintes dans les situations de travail analysées par les EE n'étaient pas d'emblée reconnues par les acteurs-clés, une démonstration plus étoffée a été effectuée. Des analogies, des schémas ou le recours à des explications organisées autour d'un modèle théorique d'analyse couramment utilisé en ergonomie (Vézina, 2001) sont des modalités rapportées par les acteurs-clés comme ayant contribué à faire évoluer leurs représentations de la situation de travail. De plus, la mise en lumière de problèmes de qualité dans des situations de travail présentant également des contraintes musculosquelettiques a représenté un argument additionnel pour modifier la situation pour les acteurs-clés, particulièrement dans les cas A et C. En effet, lorsque les acteurs-clés perçoivent qu'une modification pourrait améliorer à la fois la santé et la production, sa pertinence augmente, même pour une situation qu'ils n'auraient pas priorisée au plan d'action initialement. Il apparaît donc fort utile d'évaluer les représentations initiales de la situation de travail chez les acteurs-clés à qui l'on présentera les résultats des analyses, puisque cette connaissance permet d'ajuster le niveau de démonstration nécessaire pour faire évoluer les représentations de la situation de travail.

7.6.2 Évolution de la représentation des causes des TMS pour élargir les actions de prévention au-delà du plan d'action

Dans la littérature, on indique qu'une évolution de la représentation de la situation de travail est particulièrement importante chez les gestionnaires ou les décideurs, en raison de leur pouvoir décisionnel sur la mise en œuvre des transformations du travail (Coutarel *et al.*, 2009; Hubault, 2009; Viau-Guay, 2009). Nos résultats convergent en ce sens, mais montrent également que les personnes chargées des modifications dans les entreprises (ingénieurs, mécaniciens, superviseurs ou coordonnateurs SST, selon

le fonctionnement de l'entreprise) peuvent avoir un rôle-clé dans la mise en œuvre d'autres modifications, allant au-delà du plan d'action établi pour l'intervention ergonomique. Les cas A, B, et C révèlent que deux principales stratégies permettent d'y arriver : 1) transmettre des nouvelles connaissances concernant les causes des TMS, particulièrement lorsqu'elles ne sont pas reconnues, comme les contraintes liées au travail répétitif dans les cas A et C et 2) choisir des situations présentant des similarités à d'autres postes ou situations de travail dans l'entreprise, pour favoriser une transposition des actions de prévention. Une attention particulière devrait cependant être accordée à l'explication de la démarche d'analyse de l'activité réelle de travail menant au choix de la modification, comme dans les cas C et D, puisqu'une étude indiquait que les entreprises capables d'adapter leurs actions de prévention dans d'autres services en basant le transfert sur la reproduction de la démarche menant au changement, plutôt que les changements eux-mêmes, sont porteuses d'une conduite de projet de prévention des TMS plus durable (Caroly *et al.*, 2008).

7.7 Conclusion

Les résultats issus d'une évaluation des processus présentés dans ce chapitre ont permis de mettre en lumière un effet intermédiaire important de l'intervention ergonomique, soit l'évolution des représentations chez des acteurs-clés responsables de décider du plan d'action qui sera implanté dans le cadre d'une intervention ergonomique. Ce chapitre a également fait ressortir plusieurs stratégies adoptées par les EE pour faire évoluer les représentations. Nos résultats montrent aussi que quelques indicateurs de contexte ont influencé le déroulement de l'intervention et les décisions concernant le plan d'action. Par exemple, le cas A rappelle que le

changement de représentation, même chez les hauts dirigeants d'une entreprise, n'est pas toujours suffisant pour qu'une situation de travail soit modifiée de façon optimale. En effet, une proposition reconnue comme étant une « bonne » solution in abstracto peut être rejetée parce qu'elle n'apparaît pas réaliste dans le contexte particulier de l'entreprise (Baril-Gingras *et al.*, 2004).

Plusieurs constats ont pu être dégagés des quatre cas évalués, nous permettant de conclure ce chapitre par la proposition de théories intermédiaires susceptibles d'enrichir l'univers des connaissances concernant l'intervention ergonomique. Les trois premières relèvent spécifiquement des changements de représentations, alors que la dernière concerne davantage le plan d'action.

1. *Pour modifier la représentation de la situation de travail, un niveau de démonstration plus important peut être utile lorsque les contraintes dans le travail, particulièrement les contraintes musculosquelettiques, ne sont pas reconnues par les acteurs-clés.*

Les démonstrations en ergonomie incluent typiquement des photos ou des vidéos accompagnées d'explications concernant l'activité réelle de travail, comme la mise à plat et la comparaison du déroulement de l'activité dans différentes conditions d'exécution du travail. Or, il peut être utile d'ajouter à celles-ci, lorsque les contraintes ne sont pas évidentes ou reconnues par les acteurs-clés, des schémas, des analogies, le recours à un modèle théorique ou la mise en lumière de liens entre la santé et la production. Ces démonstrations additionnelles peuvent augmenter la pertinence, aux yeux des acteurs-clés, de réaliser certaines modifications précises dans une situation de travail donnée. L'évaluation des représentations initiales des acteurs-clés par l'intervenant, tant au plan de la situation de travail que des causes des

TMS, est donc essentielle pour mieux estimer le niveau de démonstration requis pour faire évoluer les représentations.

2. *Le choix d'analyser ou de modifier des situations de travail dites « représentatives », ou autrement dit présentant des similarités à d'autres situations ou postes de travail, peut permettre d'élargir les actions de prévention au-delà du plan d'action de l'intervention ergonomique.*

En prenant connaissance de similarités entre des situations de travail, certaines modifications du travail peuvent apparaître plus pertinentes pour les acteurs-clés, puisque leur transposition pourrait profiter à un plus grand nombre de travailleurs que ceux visés par le plan d'action de l'intervention ergonomique. Pour réussir à tenir compte des spécificités de chaque situation de travail auxquelles on souhaite transposer les actions de prévention, il est cependant essentiel que les acteurs-clés prennent connaissance de la démarche d'analyse de l'activité.

3. *Le changement de représentation des causes des TMS peut favoriser la reconnaissance de l'éventualité de lésions professionnelles.*

Pour les acteurs-clés, l'apprentissage des diverses causes possibles des TMS (par exemple le travail statique ou répétitif, ou encore des périodes d'intensification du travail) peut contribuer à rendre les douleurs rapportées par les travailleurs plus légitimes, en mettant en images les liens entre des gestes réalisés au quotidien et les contraintes qu'ils entraînent. Ceci peut entraîner une forme de reconnaissance de l'éventualité de lésions professionnelles et contribuer à justifier, encore une fois, la réalisation d'actions de prévention aux yeux des acteurs-clés.

4. *L'arrimage du plan d'action de l'intervention ergonomique à des projets en cours ou déjà planifiés par l'entreprise peut représenter une occasion intéressante de mieux prendre en compte l'activité réelle de travail dans ces initiatives, tout en minimisant les ressources requises pour le faire, puisqu'elles étaient déjà mobilisées par l'entreprise.*

Il faut cependant garder à l'esprit que le niveau d'avancement du projet peut influencer la facilité d'arrimage entre l'intervention ergonomique et ledit projet. L'arrimage peut être plus difficile ou délicat si le projet est à un stade plus avancé, où les acteurs pourraient avoir l'impression d'être critiqués ou freinés par l'apport de l'ergonome émergent.

En conclusion, on considère que ces propositions, développées de façon locale et contextuelle, sont porteuses en filigrane, d'une réflexion plus large, et pourront devenir, comme le propose David (2005), un véhicule pour examiner d'autres cas lors de futures évaluations des processus.

CHAPITRE VIII

DISCUSSION GÉNÉRALE

L'objectif général de cette thèse était de développer et de mettre en œuvre un modèle d'évaluation des processus des premières étapes d'interventions ergonomiques qui s'inscrivent dans le courant de l'ergonomie de l'activité (Daniellou et Rabardel, 2005; Guérin *et al.*, 2007; St-Vincent *et al.*, 2011). Ces interventions sont complexes, multifactorielles et participatives. Elles ont été choisies, car depuis de nombreuses années, elles entraînent des modifications concrètes dans les milieux de travail, sans que ce n'ait été systématiquement évalué. Alors même que ces interventions paraissent efficaces aux acteurs du terrain, elles sont habituellement exclues des revues de littérature, car elles ne rencontrent pas les critères de scientificité classiques évoqués au chapitre I. L'élaboration d'un modèle d'évaluation alternatif, rigoureux et adapté aux caractéristiques de ces interventions complexes, apparaissait donc essentielle au terme du bilan des connaissances, à la fois pour favoriser : 1) la reconnaissance de la valeur des interventions issues du courant de l'ergonomie de l'activité par la communauté scientifique internationale pour améliorer les situations de travail et 2) la production de connaissances sur ces interventions en vue d'améliorer la pratique des ergonomes et, ultimement, la prévention des TMS. Plus spécifiquement, les questions de recherche étaient les suivantes :

- 1) Comment le contexte de l'entreprise a-t-il influencé les actions posées par l'ergonome émergent et les décisions des acteurs-clés concernant le plan d'action qui décrit les changements à implanter dans le cadre de l'intervention ergonomique ?

2) Quelles actions ou quels résultats transmis par l'ergonome émergent ont contribué aux changements de représentations chez les acteurs-clés et à leurs décisions concernant le plan d'action ?

Les chapitres III, IV et V (chapitres IV et V sous forme d'articles scientifiques) ont permis de décrire la méthode suivie pour développer le modèle d'évaluation. Le chapitre VI contient, également sous forme d'article scientifique, les principaux résultats liés à la première question de recherche, traitant de l'influence du contexte de l'entreprise sur le déroulement de l'intervention et le choix du plan d'action. Le chapitre VII présente, quant à lui, les principaux résultats liés à la deuxième question de recherche, touchant l'évolution des représentations des acteurs-clés et comment cette évolution a contribué aux décisions entourant le plan d'action de l'intervention ergonomique.

Ce chapitre se divise en quatre sections. Une première section discute de l'atteinte de l'objectif général de la thèse et traitera de l'originalité du modèle d'évaluation développé, qui est adapté aux particularités d'interventions ergonomiques complexes pendant leur réalisation. Les deuxième et troisième sections discuteront des principaux résultats qui ont permis de répondre aux deux questions de recherche. Une quatrième section présentera les forces et les limites de l'étude.

8.1 Originalité du modèle et adaptation aux particularités de l'intervention évaluée

Les interventions du courant de l'ergonomie de l'activité qui ont été évaluées dans le cadre de cette thèse sont des interventions complexes. Cette section est divisée en cinq parties. Nous traiterons d'abord de quelques particularités des interventions ergonomiques évaluées qui portent à les qualifier de complexes, en effectuant certaines comparaisons entre les interventions évaluées dans l'étude principale et celle de l'étude pilote. Dans une deuxième partie, nous nous intéresserons à un enjeu-clé pour l'évaluation d'interventions complexes, celui d'arriver d'abord à décrire les interventions évaluées. Nous discuterons donc de la façon dont cet enjeu a été traité dans le cadre de la thèse. Dans les deux parties suivantes, nous aborderons des thèmes liés aux choix méthodologiques effectués, soit l'évaluateur et les participants, ainsi que les méthodes de collecte des données. La dernière partie correspondra à une synthèse de cette section.

8.1.1 Particularités des interventions ergonomiques évaluées

Dans le cadre de cette thèse, nous avons documenté le déroulement de cinq interventions ergonomiques : une première lors de l'étude pilote et quatre pour l'étude principale. Ces interventions du courant de l'ergonomie de l'activité ont été qualifiées de complexes au Chapitre I (voir section 1.1.2). Par définition, une intervention complexe comporte : 1) un nombre important d'actions qui mobilisent plusieurs acteurs interdépendants agissant en fonction de logiques différentes; 2) une dépendance de la forme de l'intervention par rapport au contexte et 3) une complexité des relations causales sur lesquelles repose la logique de l'intervention (Brousselle *et al.*, 2011). Malgré que les interventions évaluées comportaient une structure similaire, découlaient toutes d'une demande initiale axée sur la prévention des TMS et s'effectuaient selon le même modèle théorique sous-jacent de l'intervention (St-Vincent *et al.*, 2011), on constate des variations importantes dans leur déroulement,

en ce qui concerne les acteurs impliqués dans l'intervention, les actions réalisées et la durée de chacune des étapes. Ces trois sources de variabilités seront détaillées dans ce qui suit.

Une première particularité des interventions ergonomiques évaluées relève de la variabilité des acteurs rencontrés par l'ergonome émergent. Bien que les travailleurs soient les bénéficiaires ultimes des transformations du travail décrites au plan d'action, l'ergonome doit préalablement convaincre certains acteurs-clés de l'entreprise devant donner leur accord au plan d'action. L'intervention ergonomique comporte donc deux groupes cibles : les travailleurs concernés par les situations problématiques, et les décideurs en situation d'introduire les changements. À notre avis, ceci confère une complexité importante à l'intervention, puisque l'intervenant doit colliger parallèlement de l'information de deux grands types : 1) concernant l'activité réelle de travail, ses déterminants et les transformations du travail les plus pertinentes compte tenu du contexte de l'entreprise pour prévenir les TMS chez les travailleurs et 2) concernant les arguments qui permettront de convaincre les décideurs d'allouer les ressources pour les mettre en œuvre.

Pour obtenir ces informations, l'intervenant doit interroger de nombreux acteurs, parce que chacun détient une parcelle d'informations, qui devront être progressivement organisées par l'intervenant (St-Vincent *et al.*, 2011). Selon les milieux d'intervention, l'activité de travail à analyser peut être plus ou moins difficile à comprendre et à décrire. Les déterminants en jeu peuvent être plus ou moins délicats à aborder. Des déterminants plus délicats à aborder concernent, par exemple, les communications entre les différents niveaux hiérarchiques ou l'organisation du travail. Les travailleurs représentent une portion importante du total des interactions construites par l'ergonome émergent, mais cette proportion est aussi variable d'une intervention à l'autre. Les résultats présentés au tableau 6.3 du chapitre VI indiquent

que pour les quatre cas de l'étude principale, la proportion totale d'interactions avec les travailleurs était de 34% pour le cas D, 35% pour le cas C, 64% pour le cas A et 70% pour le cas B, tandis que la portion pour l'étude pilote était de 48% (chapitre IV). Le pourcentage d'interactions restantes pour chaque cas avait lieu avec d'autres catégories d'acteurs (gestionnaires, haute direction, responsables SST ou RH, spécialistes techniques, etc.). Par exemple, des entretiens préalables à la présentation des résultats peuvent être nécessaires pour permettre aux acteurs-clés de réagir aux résultats de l'intervenant (St-Vincent *et al.*, 2011).

Cependant, les acteurs à interroger ne sont pas prédéterminés, car chaque entreprise possède son propre fonctionnement. Ceci représente un défi tant pour l'intervention que pour son évaluation. La première étape de l'intervention, soit l'analyse de la demande, est celle où l'intervenant découvre le fonctionnement de l'entreprise et les acteurs pouvant lui fournir les informations pertinentes à ses analyses. Ces découvertes comprennent de nombreuses itérations et activités opportunes, car l'intervenant ne sait pas d'avance quelles informations sont pertinentes à l'intervention et qui dans l'entreprise est en mesure de les lui fournir. De plus, les responsabilités de chacun peuvent être plus ou moins bien définies et les interactions peuvent être très variables et évoluer dans le temps.

Dans le cadre de l'évaluation, ce ne sont pas toutes les interactions qui sont pertinentes à documenter de façon approfondie, mais nous avons constaté dans le cadre de cette étude qu'il était utile de compiler, à partir du journal de bord, la fréquence des contacts avec chaque acteur et chaque catégorie d'acteurs et ce, suivant chaque étape de l'intervention (étapes Analyse de la demande et Prédiagnostic pour cette thèse). La présentation de ces compilations à l'ergonome émergent lors des

entretiens d'autoconfrontation suivant chaque étape s'est avérée très utile pour identifier les actions déterminantes, parmi toutes celles effectuées, et les acteurs-clés à interroger dans le cadre de l'évaluation.

Une deuxième particularité des interventions ergonomiques évaluées relève de la variabilité des actions posées à chacune des étapes de l'intervention. Le type d'actions posées par l'intervenant dépendra notamment de la disponibilité des acteurs, des possibilités de libération des travailleurs, du type d'information recherchée, de l'activité de travail à analyser et des conditions dans lesquelles elle se réalise. Les résultats de l'étude pilote présentés au tableau 4.3 du chapitre IV montrent que les actions les plus fréquemment réalisées dans le cadre de l'intervention ergonomique sont les entretiens, les observations et les recherches documentaires, dont les proportions varieront d'une intervention à l'autre. D'autres actions peuvent être nécessaires si un écart existe entre les données disponibles dans l'entreprise et celles requises pour l'intervention. Par exemple, dans l'étude pilote, l'ergonome émergent a réalisé une enquête pour recueillir certaines informations précises, jugées requises pour convaincre les décideurs de retenir un projet de formation dans le plan d'action, alors que cette action n'a pas été réalisée dans aucun cas de l'étude principale. La variabilité des actions posées offre des indices à l'évaluateur d'indicateurs de contexte ayant influencé le déroulement de l'intervention, de sorte qu'il est essentiel d'être en mesure de colliger des données précises à ce sujet et de les compiler.

Une troisième particularité des interventions ergonomiques évaluées est la durée des étapes, voire même le nombre d'étapes précédant la sélection du plan d'action. Dans les quatre cas de l'étude principale, on décrit deux étapes menant au choix du plan d'action par les acteurs-clés : l'analyse de la demande et le prédiagnostic. Les résultats présentés au tableau 6.3 du chapitre VI montrent que dans les cas B et C, c'est l'étape d'analyse de la demande qui a été la plus longue, alors que le

prédiagnostic a été plus long pour les cas A et D. La comparaison de ces quatre cas à celui de l'étude pilote permet de constater un autre aspect de la variabilité des interventions étudiées. En effet, dans l'étude pilote, une série d'actions additionnelles ont été nécessaires suivant l'étape du prédiagnostic (scénario B sur la figure 4.1 du chapitre IV : « Démarches supplémentaires » à l'étape du plan d'action) pour recueillir les données et les arguments requis pour convaincre les décideurs d'accepter l'un des projets considéré comme important par les travailleurs et l'ergonome émergent. Les quatre cas de l'étude principale se situeraient plutôt dans le scénario A de cette même figure du chapitre IV, soit l'adoption des projets de changement directement suivant la présentation du prédiagnostic (aucune démarche supplémentaire de démonstration nécessaire par l'intervenant). Pour réaliser une évaluation des processus, on doit demeurer sensible à cette variation possible dans le nombre ou la durée de chaque étape de l'intervention ergonomique.

8.1.2 Description de l'intervention

Ces trois sources importantes de variabilité dans les interventions ergonomiques du courant de l'ergonomie de l'activité font ressortir un enjeu important pour leur évaluation, soit d'arriver à décrire le plus fidèlement possible l'intervention réelle, comme elle s'est déroulée. Dans notre étude, nous avons eu recours à trois façons.

Une première façon a été de produire des compilations quantitatives à partir du journal de bord. Différentes formes sont disponibles dans les résultats présentés : un aperçu global des durées et du nombre d'actions réalisées à chaque étape de l'intervention, comme on le retrouve au tableau 6.3 du chapitre VI (étude principale), ou encore un découpage plus précis des actions réalisées et des catégories d'acteurs

rencontrés aux tableaux 4.2 et 4.3 du chapitre IV (étude pilote). Ces compilations sont utiles de deux façons pour l'évaluation. D'une part, elles ont été utilisées comme objet intermédiaire dans les entretiens d'autoconfrontation avec l'ergonome émergent pour stimuler la réflexion concernant les indicateurs de contexte ayant influencé le déroulement de chaque étape, les actions déterminantes de chaque étape et les acteurs-clés. D'autre part, elles sont utiles pour présenter les résultats de l'évaluation, en offrant au lecteur des repères de comparaison d'une intervention à l'autre. Par contre, ces compilations quantitatives sont insuffisantes pour refléter le déroulement de l'intervention. Elles doivent être complétées par des données qualitatives issues de l'apport réflexif de l'intervenant pour qu'elles soient interprétées de façon valide.

Une deuxième façon de décrire l'intervention consiste à produire un modèle logique. On retrouve un modèle logique pour chaque cas évalué lors de l'étude principale à la figure 6.3 du chapitre VI. Cette forme de présentation des résultats offre un aperçu global de l'intervention en faisant ressortir un angle particulier, dans notre cas les indicateurs du contexte initial ayant influencé le déroulement de l'intervention, ou autrement dit l'ordre d'atteinte des balises de chaque étape de l'intervention, ainsi que le plan d'action. Cette façon de présenter les résultats permet au lecteur, tout comme les compilations quantitatives, d'effectuer des comparaisons rapides entre les cas. Par contre, ces deux premières méthodes ont le désavantage d'être réductrices en présentant des résultats agglomérés, simplifiés, qui rendent moins compte de la complexité de l'intervention, des choix effectués et des itérations dans l'intervention.

Par conséquent, il apparaît incontournable de produire également un narratif de chaque cas. Une portion descriptive de l'intervention évaluée dans le cadre de l'étude pilote est disponible au chapitre IV. Le narratif de chaque cas évalué dans l'étude principale est présenté au chapitre VII. Le narratif permet d'offrir au lecteur une

description plus riche du déroulement de chaque intervention et de présenter certaines stratégies d'intervention. Cette façon de décrire l'intervention avait d'ailleurs été proposée par certains auteurs (Daniellou, 2006; Petit *et al.*, 2007), en le produisant à partir du journal de bord. Nous avons produit chaque narratif grâce à la triangulation des données quantitatives et qualitatives contenues dans le journal de bord, des entretiens d'autoconfrontation avec les ergonomes émergents et des données extraites des documents produits par l'ergonome émergent dans le cadre de chaque intervention. Notre expérience nous porte donc à avancer que les données du journal de bord sont essentielles, mais non suffisantes pour produire un narratif de l'intervention, puisqu'il est difficile pour un évaluateur externe de distinguer, uniquement sur la base du journal de bord, les actions déterminantes de celles qui ne le sont pas. L'apport réflexif de l'intervenant est essentiel. Une étude antérieure indiquait d'ailleurs que le potentiel réflexif du journal de bord était maximisé lorsqu'un tiers extérieur le relit et interroge l'intervenant sur les choix qu'il a effectués (Caroly *et al.*, 2008). Nos résultats convergent donc en ce sens.

Toujours concernant le narratif, on indique qu'un consensus sur les grands thèmes de cette mise en récit pourrait faciliter la comparaison des cas d'une étude à l'autre (Landry, 2008). Ce consensus sur les thèmes n'est cependant pas encore établi. Nous avons choisi d'organiser les informations en fonction des grandes étapes de l'intervention incluses dans l'étude principale (analyse de la demande, prédiagnostic). Chaque narratif inclut les thèmes suivants : 1) le secteur d'activité de l'entreprise dans laquelle a eu lieu l'intervention, 2) la demande initiale (nature et demandeur), puis, pour chaque étape : 3) les actions déterminantes réalisées et leur objectif, présentées chronologiquement, 4) les décisions prises par le comité de suivi pour la progression de l'intervention, 5) les indicateurs de contexte ayant influencé 3) ou 4). Nous sommes d'avis que ces thèmes permettent de couvrir les aspects importants de

la partie de l'intervention ergonomique précédant le plan d'action et que cette structure pourrait être reprise lors d'études subséquentes.

Ces trois méthodes pour décrire l'intervention sont complémentaires, car elles remplissent deux fonctions différentes. Les compilations quantitatives et les modèles logiques permettent de témoigner de la dynamique d'ensemble de l'intervention et de ses composantes, en vue d'effectuer des comparaisons, alors que le narratif permet d'accéder davantage à la dynamique interne de chaque composante ou étape de l'intervention (Petit *et al.*, 2007). En somme, compte tenu de la variabilité des interventions ergonomiques en ce qui concerne les acteurs impliqués, les actions réalisées et les étapes requises (démarches additionnelles précédant ou suivant le prédiagnostic), il apparaît important d'avoir recours à plusieurs façons de fournir une description des interventions évaluées, comme des compilations quantitatives, des modèles logiques et des narratifs, ce qui permet de mieux rendre compte de leur complexité.

8.1.3 Choix de l'évaluateur et des participants

Le modèle d'évaluation développé dans le cadre de cette thèse a permis de se positionner par rapport à un débat soulevé depuis plusieurs années en ergonomie : l'évaluation doit-elle être réalisée par l'intervenant lui-même ou un évaluateur externe (Falzon, 2006) ? Rappelons qu'à la section 1.3.1, on indiquait que dans les écrits du domaine de l'évaluation, certains auteurs privilégient l'évaluateur externe (Rossi *et al.*, 1998), alors que d'autres indiquent que ni l'une ni l'autre des options ne détient le monopole des avantages (Weiss, 1972; Conley-Tyler, 2005). De nombreux facteurs doivent être pris en compte dans la décision, comme la connaissance de

l'intervention et du contexte, la capacité à recueillir de l'information, la compétence, l'utilisation de l'évaluation, les enjeux éthiques, l'objectivité et l'objectivité perçue (Weiss, 1972; Conley-Tyler, 2005).

Dans le cadre de la thèse, nous avons fait l'essai des deux options. En effet, l'étude pilote présentée au chapitre IV a eu recours à la première option, qui correspond à une approche de pratique réflexive. Bien que cette approche ait été largement utilisée pour produire des connaissances fondatrices en ergonomie, elle revêt des biais qui limitent son acceptabilité pour des travaux de recherche (Petit *et al.*, 2007; Landry, 2008). Le biais le plus important est probablement l'objectivité perçue par les utilisateurs de l'évaluation. En effet, malgré toutes les précautions pouvant être prises, il demeure un risque que l'évaluateur interne ne soit pas perçu comme étant aussi impartial, objectif et fiable qu'un évaluateur externe (Conley-Tyler, 2005), ce que Weiss (1972) nomme le soupçon persistant (« *lingering suspicion* »). Nos résultats permettent également de préciser une autre limite à cette approche pour réaliser l'évaluation des processus des premières étapes de l'intervention ergonomique, qui concerne spécifiquement l'évolution des représentations des acteurs-clés. Une approche de pratique réflexive incluant uniquement la perspective de l'intervenant permet seulement de détecter des indices de changements de représentations chez les acteurs-clés, basés sur leurs propos ou sur leurs décisions liées au plan d'action. En effet, l'étude pilote a montré que le cours naturel de l'intervention n'inclut habituellement pas une évaluation formelle par l'intervenant du changement de représentations chez les acteurs-clés suivant la présentation des résultats à l'étape de prédiagnostic. L'évolution des représentations des acteurs-clés est un effet intermédiaire important de l'intervention, mais son évaluation par l'intervenant pourrait interférer avec le cours naturel de l'intervention, ce qui est à minimiser selon certains auteurs (Lamonde, 2000; Landry, 2008).

L'étude principale a eu recours à la deuxième option, soit une évaluatrice externe, qui connaissait très bien la démarche d'intervention ergonomique suivie par les ergonomes émergents sans être impliquée dans les interventions évaluées. L'évolution des représentations des acteurs-clés a été réalisée par l'évaluatrice externe grâce à des entretiens individuels semi-structurés ayant eu lieu le plus rapidement possible suivant les décisions concernant les projets à retenir au plan d'action. Lors de ces entretiens, l'évaluatrice externe a utilisé comme objet intermédiaire le document papier de la présentation de résultats offerte par l'ergonome émergent aux acteurs-clés. Cet objet intermédiaire a été fort utile pour appuyer ou relancer les verbalisations des acteurs-clés concernant les éléments déclencheurs de leurs changements de représentations, en leur permettant d'indiquer à l'évaluatrice de façon très précise quels résultats présentés par l'ergonome émergent y ont contribué. À notre avis, il n'aurait pas été possible d'obtenir un tel niveau de précision en adoptant une autre méthode de collecte des données comme, par exemple, un questionnaire autoadministré, même s'il s'agit de croyances et de perceptions. En effet, les outils standardisés ignorent par définition les spécificités locales utiles à la prévention (Coutarel, 2014). Par la suite, les résultats obtenus et les interprétations produites dans le cadre de l'évaluation ont été confrontés au point de vue des ergonomes émergents qui ont réalisé les interventions, ainsi qu'à trois chercheurs spécialisés en ergonomie et en évaluation. Nous croyons que cette façon de faire augmente la robustesse des données recueillies par rapport à l'approche de pratique réflexive, tout en interférant le moins possible avec le déroulement naturel de l'intervention évaluée.

La réalisation d'une étude pilote précédant l'étude principale a également permis d'élargir l'éventail des participants, passant d'une approche limitée à la perspective de l'intervenant (pratique réflexive) à une triangulation des perspectives, en ajoutant

celles des acteurs-clés impliqués dans l'intervention, lors de l'étude principale. Inclure les perspectives des acteurs-clés lors de l'évaluation des interventions de prévention des TMS est d'ailleurs recommandé par un guide récemment publié (INRS-ANACT, 2017) à l'intention des intervenants qui souhaitent évaluer leurs interventions, afin d'augmenter la robustesse des conclusions. Les résultats de l'étude principale révèlent que ces deux groupes de participants (intervenants et acteurs-clés de l'entreprise) ont des perspectives complémentaires, qui sont toutes deux essentielles à documenter compte tenu des objets d'évaluation. En effet, le modèle théorique retenu (Nielsen et Randall, 2013) et le modèle logique présentés au chapitre II s'intéressaient à trois principaux paramètres : 1) le contexte; 2) le déroulement de l'intervention et 3) les effets intermédiaires, soit les changements de représentations et le plan d'action. Les intervenants sont une source d'information incontournable lorsque l'on s'intéresse au déroulement de l'intervention et aux indicateurs de contexte initial l'ayant influencé. Ils peuvent également instruire, du moins partiellement, les indicateurs de contexte ayant influencé le choix du plan d'action et fournir des indices de changements de représentations. Les perspectives des acteurs-clés sont quant à elles essentielles pour documenter leurs propres changements de représentations et trianguler l'information concernant les indicateurs de contexte ayant influencé le choix du plan d'action. En somme, on considère que l'inclusion de ces deux groupes de participants était nécessaire pour répondre aux questions d'évaluation de façon robuste et valide.

8.1.4 Choix des méthodes

Lorsque l'on réalise une évaluation des processus, il est courant d'avoir recours à une combinaison de méthodes de collecte des données. Les méthodes suivantes ont été utilisées dans d'autres évaluations des processus d'interventions ergonomiques :

questionnaires et entretiens avec les participants (travailleurs et responsables SST), observations (Ajslev *et al.*, 2016), questionnaires (avant et après l'intervention) et *focus groups* auprès de travailleurs un an après l'intervention (Pehkonen *et al.*, 2009), questionnaires pour les travailleurs (avant et après l'intervention), registres d'entreprise (après l'intervention) et entretiens avec les participants (travailleurs et responsables SST; plusieurs mois après l'intervention) (van Holland *et al.*, 2016). Ces derniers chercheurs mentionnaient cependant comme limite de leur étude que la longue période entre la fin de l'intervention et les entretiens a pu faire en sorte que les personnes interrogées aient oublié certaines informations importantes par rapport à l'intervention (van Holland *et al.*, 2016). Nous considérons également que les questionnaires offrent moins la possibilité de recueillir des informations riches et nuancées concernant les particularités de l'intervention dans un contexte donné, comparativement aux entretiens. En ce sens, notre étude a plutôt eu recours à l'analyse de documents produits par l'intervenant dans le cadre de l'intervention (journal de bord, rapports d'étape) combinés à des entretiens de type autoconfrontation avec l'intervenant et des entretiens semi-structurés avec les acteurs-clés (travailleurs et décideurs). Les entretiens avec les intervenants ont eu lieu durant l'intervention et ceux avec les acteurs-clés, tout juste après une étape décisive de l'intervention, soit le choix du plan d'action. La comparaison des méthodes fait également ressortir que notre étude est la seule à avoir documenté la perspective de l'intervenant. Cette absence dans les études recensées est compatible avec une approche d'évaluation des processus axée sur la fidélité à ce qui avait été prévu (Chen, 2005), ou autrement dit qui vise à documenter la conformité entre l'intervention prévue et l'intervention implantée. Or, lorsque l'on s'attend à priori à des adaptations, comme dans le cas des interventions qui ont été évaluées dans le cadre de cette thèse, la perspective de l'intervenant est essentielle pour comprendre le déroulement réel de l'intervention, les adaptations qui ont eu lieu et les motifs sous-jacents. Pour l'évaluateur externe, la combinaison du journal de bord et de l'entretien d'autoconfrontation avec l'intervenant est incontournable pour arriver à rendre

compte, de façon simplifiée mais juste, du déroulement réel de l'intervention. Il s'agit en quelque sorte de produire une analyse de l'activité de travail de l'intervenant, comme on l'entend dans le cas d'une analyse des situations de travail dans le courant de l'ergonomie de l'activité. Pour ce faire, malgré le fait que le journal de bord soit connu comme étant exigeant à compléter pour l'intervenant (Coutarel *et al.*, 2009), il est essentiel pour conserver une trace de chaque action réalisée. L'évaluateur externe qui le lit et le compile au terme d'une étape (ex. analyse de la demande) peut alors faire un premier dépistage des retournements de situation et ajustements méthodologiques réalisés par l'intervenant (Petit *et al.*, 2007), qui sont ensuite vérifiés ou approfondis lors de l'entretien.

L'originalité de notre méthode réside également dans le recours à des objets intermédiaires pour appuyer les verbalisations dans les deux types d'entretiens, c'est-à-dire avec l'ergonome émergent et les acteurs-clés. Rappelons qu'un objet intermédiaire correspond à une entité physique (ex. rapport de résultats transmis aux acteurs-clés, courriel, maquette, etc.) qui constitue une trace de la construction progressive à la fois du problème et de la solution, ainsi que des médiateurs des représentations des acteurs (Vinck, 2009). Dans notre étude, lors des entretiens d'autoconfrontation avec l'ergonome émergent, nous avons utilisé comme objets intermédiaires des compilations quantitatives sous forme de graphiques illustrant les catégories d'acteurs rencontrés ou le type d'activités réalisées à chaque jour d'intervention. Ces graphiques ont été fort utiles pour générer des verbalisations chez l'ergonome émergent, tant sur les obstacles rencontrés, les stratégies adoptées que les indicateurs de contexte. Par exemple, dans les cas A et B, les graphiques illustrant les catégories d'acteurs rencontrés montraient clairement que les travailleurs ont été rencontrés très tôt suivant le début de l'intervention, soit au cours des trois premiers jours d'intervention, alors que dans les cas C et D, ces contacts sont survenus beaucoup plus tard, soit plus de 10 jours suivant le début de l'intervention (voir

annexe F à cet effet). Devant ces différences, chaque ergonome émergent a été interrogé pour obtenir une explication. Pour les cas C et D, il a été possible d'identifier un indicateur de contexte initial, soit l'attitude réticente de certains acteurs envers l'intervention, provenant soit des travailleurs (Cas C) ou de certains acteurs décisionnels (cas D), indicateur qui a pu être triangulé ultérieurement lors des entretiens avec les acteurs-clés (voir chapitre VI et appendice C à cet effet). L'identification de cet indicateur de contexte a aussi permis de questionner l'ergonome émergent sur les stratégies adoptées en présence de cet obstacle pour faire évoluer cet aspect du contexte et progresser dans l'intervention (voir chapitre VII à cet effet). Un autre exemple de l'utilité des compilations graphiques provient du cas B où, à l'aide d'une compilation plus précise que celle présentée à l'annexe F illustrant la catégorie d'acteur rencontrée par date, il a été possible de constater l'absence complète de contact avec des membres de la haute direction lors de l'étape de l'analyse de la demande, ce qui s'écarte du modèle théorique sous-jacent (St-Vincent *et al.*, 2011). L'échange avec l'ergonome émergent suivant ce constat a permis de faire ressortir un indicateur de contexte important ayant influencé le déroulement de l'intervention, soit la mobilité des acteurs décisionnels à l'extérieur du site où a lieu l'intervention (voir chapitre VI à cet effet).

Des objets intermédiaires ont également été utilisés lors des entretiens avec les acteurs-clés. Pour ces entretiens, nous avons utilisé le document papier de la présentation de résultats offerte par l'ergonome émergent suivant l'étape de prédiagnostic. Comme détaillé à la section 8.1.3, le recours à cet objet intermédiaire a permis d'appuyer les verbalisations des acteurs-clés concernant leurs changements de représentations en indiquant de façon très précise quels résultats présentés par l'ergonome émergent y ont contribué.

8.1.5 Synthèse

En somme, la complexité des interventions ergonomiques évaluées dans le cadre de cette thèse, qui se manifeste notamment par la variabilité des acteurs rencontrés, des actions réalisées par l'ergonome émergent et de la durée de chaque étape de l'intervention précédant le plan d'action, a conditionné les choix méthodologiques effectués concernant l'évaluateur, les participants et les méthodes. Un enjeu pour l'évaluation des processus d'interventions complexes est d'arriver à décrire les interventions réalisées le plus fidèlement possible, et ce, d'une manière homogène d'une évaluation à l'autre, pour ensuite émettre des propositions d'explications généralisables susceptibles d'enrichir l'univers des connaissances sur l'intervention. Le modèle d'évaluation développé dans le cadre de cette thèse a eu recours à des documents produits dans le cadre de l'intervention ainsi qu'à des entretiens avec les intervenants et les acteurs-clés comme méthodes de collecte des données. Subséquemment, trois façons de décrire l'intervention ont été proposées : 1) des compilations quantitatives sous forme de tableaux, offrant un aperçu global des durées et nombre d'actions réalisées à chaque étape de l'intervention, 2) des modèles logiques, permettant de comparer rapidement le déroulement global et les indicateurs de contexte ayant influencé les différentes interventions étudiées et 3) des narratifs, permettant une description plus riche de chaque intervention, des actions réalisées, des stratégies d'intervention en regard de certains indicateurs de contexte et des effets intermédiaires qui en résultent, comme les changements de représentations.

Notre modèle est différent des autres évaluations des processus recensées dans les écrits, puisque celles-ci sont axées sur la fidélité entre l'intervention planifiée et celle réalisée. Nous avons vu au chapitre II (section 2.4.1) que cette approche se base sur

l'idée que la fidélité est hautement désirable, mais ce postulat n'est pas universellement accepté : dans plusieurs situations, un écart avec ce qui a été prévu est souhaitable pour maximiser les retombées de l'intervention. C'est d'ailleurs le cas des interventions issues du courant de l'ergonomie de l'activité qui ont été évaluées dans le cadre de cette thèse, qui ne correspondent pas à l'application stricte d'un plan initialement conçu qui serait progressivement mis en œuvre (Petit *et al.*, 2007). En effet, le modèle théorique sous-jacent de l'intervenant inclut comme postulat la découverte de nombreuses facettes de l'entreprise auxquelles il devra s'adapter : se contraindre à respecter strictement ce qui a été prévu équivaldrait à risquer de ne pas mettre en œuvre des actions qui rendraient l'intervention plus efficace. Par conséquent, notre modèle d'évaluation s'inscrit plutôt dans une approche d'évaluation des processus fondée sur la théorie, c'est-à-dire une évaluation systématique de la façon dont les composantes majeures d'une intervention sont implantées sur le terrain, en admettant d'emblée que des adaptations auront lieu en fonction du contexte et en utilisant le modèle logique de l'intervention comme cadre pour l'évaluation (Chen, 2005). En regard du modèle logique présenté au chapitre II, rappelons les deux questions d'évaluation retenues, soit :

- 1) Comment le contexte de l'entreprise a-t-il influencé les actions posées par l'ergonome émergent et les décisions des acteurs-clés concernant le plan d'action qui décrit les changements à implanter dans le cadre de l'intervention ergonomique ?
- 2) Quelles actions ou quels résultats transmis par l'ergonome émergent ont contribué aux changements de représentations chez les acteurs-clés et à leurs décisions concernant le plan d'action ?

Les prochaines sections rappelleront comment les résultats produits dans le cadre de cette thèse ont permis de répondre à ces questions.

8.2 Indicateurs de contexte ayant influencé l'intervention

Le chapitre VI présente les résultats qui ont permis de répondre à la première question de recherche concernant l'influence du contexte sur les actions de l'ergonome et les décisions des acteurs-clés. Les indicateurs de contexte initial ayant influencé au moins l'un des quatre cas à l'étude qui ressortent de nos résultats sont les suivants :

- a) Antécédent d'intervention ergonomique dans l'entreprise (cas A et B)
- b) Habitude de l'entreprise d'impliquer des travailleurs dans les projets (cas B)
- c) Attitude réticente de certains acteurs de l'entreprise par rapport à l'intervention (cas C et D)
- d) Emplacement des travailleurs sur des sites en mouvement et éloignés du centre décisionnel (cas D)
- e) Présence d'intervenants externes lors des décisions concernant l'intervention (Cas C)
- f) Mobilité des acteurs décisionnels à l'extérieur du site où a lieu l'intervention (Cas B et D)
- g) Caractère imprévisible de la production (Cas A et D)
- h) Départs et arrivées d'acteurs décisionnels (Cas A, C et D)
- i) Situation économique et disponibilité de ressources financières pour l'intervention (Tous les cas)
- j) Disponibilité de ressources techniques pour les projets (Tous les cas)
- k) Obligation légale de modifier un poste ou un équipement (Cas C et D)
- l) Projets en cours ou déjà planifiés par l'entreprise (Tous les cas)

Les résultats présentés au chapitre VI spécifient également si l'indicateur en question a représenté un levier ou un obstacle au déroulement de l'intervention ou au plan

d'action. Les modèles logiques ont quant à eux permis d'illustrer à quel(s) moment(s) dans l'intervention l'indicateur en question a eu un impact.

De façon générale, les résultats indiquent que les sept premiers indicateurs, soit l'antécédent d'intervention ergonomique dans l'entreprise (a), l'habitude de l'entreprise d'impliquer des travailleurs dans les projets (b), l'attitude de certains acteurs de l'entreprise par rapport à l'intervention (c), l'emplacement des travailleurs sur des sites en mouvement et éloignés du centre décisionnel (d), la présence d'intervenants externes lors des décisions concernant l'intervention (e), la mobilité des acteurs décisionnels à l'extérieur du site où a lieu l'intervention (f) et la variabilité de la production (g), ont influencé plus spécifiquement le déroulement de l'intervention. Par exemple, l'attitude réticente de certains acteurs envers l'intervention ergonomique a nécessité des actions supplémentaires de la part des ergonomes émergentes des cas C et D et plus de temps pour arriver à réaliser les investigations préliminaires auprès des travailleurs, alors que l'antécédent d'intervention ergonomique dans l'entreprise (cas A et B) et l'habitude de l'entreprise d'impliquer des travailleurs dans les projets (cas B) ont représenté des leviers pour réaliser ces mêmes investigations, qui ont eu lieu beaucoup plus rapidement suivant le début de l'intervention.

Les départs et arrivées d'acteurs décisionnels (h) ont eu soit une influence sur le déroulement de l'intervention (cas D), soit sur le plan d'action (cas A et C), selon le moment où l'événement est survenu dans chaque cas. En effet, pour les cas A et C, les départs et arrivées d'acteurs-clés sont survenus lors de l'étape du prédiagnostic (cas A) ou tout juste avant de sélectionner le plan d'action (cas C), alors que dans le

cas D, cet événement est survenu beaucoup plus tôt dans l'intervention, soit vers la fin de l'étape d'analyse de la demande.

Les quatre derniers indicateurs de la liste présentée ci-haut, soit la situation économique et disponibilité de ressources financières pour l'intervention (i), la disponibilité de ressources techniques pour les projets (j), une obligation légale de modifier un poste ou un équipement (k) et les projets en cours ou déjà planifiés par l'entreprise (l), ont eu une influence plus marquée sur le choix du plan d'action. Plus spécifiquement, les résultats des cas C et D montrent que la détection précoce (c'est-à-dire dès l'analyse de la demande) de certains indicateurs, comme une obligation légale de modifier un poste ou un équipement (k) ou encore les projets en cours ou déjà planifiés par l'entreprise (l), a permis à l'ergonome émergent d'analyser les situations de travail qui étaient visées par l'obligation ou le projet, influençant par le fait même le déroulement de l'intervention. L'obligation légale à modifier un poste (cas C) ou un équipement (cas D) s'est avérée un levier important pour mobiliser l'entreprise à réaliser des actions de prévention et l'ergonome émergent a pu contribuer à ces actions en identifiant les déterminants à l'origine des problèmes rencontrés, qui sont devenus les cibles de transformation ayant été incluses au plan d'action. D'une façon similaire, la connaissance précoce des projets en cours ou déjà planifiés par l'entreprise a permis aux ergonomes émergents des cas C et D d'analyser les situations de travail visées par ces projets et ultimement d'arrimer le plan d'action de l'intervention ergonomique à ces projets. Par conséquent, même si l'on considère que ces deux indicateurs ont eu un impact plus marqué sur le choix du plan d'action, ils gagnent à être documentés de façon précoce dans l'intervention, afin de contribuer à une meilleure prise en compte de l'activité réelle des travailleurs dans ces changements déjà planifiés par l'entreprise.

La liste d'indicateurs de contexte identifiés pour les quatre cas à l'étude a été constituée sur la base d'une matrice (appendice C) intégrant les données issues du journal de bord et des entretiens avec les différents participants, contribuant ainsi à la rigueur et à la transparence des résultats. Cependant, cette liste d'indicateurs de contexte n'est certes pas exhaustive et finalisée pour tout type d'intervention ergonomique. Elle gagnerait à être confrontée à des évaluations des processus réalisées selon un modèle similaire pour d'autres situations d'intervention. De surcroît, des liens entre certains indicateurs de contexte ont émergé de nos résultats. Autrement dit, certaines configurations particulières d'indicateurs semblent avoir eu une influence synergique positive ou négative sur l'intervention. Ces configurations particulières d'indicateurs de contexte gagneraient d'ailleurs à être approfondies par des travaux futurs, car elles semblent représenter plus fidèlement la réalité et la complexité d'une entreprise qu'une série d'indicateurs isolés.

En somme, cette section a présenté les principaux résultats du chapitre VI, qui ont permis de montrer comment le projet mené a mis en lumière la façon dont le contexte de chacune des quatre entreprises a influencé soit les actions posées par l'ergonome émergent ou les décisions des acteurs-clés concernant le plan d'action à implanter dans le cadre de l'intervention ergonomique.

8.3 Changements de représentations

Le chapitre VII présente les résultats qui ont permis de répondre à la deuxième question de recherche concernant les actions ou les résultats transmis par l'ergonome

émergent qui ont contribué aux changements de représentations chez les acteurs-clés et à leurs décisions quant au plan d'action. Le bilan des connaissances (voir plus spécifiquement la section 1.1.2 à cet effet) suggère que l'évolution des représentations de la situation de travail, des causes des TMS, de la prévention des TMS ou de l'intervention ergonomique peut être requise pour que les cibles de transformation proposées par l'ergonome soient considérées comme pertinentes par les acteurs-clés et intégrées au plan d'action. Ces quatre types de représentations ont été documentés pour tous les cas à l'étude. Cependant, les résultats les plus marquants concernent les représentations de la situation de travail et les représentations des causes des TMS. Ces résultats ont donc été privilégiés dans le cadre de la thèse. Ces résultats sont basés sur une analyse intracas, suivie d'une analyse intercas, qui ont permis de proposer des théories intermédiaires, en apparence locales et contextuelles mais, en filigrane, porteuses d'hypothèses transposables à d'autres situations, donc en partie abstraites de leur contexte (David, 2005).

Un premier constat qui émerge de nos résultats est le suivant : la représentation de la situation de travail est celle qui présente l'évolution la plus marquée, à travers la majorité des acteurs-clés interrogés. Dans les quatre cas évalués, les acteurs-clés ont rapporté avoir pris conscience de la complexité de l'activité réelle de travail (Cas A) ou de contraintes liées à la réalisation de l'activité réelle de travail qui leur étaient jusqu'alors inconnues (Cas A, B, C, D). Par exemple, dans le cas A, l'analogie entre une situation d'inspection de morceaux de laitue qui défilent sur un convoyeur et les livres-jeux « Où est Charlie ? » a permis aux acteurs-clés de prendre conscience que ce travail était plus complexe au plan cognitif que ce qu'ils avaient spontanément pensé. L'évolution des représentations des causes des TMS arrive en deuxième, car plusieurs acteurs interrogés ont indiqué avoir pris conscience des risques pour les travailleurs de développer des douleurs, risques qui leur étaient jusqu'alors inconnus.

Par exemple, dans le cas C, le gestionnaire et le coordonnateur SST rapportaient que grâce à la présentation de l'EE-C, ils avaient effectué des apprentissages importants concernant les causes des TMS pour des postes où le travail est répétitif. Avant la présentation, ils n'avaient pas tendance à considérer ces situations à risque, comparativement à d'autres situations de travail impliquant de lourdes manutentions de charges, mais reconnaissaient maintenant l'éventualité de lésions professionnelles pour ces postes. Il faut également rappeler que les risques de TMS étaient des contraintes pour lesquelles les ergonomes émergents ont accordé une attention particulière, puisque la prévention des TMS chez les travailleurs faisait partie de la demande initiale dans chacun des cas.

Une autre hypothèse pouvant expliquer pourquoi ce sont les représentations de la situation de travail et des causes des TMS qui ont évolué de façon plus marquée concerne le moment où les changements de représentations ont été évalués. En effet, les acteurs-clés ont été rencontrés par l'évaluatrice tout juste après la présentation du prédiagnostic et la sélection du plan d'action. Toutes les étapes de l'intervention ergonomique n'étaient donc pas complétées : les changements n'avaient pas encore été implantés et les effets sur la prévention des TMS ne pouvaient pas encore être constatés par les acteurs-clés. En ce sens, il était moins probable que les représentations de l'intervention ergonomique et de la prévention des TMS évoluent de façon significative à ce stade. En contrepartie, une grande partie des résultats présentés lors du prédiagnostic concerne la situation de travail et les déterminants à l'origine des problèmes rencontrés, dont certains sont des causes des TMS. On peut donc penser que les représentations de la situation de travail et des causes des TMS étaient plus sujettes à évoluer, compte tenu de la nature des résultats présentés par l'ergonome émergent juste avant que l'évaluatrice réalise les entretiens avec les acteurs-clés. Suivant cette logique, on pourrait envisager que les représentations de

l'intervention ergonomique et de la prévention des TMS soient plus sujettes à évoluer suivant l'implantation des changements. Cette hypothèse gagnerait à être vérifiée dans des travaux futurs.

Les théories intermédiaires qui ont pu être dégagées des quatre cas à l'étude sont les suivantes :

- 1) Pour modifier la représentation de la situation de travail, un niveau de démonstration plus important peut être utile lorsque les contraintes dans le travail ne sont pas reconnues par les acteurs-clés.*

Les démonstrations des ergonomes émergents des quatre cas ont requis des photos ou des vidéos accompagnées d'explications de l'activité réelle de travail, par la mise à plat et la comparaison du déroulement de l'activité dans différentes conditions d'exécution du travail. À ces modalités peuvent s'ajouter des schémas, des analogies, le recours à un modèle théorique (Vézina, 2001) ou la mise en lumière de liens entre la santé et la production, pour appuyer la nécessité de faire des modifications de la situation de travail. Concernant plus spécifiquement ce dernier point, nos résultats indiquent que la démonstration de la présence de problèmes de qualité dans des situations de travail présentant également des contraintes musculosquelettiques peut représenter un argument additionnel pour modifier la situation en question. Lorsque les acteurs-clés perçoivent qu'une modification pourrait améliorer à la fois la santé et la production, sa pertinence augmente, même pour une situation qu'ils n'auraient pas initialement priorisée au plan d'action.

- 2) *Le choix d'analyser ou de modifier des situations de travail représentatives, ou autrement dit présentant des similarités à d'autres situations ou postes de travail, peut s'avérer stratégique pour élargir les actions de prévention au-delà du plan d'action lié à l'intervention ergonomique.*

Pour ce faire, il est souhaitable que les acteurs prennent connaissance de l'importance de la démarche d'analyse du travail réel. En effet, une étude antérieure indiquait que les entreprises capables d'adapter leurs actions de prévention dans d'autres services en reproduisant la démarche plutôt que les changements eux-mêmes sont porteuses d'une conduite de projet de prévention des TMS plus durable (Caroly *et al.*, 2008). Nos résultats montrent également que les changements dans les représentations des causes des TMS chez les personnes chargées des modifications dans les entreprises (ingénieurs, mécaniciens, superviseurs ou coordonnateurs SST, etc.) peuvent faire en sorte que les modifications qui seront réalisées ultérieurement par ces acteurs soient plus bénéfiques pour les travailleurs. Rappelons l'exemple au chapitre VII de la mécanicienne du cas A qui affirmait que l'apprentissage des causes des TMS grâce à la présentation de l'EE-A avait fait en sorte qu'elle ne voyait plus les machines de la même façon et qu'elle essaierait, à l'avenir, d'en tenir compte lors des modifications qu'elle est appelée à faire, pour réduire à la fois les problèmes de production et les douleurs chez les travailleurs. En somme, pour élargir les actions de prévention au-delà de ce qui est classiquement inscrit dans le plan d'action de l'intervention ergonomique, nos résultats suggèrent deux voies qui s'offrent à l'ergonome : 1) cibler des situations de travail qui présentent des similarités à d'autres situations auxquelles les modifications pourraient être adaptées et transposées ou 2) cibler des acteurs détenant un rôle-clé dans l'implantation de modifications, pour que leur apprentissage des causes des TMS ou de la démarche d'analyse de l'activité de travail leur permette ultérieurement de réaliser des modifications du travail qui tiennent compte de l'activité réelle de travail et qui optimisent la santé des travailleurs.

3) Le changement de représentation des causes des TMS peut favoriser la reconnaissance de l'éventualité de lésions professionnelles.

Pour les acteurs-clés, l'apprentissage des diverses causes possibles des TMS (par exemple le travail statique ou répétitif, ou encore des périodes d'intensification du travail) peut contribuer à rendre les douleurs rapportées par les travailleurs plus légitimes, en mettant en images les liens entre des gestes réalisés au quotidien et les contraintes qu'ils entraînent. Ceci peut entraîner une forme de reconnaissance de l'éventualité de lésions professionnelles, pour les situations de travail analysées, et voire même pour d'autres situations présentant des similarités et contribuer à justifier, aux yeux des acteurs-clés, la réalisation d'actions de prévention.

4) L'arrimage du plan d'action de l'intervention ergonomique à des projets en cours ou déjà planifiés par l'entreprise peut représenter une occasion de mieux prendre en compte l'activité réelle de travail dans des projets de conception, tout en minimisant les ressources requises pour le faire, puisque celles-ci sont déjà mobilisées par l'entreprise.

Cependant, l'arrimage peut être plus difficile ou délicat si le projet est à un stade plus avancé, car les acteurs peuvent avoir l'impression d'être critiqués ou freinés par l'apport de l'ergonome. À l'opposé, lorsque le projet ou le prototype est peu avancé, les analyses approfondies et la méthode participative adoptée dans l'intervention ergonomique peuvent contribuer à augmenter la confiance de l'équipe technique en la qualité et la compatibilité du prototype développé aux différentes conditions de réalisation du travail.

En somme, cette section a rappelé les principaux résultats du chapitre VII, qui ont permis de faire ressortir la nature et la forme des résultats transmis par l'ergonome émergent ayant contribué aux changements de représentations chez les acteurs-clés et à leurs décisions concernant le plan d'action. Les théories intermédiaires générées permettent d'enrichir l'univers des connaissances concernant l'intervention ergonomique et gagneraient à être approfondies ou vérifiées dans des travaux futurs.

8.4 Forces et limites de l'étude

Une première force de notre étude relève de la méthode, qui a été construite sur des bases interdisciplinaires provenant d'une recension des écrits en ergonomie et en évaluation, ainsi que sur la réalisation d'une étude-pilote. Cette façon de faire a permis de développer un devis novateur et adapté aux particularités d'interventions ergonomiques complexes, tout en incluant les principaux enjeux du champ de l'évaluation, ou autrement dit les questions à traiter dans le cadre d'une évaluation, soit : 1) la participation à l'évaluation; 2) la façon dont le jugement est porté sur l'intervention évaluée; 3) les méthodes retenues pour produire des informations valides sur l'intervention et 4) l'utilisation des résultats de l'évaluation. Le devis d'étude de cas multiples a permis une description et une analyse en profondeur d'un petit nombre de cas, ce qui permet de rendre compte de la complexité d'interventions ergonomiques réelles.

La triangulation des méthodes et des sources est une autre force à souligner qui a contribué à la rigueur des résultats présentés. Par contre, on ne s'attendait pas à une réplication de chaque résultat chez tous les participants d'un même cas. En effet,

l'échantillon recruté pour chaque cas était hétérogène, c'est-à-dire que chaque participant occupait un rôle différent dans l'entreprise. Cette différence de rôles rendait leurs points de vue non pas comparables, mais plutôt complémentaires. La validité des résultats repose donc sur la complémentarité des perspectives recueillies sur l'intervention, plutôt que sur le nombre de répliques retrouvées.

Une autre force qui mérite d'être soulignée relève du choix des interventions étudiées, qui présentaient plusieurs caractéristiques communes ayant favorisé les comparaisons. En effet, les interventions étudiées faisaient toutes suite à une demande initiale de prévention des TMS, présentaient toutes la même structure (deux jours par semaine de présence dans l'entreprise) et progressaient selon le même échéancier. Les intervenants partageaient un même modèle théorique sous-jacent (St-Vincent *et al.*, 2011), utilisaient les mêmes outils de collecte de données et produisaient le même type de rapports d'étape. Ces similarités entre les interventions à l'étude permettent d'augmenter le niveau de confiance que les différences identifiées entre les interventions découlent du contexte des entreprises. À notre avis, il n'est pas nécessaire de réunir toutes ces similarités pour mener d'autres évaluations des processus, mais nous croyons que les chercheurs doivent demeurer sensibles aux sources de variabilité entre les interventions et sélectionner des interventions qui partagent certaines caractéristiques communes. Évaluer de façon séquentielle plusieurs interventions réalisées par un même intervenant pourrait être une autre avenue de recherche à explorer.

Des limites concernant la méthode et les résultats doivent cependant être soulignées. Sur le plan de la méthode, une limite de l'étude consiste en l'absence d'observation sur le terrain par l'évaluatrice, qui est une technique fortement valorisée en recherche qualitative pour contribuer à la crédibilité des conclusions (Guba et Lincoln, 1989) et

l'une des principales méthodes de collecte de données en ergonomie (Rabardel *et al.*, 2002; Guérin *et al.*, 2007; St-Vincent *et al.*, 2011), dans la mesure où nous visons l'analyse de l'activité de l'intervenant. Il s'agit d'un choix méthodologique qui a été arrêté pour deux principales raisons : d'une part, la présence de l'évaluateur perturbe le déroulement naturel de l'intervention (Lamonde, 2000), ce qui n'est pas souhaitable. D'autre part, comme il s'agit d'étudier l'activité cognitive de l'intervenant, l'observation ne permet pas d'accéder à la signification des actions ou aux choix réalisés par celui-ci. Il faut donc nécessairement passer par des verbalisations, que nous avons choisi de supporter par des objets intermédiaires (journal de bord, rapports d'étape). Des écrits du domaine de l'évaluation soulignent également les limites des observations dans de telles situations et indiquent que les analyses documentaires peuvent être plus appropriées (Shadish *et al.*, 1991). L'entretien d'autoconfrontation, en présentant à l'intervenant des traces détaillées de son activité provenant de documents produits dans le cadre de l'intervention, a donc été privilégié.

Toujours concernant la méthode, il faut rappeler que les données sur les représentations initiales des acteurs-clés ont été recueillies par l'ergonome émergent et ont été extraites du journal de bord dans le cadre de l'évaluation. Les changements de représentations ont quant à eux été documentés par l'évaluatrice externe lors d'entretiens avec les acteurs-clés et avec les ergonomes émergents. Pour documenter un changement, il est plus classique d'avoir recours à des mesures avant-après réalisées à l'aide de la même méthode et du même évaluateur. Cependant, dans le cas particulier des représentations, des mesures « pré » au début de l'intervention auraient potentiellement interféré avec le déroulement naturel de l'intervention, ce qui était à minimiser. De plus, au début de l'intervention, il aurait été difficile pour l'évaluateur d'identifier les acteurs-clés qui seraient impliqués dans les décisions concernant le plan d'action. De surcroît, il n'aurait pas été possible d'obtenir des données

spécifiques concernant, par exemple, la représentation de la situation de travail, puisque les situations de travail qui allaient être analysées par l'ergonome émergent et les résultats présentés aux acteurs-clés étaient alors inconnus. Néanmoins, cette limite concernant la différence d'évaluateur aux deux moments de mesure a été minimisée grâce à la formulation des questions du guide d'entretien, afin de permettre à l'acteur de se prononcer lui-même sur le changement de représentation survenu (voir annexe D à cet effet). Des études subséquentes pourraient considérer le fait de documenter, par l'évaluateur externe, les représentations « initiales » des acteurs-clés tout juste avant la présentation des résultats suivant l'étape du prédiagnostic. Si cette procédure apparaît faisable, il serait ainsi possible de vérifier si cette façon de faire représente une valeur ajoutée au présent devis, tout en admettant que des changements dans les représentations des acteurs-clés puissent déjà avoir eu lieu depuis le début de l'intervention.

En ce qui a trait aux résultats, les narratifs présentés au chapitre VII ont permis de décrire le déroulement de chaque intervention, certains indicateurs du contexte initial de l'entreprise l'ayant influencé et les changements de représentations survenus chez les acteurs-clés, tout en faisant ressortir certaines stratégies d'intervention, par exemple pour rendre le contexte plus favorable à la progression de l'intervention. Les stratégies d'intervention auraient pu être décrites et analysées davantage en raison de leur pertinence pour bonifier les interventions futures. Ceci représente une limite de notre étude. Ce choix a cependant été effectué afin de mettre l'accent dans cette thèse sur les interactions interdisciplinaires entre l'ergonomie et le domaine de l'évaluation et pour des questions de faisabilité temporelle. Des études subséquentes réalisées selon le modèle proposé dans cette thèse pourraient approfondir cet aspect important de l'intervention, comme les outils développés dans le cadre de ce modèle le permettent.

CONCLUSION

Cette thèse interdisciplinaire en ergonomie et en évaluation a permis de développer un modèle d'évaluation des processus de l'intervention ergonomique pour les étapes précédant l'implantation des changements. Les interventions ergonomiques à l'étude s'inscrivaient dans le courant de l'ergonomie de l'activité. En guise de conclusion, nous rappellerons d'abord les grandes lignes du modèle développé, représentant le livrable de cette thèse. La figure 9.1 (page suivante) illustre d'ailleurs les points saillants de ce modèle. Nous aborderons ensuite la portée des résultats et les différents groupes pouvant y trouver un intérêt, pour conclure sur les perspectives de recherche que soulève cette thèse.

9.1 Livrable

Selon le modèle développé, l'évaluation devrait être menée par un évaluateur externe possédant une très bonne connaissance de l'intervention ergonomique, de façon à déceler les particularités et les adaptations à l'intervention qui sont liées au contexte de l'entreprise dans laquelle l'intervention se déroule. Cela suppose préférablement que l'évaluateur ait lui-même déjà pratiqué ce type d'intervention, comme c'était le cas dans notre étude. De surcroît, l'avantage d'avoir recours à un seul évaluateur est d'assurer une constance dans la façon de mener les entretiens et de réaliser les analyses, mais en contrepartie, ce choix contraint le nombre de cas pouvant être évalués simultanément à trois ou quatre seulement. L'évaluateur a pour objectif non pas de juger de la valeur ou du mérite de l'intervention, mais plutôt de rendre compte des différentes perspectives sur l'intervention, par la triangulation des données issues de deux sources : l'intervenant lui-même et des acteurs-clés de l'entreprise impliqués dans le choix du plan d'action.

Intervention ergonomique (cas)

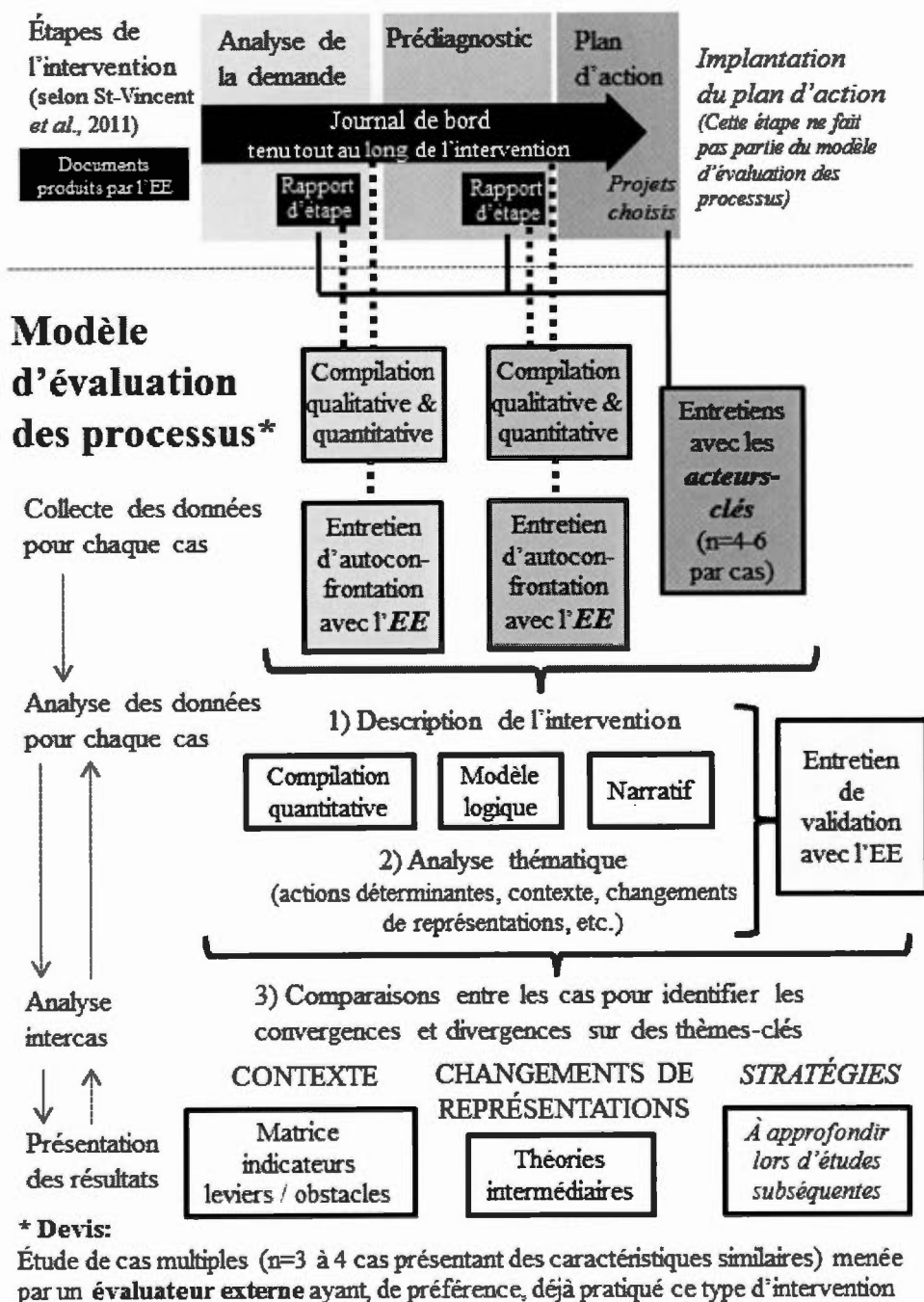


Figure 9.1 Modèle d'évaluation des processus des premières étapes d'interventions du courant de l'ergonomie de l'activité

Ce modèle d'évaluation adopte le devis d'une étude de cas multiples, permettant la description en profondeur d'un petit nombre de cas. Il est souhaitable de choisir les interventions de façon à ce qu'elles présentent certaines similarités (ex. modèle théorique sous-jacent, contexte de pratique, durée prévue, etc.), afin d'offrir certains points de comparaison. Les diverses méthodes de collecte des données doivent s'arrimer aux étapes de l'intervention, c'est-à-dire qu'elles surviennent lorsque des décisions importantes sont prises pour la progression de l'intervention (mandat, prédiagnostic, plan d'action).

Les méthodes de collecte des données incluent l'analyse de documents produits dans le cadre de l'intervention (journal de bord complété par l'intervenant, résultats présentés aux acteurs-clés et rapports intermédiaires) et des entretiens de type autoconfrontation avec l'intervenant s'appuyant sur des objets intermédiaires, comme des graphiques produits à partir de compilations quantitatives du journal de bord. L'objectif de l'entretien est d'identifier les objectifs d'intervention, les choix d'actions, les difficultés rencontrées, les adaptations qui ont dû avoir lieu et les raisons de celles-ci. Un guide d'entretien semi-structuré a été développé à cet effet et est disponible à l'annexe C de cette thèse. La durée de l'entretien d'autoconfrontation avec l'intervenant doit être suffisamment longue pour en tirer toutes les informations décrites précédemment (entre 3 et 4 heures). Lorsque le plan d'action est établi, des entretiens semi-structurés avec les acteurs-clés impliqués dans les décisions ont lieu pour accéder à leur perspective concernant le choix des projets, les motifs sous-jacents aux choix et les changements dans leurs représentations. Ces entretiens s'appuient également sur des objets intermédiaires, soit les résultats présentés par l'intervenant, pour alimenter les verbalisations concernant les changements de représentations et leurs motifs. Un guide d'entretien semi-structuré a été développé à cet effet et est disponible à l'annexe D de cette thèse. La durée de l'entretien individuel avec chaque acteur-clé (environ 30 minutes) a été minimisée afin de

s'assurer de la disponibilité de plusieurs acteurs-clés par cas. La description et l'analyse de chaque intervention ergonomique gagnent à être présentées sous trois formes : 1) compilation quantitative sous forme de tableaux basés sur les données du journal de bord, 2) modèle logique et 3) narratif. Les résultats devraient être présentés à l'intervenant pour validation, modification ou approfondissement. Ultimement, pour favoriser l'utilisation des résultats, le lecteur devrait être en mesure de constater les similarités ou les divergences avec sa propre situation, afin d'apprécier les transferts possibles avec son propre contexte d'intervention.

Ce modèle d'évaluation des premières étapes de l'intervention ergonomique a été mis en œuvre, en évaluant des interventions réalisées par des ergonomes émergents. Ces interventions s'effectuaient toutes selon un même modèle théorique sous-jacent et possédaient une structure et une progression attendue similaires. Il s'agissait d'interventions ergonomiques de longue durée dans des entreprises, incluant une phase d'implantation de projets de transformation, même si l'implantation des projets n'a pas été documentée dans le cadre de l'évaluation présentée dans cette thèse. Ce modèle peut s'appliquer à d'autres formes d'interventions ergonomiques, tant que les interventions évaluées possèdent certaines caractéristiques similaires.

9.2 Portée des résultats

Les résultats présentés dans le cadre de cette thèse pourraient intéresser les futurs ergonomes émergents et leurs encadrants, les ergonomes praticiens et les chercheurs.

Concernant les futurs ergonomes émergents, les résultats de notre étude pourront représenter un soutien concret dans leur apprentissage, grâce aux illustrations fournies par les quatre cas évalués. Ceux-ci présentent des similarités à l'intervention qu'ils mèneront pour une première fois en ce qui concerne la structure et le modèle théorique sous-jacent. Pour les encadrants, les indicateurs de contexte initial identifiés dans notre étude pourraient être utiles pour encourager les ergonomes émergents à documenter particulièrement certains indicateurs lors de la réalisation du portrait de l'entreprise, comme les projets planifiés par l'entreprise ou la présence d'une obligation légale à modifier un poste ou un équipement, qui ont eu, dans notre étude, un impact significatif dans les choix des acteurs-clés concernant le plan d'action. Il est rare d'avoir accès à la rétroaction des acteurs-clés suivant la présentation des résultats qui mène au choix du plan d'action. Nos résultats, notamment ceux détaillés au chapitre VII, présentent des pistes concrètes concernant le choix des modes de présentation des analyses de l'activité de travail en fonction des objectifs de la démonstration, ou encore du niveau de démonstration souhaitable en fonction des représentations des acteurs-clés, ce qui peut être utile tant pour les futurs ergonomes émergents que pour leurs encadrants.

Pour les ergonomes praticiens, nos résultats concernant les indicateurs de contexte initial ayant eu un impact sur l'intervention favoriseront le pilotage de leurs interventions. En effet, l'identification précoce de certains indicateurs de contexte, comme l'antécédent d'intervention ergonomique dans l'entreprise, l'attitude réticente de certains acteurs-clés envers l'intervention, la mobilité des acteurs décisionnels à l'extérieur du site où a lieu l'intervention ou encore le caractère imprévisible de la production, pourrait permettre de mieux anticiper les difficultés ou l'allocation de ressources temporelles lorsque l'on découvre certains indicateurs de contexte dans une entreprise donnée.

Pour les chercheurs, cette étude présente un modèle d'évaluation des processus qui inclut des outils qui pourraient être repris dans d'autres évaluations du même type pour différentes formes d'interventions du courant de l'ergonomie de l'activité, comme des interventions menées par des consultants, des ergonomes internes aux entreprises, des ergonomes de la santé publique, etc.

9.3 Perspectives de recherche que soulève cette étude

Cette étude suggère de nouvelles perspectives de recherche. Parmi celles-ci, l'évaluation des changements de représentations des acteurs-clés apparaît comme une perspective de recherche incontournable, sachant que pour les ergonomes, il est tout aussi important de faire évoluer les représentations que de modifier physiquement une ligne de production (Dugué *et al.*, 2010). Nos résultats montrent qu'il s'agit non seulement d'un effet intermédiaire extrêmement important pour l'adoption d'un plan d'action, mais qui a également le potentiel d'élargir les actions de prévention au-delà du plan d'action de l'intervention ergonomique, ou encore d'entraîner une forme de reconnaissance de l'éventualité de lésions professionnelles à d'autres postes. En ce sens, le changement de représentations chez les acteurs-clés pourrait même être considéré comme un effet ultime de l'intervention. Des études subséquentes gagneraient à approfondir la compréhension des mécanismes à l'origine des changements de représentations chez les acteurs-clés. De telles études pourraient permettre dans un même temps d'approfondir les stratégies d'intervention adoptées par les ergonomes. Il s'agit de deux avenues de recherche encore peu exploitées, mais qui présentent un potentiel énorme pour bonifier les interventions ergonomiques futures. Dans un même ordre d'idées, d'autres évaluations des processus selon un modèle similaire à celui proposé dans le cadre de cette thèse pourraient bonifier la connaissance des indicateurs de contexte influençant l'intervention. L'accent devrait

être mis sur la recherche de combinaisons d'indicateurs de contexte, qui semblent, en fonction de nos résultats, plus représentatifs de la réalité qu'une série d'indicateurs indépendants.

Le modèle d'évaluation des processus proposé dans le cadre de cette thèse s'inscrit dans un continuum de recherche sur l'intervention, qui devrait s'intéresser autant au développement de l'intervention, qu'à l'implantation des changements et à ses effets (Goldenhar *et al.*, 2001). Notre recherche contribue à renseigner la première portion de ce continuum, en proposant un modèle pour évaluer le développement d'interventions du courant de l'ergonomie de l'activité. Ce modèle pourrait aussi être utilisé pour dégager et formaliser les façons gagnantes ou stratégies d'intervention pour arriver à un plan d'action auquel adhèrent les différents acteurs-clés d'une entreprise.

Des études subséquentes pourront se concentrer sur l'élaboration de modèles d'évaluation de l'implantation des changements et d'évaluation des effets qui découlent de l'implantation de ces changements. Nos résultats indiquent que l'intérêt pour le contexte et les représentations devrait être maintenu dans ces modèles d'évaluation, afin de vérifier, par exemple, si les transformations du travail sont similaires à ce qui avait été prévu au plan d'action ou si elles se sont transformées en raison de nouveaux indicateurs de contexte, si les représentations des acteurs-clés impliqués de près ou de loin dans les projets de transformation concernant l'ergonomie ou la prévention des TMS ont évolué ou encore, si des changements dans d'autres situations de travail sont survenus en raison de l'apprentissage effectué par certains acteurs-clés dans le cadre de l'intervention ergonomique.

ANNEXE A CERTIFICAT D'ÉTHIQUE



Certificat d'approbation éthique

Le Comité d'éthique de la recherche pour les projets étudiants de la Faculté des sciences humaines a examiné le projet de recherche suivant et l'a jugé conforme aux pratiques habituelles ainsi qu'aux normes établies par le *Cadre normatif pour l'éthique de la recherche avec des êtres humains* (juin 2012) de l'UQAM :

Évaluation systématique d'interventions ergonomiques visant la prévention des troubles musculosquelettiques en milieu de travail : identification des stratégies d'intervention performantes

Valérie Albert, étudiante au doctorat Interdisciplinaire en santé et société

**Sous la direction de Nicole Vézina, professeure au Département de kinanthropologie, et
Henriette Blodeau, professeure au Département d'organisation et ressources humaines**

Toute modification au protocole de recherche en cours de même que tout événement ou renseignement pouvant affecter l'intégrité de la recherche doivent être communiqués rapidement au comité.

La suspension ou la cessation du protocole, temporaire ou définitive, doit être communiquée au comité dans les meilleurs délais.

Le présent certificat est valide pour une durée d'un an à partir de la date d'émission. Au terme de ce délai, un rapport d'avancement de projet doit être soumis au comité, en guise de rapport final si le projet est réalisé en moins d'un an, et en guise de rapport annuel pour le projet se poursuivant sur plus d'une année. Dans ce dernier cas, le rapport annuel permettra au comité de se prononcer sur le renouvellement du certificat d'approbation éthique.

Certificat émis le 1^{er} décembre 2014. No de certificat : FSH-2014-98.

A handwritten signature in black ink, reading 'Thérèse Bouffard'. The signature is fluid and cursive, with the first name 'Thérèse' being more prominent than the last name 'Bouffard'.

Thérèse Bouffard
Présidente du comité
Professeure au Département de psychologie

ANNEXE B
ÉTHIQUE – RAPPORT FINAL

UQAM | Comités d'éthique de la recherche
avec des êtres humains

Montréal, le 31 août 2017

Madame Valérie Albert

Programme : Doctorat interdisciplinaire en santé et société

Titre du projet : Évaluation systématique d'interventions ergonomiques visant la prévention des troubles musculosquelettiques en milieu de travail : identification des stratégies d'intervention performantes

Certificat d'approbation éthique: FSH-2014-98

Chère Madame,

Le Comité d'éthique de la recherche pour les projets étudiants impliquant des êtres humains de la Faculté des sciences humaines de l'Université du Québec à Montréal (CERPE 4) a bien reçu votre rapport éthique final et vous en remercie. Ce rapport répond de manière satisfaisante aux attentes du comité.

Les membres du CERPE 4 vous félicitent pour la réalisation de votre recherche et vous offrent leurs meilleurs vœux pour la suite de vos activités.

Merci de bien vouloir inclure une copie du présent document et de votre certificat d'approbation éthique en annexe de votre travail de recherche.

Cordialement,



Thérèse Bouffard
Présidente du CERPE 4 : Faculté des sciences humaines
Professeure, Département de psychologie

c.c. Madame Nicole Vézina, professeure, Département de kinanthropologie, UQAM
Madame Henriette Bilodeau, professeure, Département d'organisation et ressources humaines, UQAM
Monsieur Mathieu Philibert, directeur du doctorat interdisciplinaire en santé et société, UQAM

ANNEXE C

APERÇU DES DONNÉES CONTENUES DANS LE JOURNAL DE BORD

Pour chaque **acteur** interrogé (*Fiche-acteur* à compléter une seule fois) :

- Nom de la personne
- Date de la première rencontre
- Sexe / Âge
- Catégorie (attribuer l'un des choix suivants)
 - Travailleur étudié, autre travailleur (autre poste), représentant des travailleurs, chef d'équipe (non cadre), supérieur immédiat ou contremaître, gestionnaire ou chef de service, haute direction, coordonnateur SST, représentant à la prévention, spécialiste technique, ressources humaines, intervenant de la santé publique, intervenant externe, client ou usager, fournisseur, autre
- Titre d'emploi / Département ou secteur / Fonctions occupées
- Ancienneté au poste / dans l'entreprise
- Coordonnées (téléphone / courriel)
- Membre du comité santé-sécurité (oui/non)
- Membre du comité de suivi de l'intervention ergonomique (oui/non)
- Acteur-clé (*oui*/non*); *s'il s'agit d'un acteur-clé (oui), les informations suivantes sont également documentées :*
 - *Attentes envers l'intervention (solutions possibles)*
 - *Représentations initiales de la situation de travail / des causes des TMS / de l'ergonomie*
 - *Rôle dans l'avancement de l'intervention / Impression par rapport à cet acteur / Levier ou obstacle pour l'intervention*
- Autres commentaires

Pour chaque action **réalisée** :

- Nom de la ou des personnes rencontrée(s) (identique(s) à celui de la *Fiche-acteur* ci-haut)
- Date / Heure de début / heure de fin (ou durée)
- Activité réalisée (attribuer l'un des choix suivants)
 - Entretien formel, entretien informel, rencontre formelle de groupe, observation libre, observation et verbalisations au poste, observation ciblée, observation et prise de données systématiques, recherche documentaire dans l'entreprise, recherche documentaire externe, enquête, entretien téléphonique, courriel, rédaction, autre, activité annulée
- Objectifs de l'activité
- Résultats (bilan de l'activité et décisions prises)
- Satisfaction
- Document demandé / reçu, nom du document, commentaires

ANNEXE D GUIDE D'ENTRETIEN - ERGONOME ÉMERGENT

Indicateur	Questions et relances
Signification attribuée au bilan	Voici un bilan de vos actions et des acteurs que vous avez rencontrés au cours de cette étape. Pouvez-vous me parler de la façon dont s'est déroulée l'étape qui vient de se terminer ? <i>Selon vous, qu'est-ce qui peut expliquer... (à préciser selon les particularités du bilan, comme la répartition des acteurs rencontrés ou des activités réalisées)</i>
Objectifs de l'étape	Quels étaient vos objectifs d'intervention au cours de cette étape ? <i>Que souhaitiez-vous accomplir ?</i>
Signification des ajustements des actions	Au cours de l'étape, avez-vous eu à ajuster vos actions ? <i>Pour quelles raisons ? En réponse à quoi ?</i> Au cours de l'étape, avez-vous été surpris par certains événements ou certaines données ? <i>Quelle a été votre réaction ? Qu'avez-vous fait ?</i> Quelles sont les actions ou les résultats dont vous être le plus fier ? <i>Quel impact cela a-t-il eu selon vous ? Autour de qui ?</i>
Signification des activités empêchées	Y a-t-il des actions que vous auriez voulu faire ou que vous aviez planifiées, mais que vous n'avez pas réalisées ? <i>Qu'est-ce qui vous en a empêché ?</i>
Signification des informations transmises	(En présentant à l'ergonome émergent le document papier de la présentation des résultats de l'étape aux membres du comité de suivi) Selon vous, est-ce que certaines informations particulières ont eu un impact sur un ou des acteurs-clés ? <i>Qu'est-ce qui vous fait dire cela ?</i>
Pouvoir décisionnel	Compte tenu des informations que vous détenez actuellement, quels sont les acteurs détenant un pouvoir par rapport à la progression de l'intervention ? <i>Quel est leur apport potentiel à l'intervention ? Ont-ils été rencontrés ? Sinon, qu'est-ce qui l'a empêché ? Qui doit donner son accord à l'intervention ?</i>
Représentations initiales	(Au besoin suivant l'étape de l'analyse de la demande pour compléter les informations saisies au journal de bord) Pour tel acteur, que pouvez-vous me dire concernant la façon dont il voit la situation de travail étudiée ? ... concernant ce qu'il considère comme les causes des TMS ? ... concernant ce que l'on doit faire pour prévenir les TMS ? ... concernant ce qu'il souhaite comme projet dans le cadre de l'intervention ?
Indices de changement de représentation	(Suivant les étapes de prédiagnostic et de choix des projets) Avez-vous noté des indices qui pourraient suggérer des changements de représentations chez certains acteurs-clés ? <i>Si oui, quels sont-ils ? Selon vous, qu'est-ce qui a entraîné ce changement ?</i>
Signification de l'influence du comité d'encadrement	(En présentant à l'ergonome le bilan des contacts avec le comité d'encadrement pour l'étape) Selon vous, quelle a été l'influence du comité d'encadrement sur vos actions ? <i>Vous a-t-il recommandé de faire ou d'éviter certaines actions ? Quels étaient les motifs de ces recommandations, selon vous ?</i>
Éléments du contexte émergents	Selon vous, y a-t-il d'autres éléments du contexte de l'entreprise qui ont influencé vos choix d'action au cours de l'étape de l'accompagnement ?

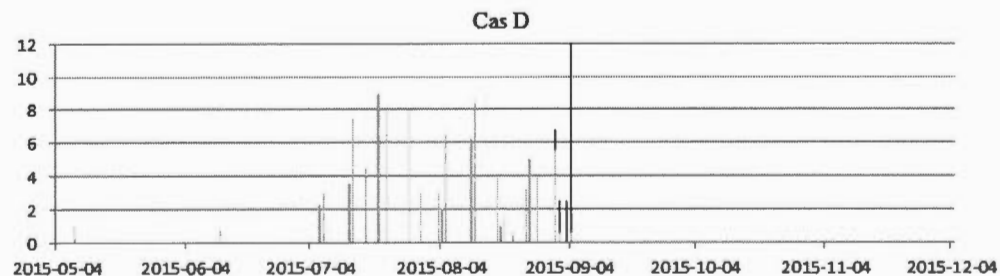
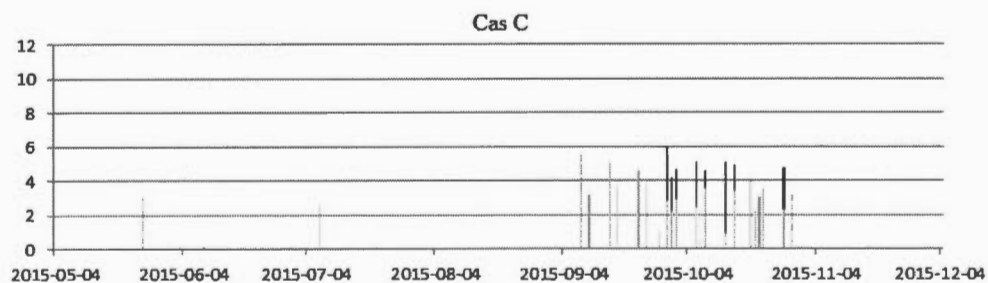
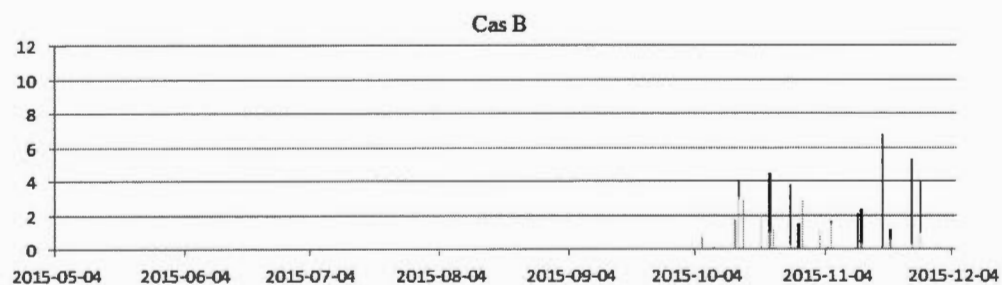
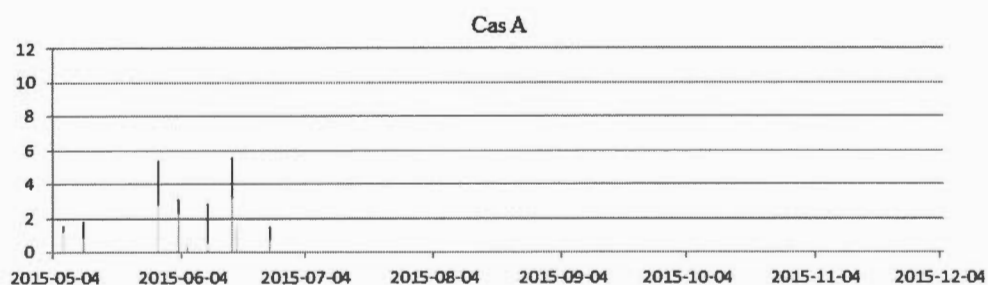
ANNEXE E
GUIDE D'ENTRETIEN – ACTEURS-CLÉS

Indicateurs	Questions et <i>relances</i>
Question initiale	J'aimerais qu'on parle du plan d'action qui a été convenu par le comité de suivi de l'intervention ergonomique. Voici les 3 projets qui ont été sélectionnés. Pouvez-vous me dire comment ces 3 projets ont-ils été sélectionnés ? <i>Selon vous, pourquoi ces projets ont-ils été retenus par rapport à tous les projets possibles ?</i>
Pouvoir dans la décision	Selon vous, qui a eu le plus de poids dans la décision des projets à inclure au plan d'action ? <i>À votre avis, quel a été votre apport ?</i>
Projets non retenus	À votre avis, est-ce que d'autres projets auraient pu être pertinents pour améliorer les problèmes, mais n'ont pas été retenus ? <i>Pourquoi n'ont-ils pas été retenus ?</i>
Informations transmises	(Objet intermédiaire : documents papier des présentations faites par l'ergonome émergent) Est-ce que certaines informations présentées par [nom de l'ergonome émergent] dans le cadre des présentations vous ont marquées ? <i>Quel impact ces informations ont-elles eu sur vous ?... sur le plan d'action ?</i>
Prévention des TMS	Je vous rappelle les 3 projets qui figurent au plan d'action. Si je vous ramène au début de l'intervention, est-ce le genre de projets auquel vous vous seriez attendu ? <i>Êtes-vous surpris du résultat ? En quoi le plan d'action est-il différent ? Diriez-vous que ce changement est minime, important, très important ? Selon vous, qu'est-ce qui a entraîné ce changement ?</i>
Intervention ergonomique	Encore une fois, si je vous ramène au début de l'intervention, auriez-vous pensé que ces 3 projets pouvaient faire partie du champ de l'ergonomie ? <i>En quoi votre façon de voir l'intervention ergonomique est-elle différente maintenant ? (relances au besoin sur la durée, le type de données recueillies, la participation des membres de l'entreprise, le rôle de l'ergonome émergent, etc.) Diriez-vous que ce changement est minime, important, très important ? Selon vous, qu'est-ce qui a entraîné ce changement ?</i>
Situation de travail	Depuis le début de l'intervention, avez-vous noté des changements dans votre façon de voir le travail que [nom de l'ergonome émergent] a analysé (à préciser pour chaque entreprise) ? <i>Qu'est-ce qui a changé ? Diriez-vous que ce changement est minime, important, très important ? Selon vous, qu'est-ce qui a entraîné ce changement ?</i>
Causes des TMS	Depuis le début de l'intervention, avez-vous noté des changements dans votre façon de voir ce qui cause les problèmes de douleur chez les travailleurs ? <i>Qu'est-ce qui a changé ? Quels liens faites-vous entre la santé des travailleurs et la production ? Diriez-vous que ce changement est minime, important, très important ? Selon vous, qu'est-ce qui a entraîné ce changement ?</i>
Autres changements non attendus	Est-ce que d'autres aspects de l'intervention dont on n'aurait pas parlé jusqu'à maintenant vous ont surpris ou étonné ? <i>Selon vous, l'intervention a-t-elle eu d'autres impacts dans l'entreprise jusqu'à maintenant ?</i>
Fin de l'entretien	Je vous remercie d'avoir pris le temps de m'accorder cet entretien. N'hésitez pas à me contacter si vous avez d'autres réflexions à me transmettre concernant le plan d'action ou ce qui a entraîné les changements.

ANNEXE F

EXEMPLES DE GRAPHIQUES PRODUITS À PARTIR DU JOURNAL DE BORD
ET PRÉSENTÉS À L'ERGONOME ÉMERGENT LORS DE L'ENTRETIEN
D'AUTOCONFRONTATION

Analyse de la demande
Activités réalisées en présence de travailleurs (noir)
ou d'autres acteurs (gris pâle) par date



APPENDICE A
PORTRAIT DE L'ENTREPRISE

Catégorie (nombre d'indicateurs)

1. Caractéristiques de l'entreprise (15)

- 1.1. Taille du milieu d'intervention
- 1.2. Taille de l'entreprise
- 1.3. Site du siège social
- 1.4. Nombre de succursales, sites
- 1.5. Secteur d'activité
- 1.6. Type de secteur
- 1.7. Type d'emploi
- 1.8. Âge de l'entreprise
- 1.9. Organigramme
- 1.10. État des installations
- 1.11. Environnement physique
- 1.12. Culture d'amélioration continue
- 1.13. Recherche et développement
- 1.14. Certifications
- 1.15. Plan(s)

2. Caractéristique de la population (13)

- 2.1. Structure d'âge
- 2.2. Structure en genre
- 2.3. Composition ethnique
- 2.4. Ancienneté
- 2.5. Caractéristiques physiques
- 2.6. Niveau d'instruction des travailleurs
- 2.7. Langue de travail
- 2.8. Niveau de salaire
- 2.9. Mode de rémunération des travailleurs à la production
- 2.10. Type de contrat
- 2.11. Mouvements du personnel
- 2.12. Quarts de travail et horaire
- 2.13. Statut d'emploi

3. Situation économique (7)

- 3.1. Croissance de l'entreprise
- 3.2. Chiffre d'affaires
- 3.3. Part du marché
- 3.4. Résultat d'exploitation
- 3.5. Maintien des emplois en jeu
- 3.6. Ressources financières disponibles pour l'intervention
- 3.7. Type de concurrence

4. Représentation syndicale / relations de travail (9)

- 4.1. Syndicat
- 4.2. État de la convention collective
- 4.3. Niveau d'activité du syndicat en matière de prévention
- 4.4. Action syndicale sur quels problèmes en particulier
- 4.5. Niveau de participation des représentants des travailleurs dans les projets
- 4.6. Type de structure du syndicat
- 4.7. Mode de sélection de représentants au comité SST
- 4.8. Niveau de formation des représentants SST
- 4.9. Climat de travail

Suite page suivante

5. Mode de gestion et organisation du travail (7)

- 5.1. Occasion d'échanges formels / informels
- 5.2. Type de gestion
- 5.3. Information et communication internes
- 5.4. Formation en milieu de travail
- 5.5. Participation des travailleurs aux décisions
- 5.6. Évaluation du travail
- 5.7. Organisation et gestion de la production

6. Projets en cours / à venir (6)

- 6.1. Fusion
- 6.2. Nouvelles technologies
- 6.3. Changements organisationnels
- 6.4. Nouvelle stratégie de gestion
- 6.5. Changement de direction
- 6.6. Nouvelles situations de travail

7. Prévention SST (16)

- 7.1. Groupe prioritaire
- 7.2. Mutuelle de prévention
- 7.3. Politique SST
- 7.4. Responsable SST
- 7.5. Comité SS
- 7.6. Programme de prévention lié à la politique SST
- 7.7. Programme de santé spécifique à l'établissement (PSSE)
- 7.8. Équipements de protection individuelle (ÉPI)

7. Prévention SST (16) – suite

- 7.9. Mesures de prévention
- 7.10. Processus de prévention
- 7.11. Amélioration continue en SST
- 7.12. Formation et information du personnel en SST
- 7.13. Service de santé
- 7.14. Premiers secours et premiers soins
- 7.15. Autres programmes sur le bien-être au travail
- 7.16. Cheminement d'un problème en SST

8. Gestion des invalidités et retour au travail (7)

- 8.1. Assurance salaire
- 8.2. Avant le retour au travail
- 8.3. Procédure / plan de retour au travail
- 8.4. Comité de gestion des absences
- 8.5. Liens entre les responsables SST et les responsables du retour au travail
- 8.6. Possibilités d'accommodements
- 8.7. Politique d'indemnisation

9. Registres et statistiques SST (8)

- 9.1. Registre d'accidents de travail
- 9.2. Registre des absences et des retours au travail
- 9.3. Taux d'absentéisme
- 9.4. Registre de premiers soins
- 9.5. Principaux risques
- 9.6. Maladies professionnelles
- 9.7. Stress chronique
- 9.8. Situations graves

APPENDICE B
 PORTRAIT DE L'ENTREPRISE ET INDICATEURS ADDITIONNELS* POUR CHAQUE CAS

Indicateur		Cas A		Cas B		Cas C		Cas D	
1. Caractéristiques de l'entreprise									
1.1 Taille du milieu d'intervention	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Grande				Grande
1.2 Taille de l'entreprise	Moyenne	Grande							Très grande
1.3 Site du siège social	sur site	sur site					États-Unis		sur site
1.4 Nombre de sites	2 sites (QC)	5 sites (QC, É.-U.)					11 sites (CAN, É.-U.)		6 divisions (multinationale)
1.5 Secteur d'activité (SCIAN)	31-33 Fabrication	56 Services administratifs, services de soutien, services de gestion des déchets et services d'assainissement					31-33 Fabrication		48-49 Transport et entreposage
Sous-secteur SCIAN*	311 Fabrication d'aliments	561 Services administratifs et services de soutien					337 Fabrication de meubles et produits connexes		483 Transport par eau
Classe SCIAN*	311990 Fabrication de tous les autres aliments	561910 Services d'emballage et d'étiquetage					337110 Fabrication d'armoires et de comptoirs de cuisine en bois		483115 Transport hauturier, côtier et sur les Grands Lacs
Définition classe SCIAN*	Fabriquer et conditionner en vue de la revente à l'unité des aliments préparés périssables comme les salades et les légumes pelés ou coupés	Emballer des produits qui appartiennent à leurs clients					Fabriquer des armoires et des comptoirs de cuisine et de salle de bains en bois conçus pour être installés en permanence		Fournir des services de transport hauturier, côtier et sur les Grands Lacs pour les marchandises et les passagers
1.6 Type de secteur	Privé	Privé					Privé		Privé
1.7 Type de production	Biens marchands	Services marchands					Biens marchands		Services marchands
1.8 Âge de l'entreprise	1989	1976					1965		1885
1.9 Organigramme	Remis	Confidentiel					Confidentiel		Remis

Indicateur		Cas A		Cas B		Cas C		Cas D	
1.10 État des installations	Désuètes	Modernes	Modernes	Modernes	Vétustes				
1.11 Environnement physique	Intérieur. Bruit (ÉPI), Froid	Intérieur. Bruit (ÉPI), Chaud/froid (certaines salles avec variateurs), composés volatils (poudre; ÉPI)	Intérieur. Bruit (ÉPI), Chaleur. Poussière de bois. Obscurité. Poussière lors du déchargement. Intérieur : Bruit (ÉPI)	Intérieur. Bruit (ÉPI). Chaleur. Poussière de bois.	Extérieur : Chaleur/froid. Vent. Glace. Neige. Obscurité. Poussière lors du déchargement. Intérieur : Bruit (ÉPI)				
1.12 Culture d'amélioration continue	Non demandé	Poste temps plein vacant	Firme externe		Département interne récent				
1.13 Recherche et développement	Non demandé	Non	Directeur R&D, qui a quitté au cours de l'intervention		Non				
1.14 Certifications	Non demandé	ISO 9001: 2008 ; produits santé naturels ; santé Canada ; US Food and Drug Administration	Aucune		ISO 14001, « Marine Act » (loi), « Marine Personal Regulations » (règlement), «Maritime Occupational Health and Safety Regulations »				
1.15 Plan(s)	Oui	Oui	Oui (pas à jour)		Oui.				
2. Caractéristiques de la population									
2.1 Structure d'âge	38 ans [16-69]	42 ans	43 ans [17-60]		45 ans				
2.2 Structure en genre	Parité. 83H, 81F. Hommes font davantage le travail exigeant (Industriel, essorage).	Majorité de femmes. 65H, 97H. Mais quart de nuit composé surtout d'hommes.	Majorité d'hommes. Femmes occupent postes "moins physiques" (accessoires, portes).		Majorité d'hommes				
2.3 Composition ethnique	Multiethnique. Agence (Inde). Vietnam.	Multiethnique	90% Québécois		Multiethnique (surtout Ukraine, Pologne, Philippines).				
BARRIÈRE DE LANGUE *	Oui	Non	Non		Oui				
2.4 Ancienneté	7 ans [0-27]	5 ans. 57% novice (en lien avec la forte croissance de l'entreprise)	14 ans		Travailleurs expérimentés, jusqu'à > 25 ans d'expérience.				
2.5 Caractéristiques physiques	Les femmes sont davantage de petite taille. Certains	Physique varié au sein de travailleurs de production.	L'entreprise recherche des hommes plus forts pour des		Travailleurs plus petits dans salle des machines				

Indicateur	Cas A			Cas B		Cas C	Cas D
	postes ne seraient pas adaptés pour elles.					postes plus physiques (expédition).	(espaces restreints). Adaptations des tâches possibles en fonction de la morphologie du travailleur si ne nuit pas à l'organisation du travail
2.5 Caractéristiques physiques (suite)							
2.6 Niveau d'instruction des travailleurs	Non demandé	Non demandé		Non demandé		En attente	Ordinary Seamen (OS): employés qui n'ont pas de diplôme dans le domaine. Officiers: diplôme de l'institut maritime.
2.7 Langue de travail	Français surtout. Travailleurs d'agence: allophones; superviseur traduit.		Français			Français (Maison-mère: anglais)	Anglais
2.8 Niveau de salaire	Non demandé			Non demandé		Salaire de départ: 12.60\$.	Matelot de pont entre 40 000 et 70 000\$.
2.9 Mode de rémunération des travailleurs	Taux horaire fixe			Taux horaire fixe		Taux horaire fixe avec bonus de productivité.	Taux horaire fixe avec heures supplémentaires
2.10 Type de contrat	Salariés syndiqués			Non demandé		Salariés	Salariés syndiqués
2.11 Mouvements du personnel	Roulement élevé.			Roulement faible.		Roulement élevé. Première année critique.	Roulement faible. Géré par syndicat
2.12 Quarts de travail et horaire	Jour/soir/nuit Production: jour/soir. Nuit: sanitation.			Jour (7h-15h; n=65 employés); soir (15h-23h; n=55); nuit (23h-7h; n=25). Pauses aux 2h. Possibilité de temps supplémentaire la fin de semaine.		Jour 7h00 à 15h30; soir (15h30 à minuit); Nuit : Mécaniciens. Fin de semaine: expédition seulement. 2 pauses (cloche) de 15 minutes et un dîner de 35 minutes.	Quarts de 4h, suivis de pause de 8h, avec temps supplémentaire (écluses, chargement/déchargement). Max 18h travail avec 6h de repos, minimum de 16h de repos par 48h. Travaillent 3 mois, un mois de congé
2.13 Statut d'emploi	Majorité temps plein (n=145 employés). Aussi: agence.			Majorité temps plein. Aussi employés volants sur appel, se déplacent de site en site		Majorité temps plein (40 heures/semaine) Aussi : agence	Travail saisonnier (chômage décembre-mars)

Indicateur		Cas A		Cas B		Cas C		Cas D	
3. Situation économique									
3.1 Croissance de l'entreprise	Récession	Expansion		Récession	Expansion				
3.2 Chiffre d'affaires.o.	Non demandé	Non demandé		Les personnes interrogées ne connaissent pas l'info	Les personnes interrogées ne connaissent pas l'info				
3.3 Part du marché	Non demandé	Non demandé		Les personnes interrogées ne connaissent pas l'info	Les personnes interrogées ne connaissent pas l'info				
3.4 Résultat d'exploitation	Non demandé	Non demandé		Les personnes interrogées ne connaissent pas l'info	Les personnes interrogées ne connaissent pas l'info				
3.5 Maintien des emplois en jeu	Non demandé	Non demandé		Les personnes interrogées ne connaissent pas l'info	Les personnes interrogées ne connaissent pas l'info				
3.6 Ressources financières disponibles pour l'intervention	Les personnes interrogées ne connaissent pas l'info	Oui		Les personnes interrogées ne connaissent pas l'info	Les personnes interrogées ne connaissent pas l'info				
3.7 Type de concurrence	Forte	Faible		Forte	Faible				
4. Représentation syndicale et relations de travail									
4.1 Syndicat	Oui. Métallos (FTQ)	Non.		Non, mais comité d'employés	Oui. Syndicat international des marins canadiens (équipage non diplômé). Syndicat canadien des officiers de la marine marchande (officiers)				
4.2 État de la convention collective	Renouvellement mai 2016	S.O.		Renouvellement avril 2016	Renouvellement 2016				
4.3 Niveau d'activité du syndicat en matière de prévention	Président proactif, mais en poste depuis 4 semaines seulement (remplacement). Représentante libérée 1 journée par semaine.	S.O.		S.O.	Sur un navire, l'officier est le représentant prévention et il est chargé de la sécurité sur ce navire (ne relève pas du syndicat).				
4.4 Action syndicale sur quels problèmes en particulier	Représentante à la prévention sollicitée en cas de problème SST.	S.O.		Les personnes interrogées ne connaissent pas l'info	S.O.				

Indicateur	Cas A			Cas B		Cas C		Cas D	
	Cas A	Cas B	Cas C	Cas D	Cas E	Cas F	Cas G	Cas H	Cas I
4.5 Niveau de participation des représentants des travailleurs (projets)	Non demandé	S.O.	Les personnes interrogées ne connaissent pas l'info	S.O.	Des représentants syndicaux sont nommés et présents sur chaque navire.				
4.6 Type de structure du syndicat	Il n'y a pas de représentant syndical par département.	S.O.	Les personnes interrogées ne connaissent pas l'info	S.O.	Programme « S* » ; Rencontres ont lieu sur les navires, afin de permettre aux équipages de connaître les derniers points du plan d'action et de se faire entendre.				
4.7 Mode de sélection de représentants au comité SST	Les représentants des travailleurs ont été approchés par la direction conjointement avec le syndicat. Les travailleurs choisissaient s'ils voulaient ou non devenir membres (volontaires).	S.O.	Les personnes interrogées ne connaissent pas l'info	S.O.	Rencontres ont lieu sur les navires, afin de permettre aux équipages de connaître les derniers points du plan d'action et de se faire entendre.				
4.8 Niveau de formation des représentants SST	Non demandé	S.O.	Les personnes interrogées ne connaissent pas l'info	S.O.	Formation par l'entreprise				
4.9 Climat de travail	Généralement positif. Exception: contremaîtres moins ouverts aux suggestions des opérateurs/journaliers.	Positif	Généralement positif.		Relations bateaux-bureaux tendues				
5. Mode de gestion et organisation du travail									
5.1 Occasion d'échanges formels / informels	Nombreuses. Formel: Rencontres d'équipe chaque matin. Réunion d'employés mensuelle. Informel: Journaliers communiquent avec opérateurs ou contremaîtres. Opérateurs plus accessibles.	Nombreuses. Formel: Réunions de production hebdomadaires employées-superviseurs ou superviseurs inter-quart, intersecteurs. Réunions SST tous les 15 jours (employés). Informel: nombreux échanges sur le plancher employés superviseurs.	Occasionnelles. Formel: Réunion de production quotidienne (superviseurs, contremaîtres). Réunions d'employés par la DG 1-2 fois par année Informels: Réunions dans cafétéria. Tournées des contremaîtres (5 minutes avec chaque employé à chaque début de quart)		Rares. Réunions dans les bureaux. Communications avec les navires par téléphone/ courriel. Rencontres sur les navires afin de permettre aux travailleurs de s'exprimer.				

Indicateur	Cas A			Cas B		Cas C		Cas D	
	Verticale			Non demandé		Les personnes interrogées ne connaissent pas l'info	Verticale		
5.2 Type de gestion									
5.3 Information et communication internes	Babillard (surtout avec les journaliers), courriel.			Téléphone, mail, intranet		Tableau d'affichage, télévision dans la cafétéria.	Babillards sur les navires. Télé qui affiche des informations internes dans l'aire de repas.		
5.4 Formation en milieu de travail	Apprentissage par jumelage avec opérateurs. Nouveaux employés: guide décrivant les attentes de l'entreprise vis-à-vis du travailleur, incluant bonnes pratiques, normes alimentaires, assurances et horaires. Tour de l'usine par les représentants syndicaux.			Formations Bonnes Pratiques de Fabrication et SST à l'embauche. Formation chariot élévateur et passerelle élévatrice si nécessaire. Classes pour les opérateurs.		Documents à lire à l'embauche, apprentissage par jumelage par travailleur expérimenté sous la supervision du contremaître ou du superviseur.	Formation des marins par leur syndicat.		
5.5 Participation des travailleurs aux décisions	Idées. Pas impliqués dans les projets.			Bonne. Fournissent idées sur les problèmes et opinions sur les solutions.		Faible			Équipage très peu impliqué dans décisions ou projets de transformations.
5.6 Évaluation du travail	Non demandé			Non demandé		Les personnes interrogées ne connaissent pas l'info	1x par année pour employé permanent.		
5.7 Organisation et gestion de la production	Juste à temps et qualité totale. Chaîne et cellule. Grande variabilité de la production. Dépend des demandes des clients.			Production en continu. Cellules. Grande variabilité de la production. Dépend des demandes des clients.		Philosophie de production à mettre sur pied. Recherche d'un équilibre entre production et qualité.	Juste à temps. Grande variabilité dans les routes.		
6. Projets en cours / à venir									
6.1 Fusion	Non demandé			Non demandé		Achat de l'entreprise en 1999 par V*	2015 avec une entreprise de gestion de flotte		
6.2 Nouvelles technologies	À venir à court, moyen et long terme (coupe de céleri, lecteur optique inspection salade)			Automatisation complète salle alvéoles à venir.		Récente automatisation totale d'un département (été 2015).	Confidentiel.		

Indicateur		Cas A		Cas B		Cas C		Cas D	
6.3 Changements organisationnels	Récents modifications de l'aménagement des postes pour réduire les pertes.	Rotation entre les postes à venir	Les personnes interrogées ne connaissent pas l'info	Oui mais confidentiel.					
6.4 Nouvelle stratégie de gestion	Pas à ma connaissance	Non demandé	Les personnes interrogées ne connaissent pas l'info	Inconnu					
6.5 Changement de direction	Nouvel actionnaire pour améliorer l'état financier de l'entreprise en diminuant le nombre de travailleurs.	Non demandé	Lors de l'acquisition de 1999	Changement de vice-présidence en cours d'intervention					
DÉPART ACTEURS-CLÉS*	Directeur de production/SST	Chef du conditionnement	Directeur R&D	Vice-président Capitaine					
ARRIVÉE ACTEURS-CLÉS*	Aucun	Superviseur	Contremaître sablage	Vice-présidente					
IMPACT ROULEMENT*	Négatif	Neutre, voire positif	Négatif	Plutôt positif					
6.6 Nouvelles situations de travail	S.O.	S.O.	S.O.	S.O.					
7. Prévention SST									
7.1 Groupe prioritaire	3	6	3	Non (juridiction fédérale)					
7.2 Mutuelle de prévention	Non	Oui	Oui	Non					
7.3 Politique SST	Contestation	Politique santé, sécurité et environnement	Pas de politique SST. Peu d'actions sur les TMS.	En cours.					
PORTE D'ENTRÉE DE LA DEMANDE*	SST	SST	SST	SST					
7.4 Responsable SST	Directeur de production/SST	Conseiller SST (département ingénierie et SST).	Coordonnateur SST (Département R & D et amélioration continue)	Directrice SST et coordonnatrice. Chaque division a un/une directeur et coordonnateur SST. Superintendants s'occupent de la SST sur les navires.					
NIVEAU HIÉRARCHIQUE SST	Haute direction	Coordonnateur	Coordonnateur	Haute direction et multiples niveaux subordonnés					
7.5 Comité santé-sécurité (CSS)	Oui	Oui	Oui	Oui					

Indicateur	Cas A			Cas B		Cas C		Cas D	
	Mensuelle			Mensuelle		Mensuelle		Trimestrielle	
FRÉQUENCE DES RENCONTRES DU CSS*									
COMPOSITION DU CSS*	8 représentants, 4 patrons (Directeur de production/SST, RH, Contremaître, Contrôle qualité) et 4 travailleurs (opérateur, maintenance, président du syndicat, préventionniste).			Employés de tous les secteurs de production.		5 représentants Un superviseur, trois employés et coordonnateur SST.		Direction corporative, coordonnatrice SST, manager qualité, responsable de la formation et d'un chef ingénieur qui est en charge de la formation SST sur les navires	
7.6 Programme de prévention lié à la politique SST	Plan d'action conçu à chaque rencontre du comité SS. Identification des problèmes avec la participation des travailleurs, les membres établissent des activités et des échéanciers pour régler les problèmes ciblés, ils agissent, ils mesurent les résultats et font un suivi			En construction.		Surtout fait par la mutuelle de prévention (audit). Les personnes impliquées : RH (statistiques), Coordonnateur SST et Chef de production.		En construction.	
7.7 Programme de santé spécifique à l'établissement (PSSE)	Accident majeur en 2014. 102 modifications de machines devaient être implantées pour février 2015, mais implantation toujours en cours.			Oui		Oui.		Non	
OBLIGATION LÉGALE DE MODIFIER POSTE / ÉQUIPEMENT*	Oui, suivant un accident majeur, mais antérieur à l'intervention			Non		Oui, suivant un hors norme		Oui, suivant un accident majeur	
7.8 Équipements de protection individuelle (ÉPI)	Chaussures de sécurité, bouchons, gants obligatoires			Lunettes et chaussures obligatoires. Autres ÉPI obligatoires pour certaines productions (gants)		Obligatoires : souliers ou bottes de sécurité, lunettes, protection auditive. Non obligatoire : masque et		ÉPI obligatoires par bateaux.	

Indicateur	Cas A			Cas B		Cas C		Cas D	
7.8 Équipements de protection individuelle (ÉPI) <i>(suite)</i>				chirurgicaux, masque chirurgical, masque respiratoire, racal, combinaison, bouchons)		gants. L'entreprise fournit les ÉPI aux visiteurs.			
7.9 Mesures de prévention	Entretien préventif des équipements (pas couteaux ni graissage des roues pour diminuer coûts)	Non demandé		Non demandé		SIMDUT (plusieurs cartables à différents endroits), cadenassage (projet en cours)		SIMDUT, cadenassage, travail en hauteur, seront mises en place sous peu	
7.10 Processus de prévention	Non demandé			Non demandé		Déclaration des situations dangereuses et des accidents valorisée		Déclaration des situations dangereuses et des accidents valorisée	
7.11 Amélioration continue en SST	Non demandé			Non demandé		Quelques projets en cours d'implantation.		Non	
7.12 Formation et information du personnel en SST	Non demandé			Non demandé		Informelle. Prise en charge par le contremaître		Information sur les procédures d'urgences lors d'un incident pour toute personne montant à bord d'un navire	
7.13 Service de santé	Non			Non demandé		Non		Oui	
7.14 Premiers secours et premiers soins	Travailleurs formés premiers soins. Trousses disponibles, infirmerie, pas d'infirmerie.			Travailleurs formés premiers soins.		Travailleurs formés premiers soins. Trousses disponibles, infirmerie, pas d'infirmerie, douche oculaire.		Plan d'urgence. Enseignes pour équipements (extincteurs, masques, bouées, vestes de flottaison, bateaux). Trousse de premiers soins, bonbonne d'oxygène et défibrillateur.	
7.15 Autres programmes sur le bien-être au travail	Congés maladies enfants/parents, congés parentaux			Non demandé		Programme d'Aide aux Employés		Programme d'Aide aux Employés, système de conciliation travail famille	
7.16 Cheminement d'un problème en SST	Ils en font part au contremaître ou à un membre du CSS. Un rapport est construit et			Superviseur est appelé, il s'occupe de documenter le problème, qui est transmis au conseiller SST afin de		L'employé remplit le registre d'accidents/incidents à l'infirmerie et avise le superviseur.		Lors des rencontres sur le navire. Employés peuvent aussi en tout temps en discuter avec leur officier	

Indicateur				Cas A	Cas B	Cas C	Cas D
7.16 Cheminement d'un problème en SST (suite)				ensuite l'ensemble des situations sont analysées et priorisées.	trouver une action corrective.	Clinique (billet médical). Travaux légers ou assignation temporaire. Enquête. Mesures correctives.	et, s'ils ne se sentent pas à l'aise, une ligne téléphonique anonyme est disponible.
8. Gestion des invalidités et retour au travail							
8.1 Assurance salaire				15 premières semaines prises en charge par l'employeur, puis chômage invalidité avec possibilité d'assurance invalidité long terme.	Oui	Assurance salaire pour tous les employés après 3 mois d'embauche.	Lors d'un accident, choix de faire une réclamation à CSST ou équivalent en Ontario. Si arrêt de travail, assurance fournie par le syndicat.
8.2 Avant le retour au travail				Contact par les RH 1x/mois environ. Formation: peut recevoir une mise à jour à son retour via le jumelage ou avec les contremaîtres	Si arrêt de long terme il y a un suivi par l'assurance et une intégration graduelle peut être mise en place	Contact par les RH. Pas de formation prévue lors du RAT.	Appel des RH une fois par semaine. Lors du retour au travail, formation si ne peut reprendre son poste et doit être relocalisé.
8.3 Procédure / plan de retour au travail (RAT)				Responsable: RH, Superviseur informé. Pas de procédure écrite.	En interne si la personne est partie plus de 3 mois elle est considérée comme nouvel employé (reprise des formations).	Responsable: Coordo SST. Une rencontre avant le RAT. Superviseur avisé et participe parfois à la rencontre. Suivi du plan et des limitations émises par médecin ou compagnie d'assurances. Pas de procédure écrite.	Responsable: Firme externe. Description des exigences physiques des postes en cours. Retours progressifs plutôt rares dû à la pénibilité du travail et aux contraintes d'horaires.
8.4 Comité de gestion des absences				Non.	Non	Non.	Rencontre hebdomadaire entre RH, département des réclamations et coordo SST pour suivi des dossiers.
8.5 Liens entre les responsables SST et les responsables RAT				Une seule personne (RH)	Non demandé	Une seule personne (SST)	RH et SST font plusieurs rencontres hebdomadaires

Indicateur		Cas A		Cas B		Cas C		Cas D	
8.6 Possibilités d'accommodements	Assignation temporaire, relocalisation préventive et accommodements possibles	Non demandé	Non demandé	Non demandé	Assignation temporaire et accommodements.	Accommodements difficiles. Travail clérical surtout.			
8.7 Politique d'indemnisation	Non demandé	Non demandé			En attente	Firme externe			
9. Registres et statistiques SST									
9.1 Registre d'accidents de travail	Document papier. Données partielles	Document papier. Données partielles	Document papier. Données partielles	Document papier. Données partielles	Document papier. Données partielles	Document papier. Données partielles			
9.2 Registre des absences et des retours au travail	Oui.	Oui.	Oui.	Information non disponible	Oui.	Oui.			
9.3 Taux d'absentéisme	2 à 3 absences par jour dans toute l'usine	Faible	Faible	Information non disponible	Inconnue	Inconnue			
9.4 Registre de premiers soins	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui			
9.5 Principaux risques	Élevé (efforts excessifs)	Non demandé	Non demandé	Élevé à extrême (efforts excessifs, mouvements répétitifs)	Modéré (réactions du corps, heurter un objet). Efforts excessifs, chutes au même ou à un niveau différent, se heurter sur objet. Risques spécifiques pour amarrage	Modéré (réactions du corps, heurter un objet). Efforts excessifs, chutes au même ou à un niveau différent, se heurter sur objet. Risques spécifiques pour amarrage			
9.6 Maladies professionnelles	Aucune déclarée	Aucune déclarée	Aucune déclarée	I cas de surdité.	Inconnu	Inconnu			
9.7 Stress chronique	Non demandé	Non demandé	Non demandé	Traité par RH. Abus de substance rare, sauf <i>Redbull</i> pour quart de soir.	Information pas complètement obtenue	Information pas complètement obtenue			
9.8 Situations graves	Un accident grave en 2014	Non demandé	Non demandé	Jamais eu de mort	Information pas complètement obtenue	Information pas complètement obtenue			
ANTÉCÉDENT D'INTERVENTION ERGONOMIQUE*	1	1	1	0	0	0			
PERSONNE-CONTACT*	Haute direction	Coordonnateur SST	Coordonnateur SST	Coordonnateur SST	Haute direction	Haute direction			
DÉTACHEMENT DE LA PERSONNE-CONTACT*	Départ personne-contact (octobre 2015)	Début des projets (février 2016)	Début des projets (février 2016)	Rencontre analyse de la demande (novembre 2015)	Premières semaines (août 2015)	Premières semaines (août 2015)			

APPENDICE C MATRICE DES 12 INDICATEURS DE CONTEXTE INITIAL ET EXTRAITS À L'APPUI

CAS Indicateur – Extraits	
A	a) <i>Antécédent d'intervention ergonomique dans l'entreprise</i>
	« [Le directeur de production/SST] a déjà fait affaire avec des ergonomes » (EE-A)
	« Il y a déjà eu un ergonome qui est rentré, [et] ils ont fait des changements. » (A – Représentant des travailleurs) Extrait du journal de bord (2015-05-29) : Remise par l'assistant directeur de production/SST d'un document relatant une intervention ergonomique antérieure qui décrit des modifications à faire (table rotative pour l'emballage d'épinards)
B	« Il y avait déjà un stagiaire en ergonomie qui était venu, mais ce n'était pas avec l'UQAM » (EE-B)
C	« Je ne connaissais pas nécessairement l'ergonomie beaucoup. [...] On ne fait pas affaire avec des ergonomes habituellement là. » (C – Coordonnateur SST)
	« Je n'ai jamais eu à <i>dealer</i> avec un autre consultant ou spécialiste d'ergonomie qui est en entreprise » (C – Gestionnaire)
	« Ce n'était pas une pratique courante, mais il y en a une [ergonome] qui était venue avec l'infirmière (NOTE : intervenants externes de la santé publique pour une évaluation), je ne l'ai pas vue longtemps. Je n'ai même pas répondu à la moitié des questions, j'étais ... Bof! Fais de l'air ! Non, moi quand je vois qu'ils viennent juste pour le devoir de venir, la paie là. Ah! bien regarde, va acheter quelqu'un d'autre. » (C – Travailleuse)
D	« Amener une ergonome sur un bateau, c'est la première fois que ça se fait, de ce que je sache. Et ça fait 30 ans [que je travaille pour la compagnie]. » (D – Directeur des opérations)
	« Le stage d'ergonomie de [l'EE-D], c'est le premier ici. » (D – Directrice SST)
	« Pour être honnête au début, l'ergonomie, on ne connaît rien là-dedans... » (D – Ingénieur)
b) <i>Habitude de l'entreprise d'impliquer des travailleurs dans les projets</i>	
B	« Ils ont une culture de participation assez importante, parce que c'est même eux qui ont dit avant que je le propose, de faire participer les travailleurs » (EE-B)
	« J'ai toujours travaillé comme ça, une forte collaboration avec les opérateurs, parce que c'est eux les spécialistes » (B – Superviseur)
	« Quand il y a des projets, ils [les dirigeants] nous impliquent. Oui, ils nous impliquent, parce que quand ils ont des changements à faire, ils nous en parlent. Ils nous demandent toujours nos idées. Je ne te dis pas qu'ils vont les SUIVRE, mais au moins ils demandent nos idées. Non, pour ça, on va leur laisser, c'est... Je leur donne. » (B – Travailleuse)

CAS Indicateur – Extraits	
	<i>c) Attitude de certains acteurs de l'entreprise par rapport à l'intervention</i>
C	« Je ne me sentais pas nécessairement à l'aise d'aller voir les travailleurs tant que je n'avais pas de liens avec les gestionnaires » (EE-C) « Sur le coup, on disait : "Bon, une perdue." On est tous une gang de vieux sceptiques sur mon bord (rire) [...] Elle m'a demandé si j'avais mal à des endroits, j'ai dit : "Oui, oui, des fois". Mais t'sais j'ai été bien vague. Moi je suis une testeuse, je voulais juste tester ses connaissances. Parce que je me suis dit : "Avant de te faire confiance, je vais toujours bien savoir comment tu marches?" » (C – Travailleuse)
D	« C'était vraiment compliqué au début. Tout le monde se renvoyait la balle : "Comment ça t'es pas allée sur un bateau ? Tu aurais dû demander à telle personne. Oui, mais pourquoi tu n'es pas allée avec telle personne ?" » (EE-D) « Pour être honnête au début, l'ergonomie, on ne connaît rien là-dedans. En la mettant sur le navire, on ne voulait pas qu'elle dérange les gens qui travaillent. Donc je pense qu'il y avait peut-être une petite... (silence) Une approche qu'on ne connaissait pas assez pour voir la contribution qu'elle aurait pu avoir. [...] On se méfiait un petit peu au début, je pense. » (D – Ingénieur) « On lui avait dit à [l'EE-D], dès les premiers mois : [...] "Tu vas voir l'équipe n'est pas facile, l'équipe est en transition." Donc ça a été un lieu où elle a dû y aller tranquillement. Pas un milieu qu'elle est arrivée puis elle a pu ouvrir toutes les portes comme ça. » (D – Directrice SST)
	<i>d) Emplacement des travailleurs sur des sites en mouvement et éloignés du centre décisionnel</i>
D	« J'ai dit [au directeur Qualité] qu'il faut vraiment que j'embarque à quelque part. Au début il ne voulait pas m'amener sur ce bateau-là, parce que vu que c'était... un gros projet [...], mais là, ils étaient à la fin du voyage, tout le monde était bien rodé, tout le monde savait où il s'en allait, faque il m'a arrangé ça avec [le capitaine], pour que j'y aille. » (EE-D) « [Le navire], tu vas être obligé de l'attendre 2 semaines avant qu'il arrive à Montréal, il arrive à Montréal pendant 6 heures, tu es couchée dans la nuit, puis il repart à Québec le lendemain, puis il faut que tu partes 2 jours à Québec » (D – Directrice SST) « On embarque [sur le navire] quand ils passent à Montréal ou des fois on prend l'avion pour aller les rejoindre quand il y a une bonne raison pour le faire. Mais c'est le <i>challenge</i> de n'importe quelle compagnie de <i>shipping</i> à partir d'un <i>office</i> » (D – Ingénieur)
	<i>e) Présence d'intervenants externes lors des décisions concernant l'intervention</i>
C	« C'est [l'équipe de santé au travail] qui a certainement aidé à prioriser ce mandat-là [le sablage]. Et le faire accepter à l'ensemble des personnes décisionnelles dans l'entreprise. » (C – Directrice RH) « Bien ce secteur-là [le sablage], on n'avait pas le choix. » (C – Coordonnateur SST) « Admettons, s'il n'y avait pas eu rien, pas de « hors norme », pas rien. Pas sûre qu'ils auraient été d'accord. Parce qu'ils ont tellement d'autres priorités dans l'entreprise. Puis ils me l'ont fait sentir aussi que ce n'est pas là-dessus qu'ils veulent que je travaille. » (EE-C)

CAS Indicateur – Extraits	
f) Mobilité des acteurs décisionnels à l'extérieur du site où a lieu l'intervention	
B	« La directrice d'usine, comme il y a plusieurs sites de production et c'est elle qui dirige tous les sites de production, le problème, c'est qu'elle est rarement là. » (EE-B) « J'aurais peut-être aimé, avoir un entretien plus tôt avec la directrice d'usine, [pour lui expliquer] ce que je suis amené à faire, et qu'elle m'explique aussi, en fin de compte j'ai moi-même du mal à définir ce qu'elle fait vraiment au sein même de l'entreprise » (EE-B) Extrait du journal de bord : un seul entretien individuel informel de 10 minutes avec la directrice d'usine (2015-11-30)
D	« Moi, je ne suis pas toujours ici, je voyage un petit peu partout. » (D – Directrice SST) « [La directrice SST] est super occupée. [...] Là elle s'en va en Irlande, après ça elle s'en va en Australie. Elle ne sera pas là pendant un mois. Un moment donné, pendant trois semaines je ne l'ai pas vue, nos horaires ne <i>fittaient</i> pas. » (EE-D)
g) Variabilité de la production	
A	« Il y a tellement de la variabilité dans chaque journée. Il y a des journées qu'on me disait : "Oui, je peux te rencontrer." mais "Finalement, non, peux-tu dans une demi-heure ? " [ou] "Non, non, je ne peux pas, parce qu'on est en manque de personnel. " [...] Il n'y a pas d'heure fixe, je ne peux pas les rencontrer à telle heure, ou c'est assez rare qu'ils peuvent se libérer [...] C'est vraiment au jour le jour. » (EE-A)
D	« Tout change tout le temps tout le temps. Là l'horaire avait changé, j'étais sensée partir le vendredi matin à 6h00. Finalement ils partaient le jeudi soir à 21h. [...] J'ai failli manquer mon bateau. » (EE-D) « Ce qui arrive, c'est que parfois, Là, il faut que ça soit fait. [...] Dans les écluses, il faut qu'il y ait des gens sur le pont, moi quand je l'ai fait, il faisait beau il n'avait pas d'attente. [...] mais ça se peut que, quand il ne fait pas beau, s'ils sont pleins, s'il y a de l'attente, ça peut prendre 12-13 heures. [...] J'essayais de planifier, mais un moment donné, au début je voulais, mais après ça, [j'ai laissé tomber]. » (EE-D)
h) Départs et arrivées d'acteurs décisionnels	
A	« [Le directeur de production/SST], il avait mis 20 000 \$ de côté. Mais là, ce 20 000-là, [le nouveau directeur Qualité] m'a dit : "Oublie ça, je pense que ça va être fini." » (EE-A) « [Au départ du directeur de production/SST, l'intervention] s'est retrouvée un petit peu entre deux chaises. Je me suis dit que ça serait bête que ça tombe à l'eau. » (A – Directeur Qualité)
C	« Puis là quand [le directeur R&D] est parti, bien là, le projet, bien pfff ! Ils l'ont poussé à bâbord. Fait qu'ils ont arrêté, ils ont suspendu le projet » (EE-C)

CAS Indicateur – Extraits	
C	(Suite) « Il y aurait eu un autre projet. Elle a même commencé à travailler dessus. C'est un projet de réaménagement du département [du revêtement]. Mais il y a eu des changements. La personne qui était vraiment responsable du dossier, qui était mon ancien patron, a quitté. Fait que là, on s'est comme rassis, on a re-brassé la soupe, puis on a jugé qu'elle manquerait de temps. » (C – Coordonnateur SST)
D	« L'équipe est en transition. » (D – Directrice SST) « [Depuis que la nouvelle vice-présidente] est là, ça a changé et je crois que ça a joué beaucoup en ma faveur, elle est super ouverte à ce que je fais, elle m'apprécie beaucoup, elle me donne ma place. » (EE-D) « Juste quand la nouvelle du changement a été dite, [le directeur des opérations], ça a adonné qu'il passe devant mon bureau, et il m'a dit : "qu'est-ce que tu en penses ?" je suis comme : je pense que ça va être à mon avantage. "Définitivement que ça va être à ton avantage." » (EE-D)
i) Situation économique et disponibilité de ressources financières pour l'intervention	
A	Portrait de l'entreprise : Récession « [L'EE-A] a amené des pistes et ça se tient ce qu'il propose. La seule chose qui l'empêche, c'est peut-être l'aspect monétaire un petit peu, là des fois. » (A – Coordonnateur RH) « C'est encore une histoire de budget là, c'est tout le temps ça. Puis je pense que c'est ça qui arrête [l'EE-A], dans ses projets » (A – Mécanicienne) « Pour que ces mouvements-là soient limités, ça aurait demandé des changements dans les équipements, donc du capital, puis ça, ça n'aurait pas passé, parce qu'on est en période de restrictions budgétaires. Le gouvernement à côté de nous autres, c'est de la petite bière. » (A – Directeur Qualité)
B	Portrait de l'entreprise : Expansion « Ils sont prêts, ils ont débloqué un budget, je n'ai pas l'impression que le financement c'est un problème » (EE-B) « Présentement, on a quand même une enveloppe budgétaire, santé et sécurité, à chaque année, puis on a des enveloppes budgétaires pour des équipements et tout. Donc ça va passer là-dedans. » (B – Coordonnateur SST)
C	Portrait de l'entreprise : Récession « On n'a pas parlé beaucoup de budget, sérieusement [...] Je leur ai demandé : "Bien est-ce que vous avez un budget qui a été approuvé?" [La directrice des ressources humaines] a dit : "Non, ici, on ne marche pas comme ça" [...] On n'a jamais parlé de chiffres. » (EE-C)

CAS <i>Indicateur – Extraits</i>	
C	(Suite) « Je pense que [le gestionnaire] voyait que ça devenait gros! Un autre convoyeur, après la sortie de la sableuse, là, ça là je pense que ça l'a fait un peu capoter. Que là, lui, il ne voyait que des signes de piastres, puis qu'il avait d'autres choses à faire dans le département. » (EE-C)
D	Portrait de l'entreprise : Expansion « J'avais rencontré [la directrice SST] pour les questions que j'avais au niveau financier, s'il y a des limites au niveau de l'argent et tout ? Elle m'a dit non » (EE-D) « Aujourd'hui, à la position où je suis, si je décide qu'on fait ça, on va le faire. Je vais aller chercher les revenus » (D – Directeur des opérations)
<i>j) Disponibilité de ressources techniques pour les projets</i>	
A	« La maintenance est hyper occupée et les mécaniciens sont constamment demandés » (EE-A) « On est tout le temps débordés » (A – Mécanicienne) « Le critère principal pour la sélection de ces sujets-là, c'est ceux où d'une part on avait le maximum de gains, avec le minimum d'implication du <i>management</i> . » (A – Directeur Qualité)
B	« [Les ingénieurs de l'entreprise], ils font énormément de choses dans l'amélioration des ... Parce que c'est eux qui vont modifier les machines, qui vont décider de la modification des machines, de la possibilité des modifications qui peuvent être faites dans les salles. Donc en fin de compte, l'impact sur les travailleurs et sur les activités est énorme ! » (EE-B) « [Les projets, ce sont tous] des modifications d'équipement. Donc ça prend le service d'ingénierie [...] Le directeur de l'ingénierie est en train de <i>leader</i> ça avec l'équipe projet pour qu'on puisse justement trouver la solution et modifier l'équipement en conséquence. » (B – Coordonnateur SST)
C	« Même à la maintenance, il y a de la surcharge » (EE-C)
D	« [Quand l'EE-D] est arrivée, on était vraiment dans le début. On commençait à regarder ça. Fait que là, une fois qu'elle était déjà parmi nous, dans notre équipe, on a pu tout de suite prendre une direction qui avait plus un côté ergonomique auquel on ne s'attendait pas au début. » (D – Ingénieur, projet pinces) « À un moment, j'ai réalisé qu'on considérait seulement le point de vue technique des solutions, mais qu'il serait intéressant d'y penser d'un point de vue ergonomique. J'ai demandé [au directeur des opérations] : « Est-ce que je peux avoir l'opinion de [l'EE-D] sur le projet de siège ? » » (D – Ingénieur, projet siège, traduction libre de l'anglais)

CAS Indicateur – Extraits	
<i>k) Obligation légale de modifier un poste ou un équipement</i>	
A	« Quand la CSST, l'inspectrice, ils arrivent d'un coup sec là, puis il faut que tu te revires de bord, il faut que tu débloquentes les sous, il faut que tu montes le projet. » (A – Directeur Maintenance) « La CSST est là-dedans [...] ils doivent tout modifier les machines pour qu'elles soient sécuritaires. [...] Depuis l'an passé qu'ils ont ça, et n'ont pas terminé » (EE-A)
C	« C'est assez facilitant quand même pour moi, parce que vu qu'il y a eu le hors norme à la CSST, bien c'est sûr qu'ils sont d'accord. C'est sûr que là, il faut faire quelque chose. » (EE-C) « Bien ce projet-là, il a été imposés par ... à cause du hors norme de la CSST. » (C – Coordonnateur SST) « L'infirmière, elle a été obligée de déclarer qu'il y avait quelque chose qui n'allait pas. Fait que suite à ça, il faut que ça se fasse. Fait qu'ils ont comme pas le choix. » (C – Travailleuse)
D	« Quand quelqu'un se fait mal à bord de n'importe quel de nos équipements, puis ils sont sur la CSST après, c'est sûr qu'il faut réagir. [Il faut] investiguer, voir si c'était une erreur de l'utilisateur ou s'il y avait aussi un aspect design mécanique qui a contribué à ça. [...] Comme compagnie, il faut qu'on réagisse à ça, pas nécessairement le plus rapidement possible, mais de la meilleure façon possible. [...] On a accumulé beaucoup d'infos en étant avec elle à bord, puis avec les vidéos qu'elle nous a données. Ça nous a donné de quoi se fier dessus quand on présentait notre méthode, surtout à Transport Canada. » (D – Ingénieur, projet pincés) « On avait déjà Transport Canada sur le dos. » (D – Directeur des opérations)
<i>l) Projets en cours ou déjà planifiés par l'entreprise</i>	
A	« T'sais la CSST là, l'inspectrice, ça a été un gros plan d'action l'année passée, ça a duré quasiment toute l'année, beaucoup d'argent, beaucoup d'investissement de temps, de matériel, par rapport aux angles rentrants, ça touchait chaque équipement, puis c'était du sur mesure partout. » (A – Directeur Maintenance) « La CSST est là-dedans [...] ils doivent tout modifier les machines pour qu'elles soient sécuritaires. [...] Depuis l'an passé qu'ils ont ça, et n'ont pas terminé » (EE-A)
B	« Pour les autres postes, c'est déjà entre guillemets « parti ». Il y a du matériel qu'ils sont prêts à acheter. Des chaises, ils sont prêts à acheter des chaises. C'est des projets auxquels il faudrait que je participe parce que sinon, ils vont acheter n'importe quoi, je pense. (rire) » (EE-B) « On peut acheter de l'équipement aussi, fait qu'on listera les priorités » (B – Coordonnateur SST)

CAS <i>Indicateur – Extraits</i>	
B	(Suite) Extrait du journal de bord, entretien formel avec coordonnateur SST le 2015-10-22 : « Projets SST : -analyser chacun des postes pour créer des stations assises ou assis/debout -Installation de tapis anti fatigue [...] »
C	« Quand j'ai rencontré le vice-président finances, il m'a parlé de plein de projets qu'ils ont. Fait qu'ils sont ouverts, je pense, sur [ma participation à] des projets. » (EE-C) « [Au début de l'intervention], on avait regardé comme 3, 4 projets, celui-là (le sablage), la manutention de comptoirs, le département [du revêtement]. On a décidé ce qu'on allait prioriser [pour l'EE-C], puis là on les a juste changés. » (C – Coordonnateur SST)
D	« Celui-là (projet de modification des pinces), [l'EE-D] savait que l'entreprise évaluait des solutions potentielles. » (D – Directrice SST) « On savait qu'on avait un problème, on avait une solution. Mais elle, elle nous a vraiment amenés à un autre niveau. » (D – Directeur des opérations) « [L'EE-D] avait réussi à faire des observations, lors de son voyage. Elle est revenue avec des constats qui remettaient en cause le prototype [de siège] et la nouvelle proposition des gens de l'équipe technique. » (D-Directrice SST) « La première modification qu'on a faite par rapport au [siège], il n'est pas mauvais, mais est-ce qu'on peut le <i>fine tuner</i> mettons pour dire on va le rendre meilleur? Oui. C'est là que [l'EE-D] peut nous apporter. » (D- Directeur des opérations)

RÉFÉRENCES

- Abric, J. C. (1994). *Pratiques sociales et représentations*. Paris: Presses universitaires de France.
- Ajslev, J., Brandt, M., Moller, J. L., Skals, S., Vinstrup, J., Jakobsen, M. D., Sundstrup, E., Madeleine, P. et Andersen, L. L. (2016). Reducing Physical Risk Factors in Construction Work Through a Participatory Intervention: Protocol for a Mixed-Methods Process Evaluation. *JMIR Res Protoc*, 5(2), e89. doi: 10.2196/resprot.5648
- Albert, V. (2013). *Saisir la complexité du travail de façonneur en alliant santé et production*. Université du Québec à Montréal. Montréal.
- Albert, V. (2014). Résistance au changement: entêtement ou signal d'alarme ? *Travail et santé*, 30(2), 13-17.
- Albert, V., Vézina, N., Bilodeau, H. et Coutarel, F. (2016). Analyse des processus menant à des changements dans une entreprise du secteur aéronautique : vers un modèle d'évaluation des interventions ergonomiques. *Relations industrielles / Industrial Relations*, 71(4), 713-740.
- Albert, V., Vézina, N., Bilodeau, H. et Coutarel, F. (2017). Comment et pourquoi : proposition d'un modèle d'évaluation des processus de la phase de développement d'interventions ergonomiques. Cadre méthodologique d'une évaluation de la phase de développement d'interventions ergonomiques. *PISTES*, 19(3).
- Albert, V., Vézina, N., Bilodeau, H. et Coutarel, F. (Accepté). Évaluation des processus : comprendre comment le contexte des entreprises influence le déroulement des premières étapes d'interventions ergonomiques. *Activités*.
- Alkin, M. C. (dir.). (2013). *Evaluation Roots: A Wider Perspective of Theorists' Views and Influences*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Apostolidis, T. (2003). Représentations sociales et triangulation: enjeux théorico-méthodologiques. Dans J. C. Abric (dir.), *Méthodes d'étude des représentations sociales*. Ramonville Saint-Agne, France: Erès.
- Aptel, M. et Vézina, N. (2008). *Quels modèles pour comprendre et prévenir les TMS ? Pour une approche holistique et dynamique*. Actes du 2e congrès francophone sur les TMS, Montréal.
- Aublet-Cuvelier, A., Coutarel, F. et Cuny, A. (sous presse). Prévention des TMS, des modèles explicatifs aux modèles d'intervention. Dans S. Boini, D. Chouanière, C. Parmentier et C. Trontin (dir.), *Évaluation des interventions TMS - RPS*. Toulouse: Octarès.
- Bareil, C. et Aubé, C. (2012). *Changement et développement organisationnel: faire évoluer la pratique*. Montréal: Collection Gestion et Savoirs HEC Montréal.

- Baril-Gingras, G., Bellemare, M. et Brun, J. P. (2004). Intervention externe en santé et en sécurité du travail: Un modèle pour comprendre la production de transformations à partir de l'analyse d'interventions d'associations sectorielles paritaires Montréal: Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail. (R-367)
- Baril-Gingras, G., Bellemare, M. et Brun, J. P. (2006). Interventions externes en santé et en sécurité du travail : Influence du contexte de l'établissement sur l'implantation de mesures préventives. *Relations industrielles / Industrial Relations*, 61(1), 9-43.
- Baril-Gingras, G., Bellemare, M. et Brun, J. P. (2007). Conditions et processus menant à des changements à la suite d'interventions en santé et en sécurité du travail : l'exemple d'activités de formation. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé [En ligne]*, 9(1), URL : <http://pistes.revues.org/2998> doi: 10.4000/pistes.2998
- Baril-Gingras, G., Bellemare, M., Poulin, P. et Ross, J. (2010). Conditions et processus de changement lors d'interventions externes en SST: Élaboration d'outils pour les praticiens Montréal: IRSST. (R-647)
- Baril, R. et Berthelette, D. (2000). Les composantes et les déterminants organisationnels des interventions de maintien du lien d'emploi en entreprises Montréal: Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et sécurité du travail. (RR-238)
- Baumann, A., Holness, D. L., Norman, P., Idriss-Wheeler, D. et Boucher, P. (2012). The Ergonomic Program Implementation Continuum (EPIC): integration of health and safety--a process evaluation in the healthcare sector. *J Safety Res*, 43(3), 205-213. doi: 10.1016/j.jsr.2012.07.003
- Bellemare, M., Marier, M., Montreuil, S., Allard, D. et Prévost, J. (2002). La transformation des situations de travail par une approche participative en ergonomie: une recherche intervention pour la prévention des troubles musculo-squelettiques Montréal: IRSST. (R-292)
- Bellemare, M., Montreuil, S., Marier, M., Prévost, J. et Allard, D. (2001). L'amélioration des situations de travail par l'ergonomie participative et la formation. *Relations industrielles / Industrial Relations*, 56(3), 470-490. doi: 10.7202/000079ar
- Beresford, M. J. (2010). Medical reductionism: lessons from the great philosophers. *QJM*, 103(9), 721-724. doi: 10.1093/qjmed/hcq057
- Berman, P. et McLaughlin, M. W. (1976). Implementation of educational innovation. *The Educational Forum*, 40, 345-370.
- Bernard, B. P. (1997). Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors: A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back Cincinnati, OH: Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health.

- Berthelette, D., Bilodeau, H. et Leduc, N. (2008). Pour améliorer la recherche évaluative en santé au travail. *Santé Publique, 20 Suppl 3*, S171-179.
- Biggs, A. et Brough, P. (2014). Explaining Intervention Success and Failure: What Works, When, and Why? Dans M. Karanika-Murray et C. Biron (dir.), *Derailed Organizational Health and Well-being Interventions-Confessions of Failure, Solutions for Success* (p. 237-244): New York: Springer.
- Biron, C. et Karanika-Murray, M. (2014). Process evaluation for organizational stress and well-being interventions: Implications for theory, method, and practice. *International Journal of Stress Management, 21*(1), 85.
- Blakely, C. H., Mayer, J. P., Gottschalk, R. G., Schmitt, N., Davidson, W. S., Roitman, D. B. et Emshoff, J. G. (1987). The fidelity-adaptation debate: Implications for the implementation of public sector social programs. *American Journal of Community Psychology, 15*, 253-268. doi: 10.1007/BF0022697
- Bonnet, M. et Beck, E. (2006). Audit social et responsabilité sociale des entreprises vis-à-vis de la santé au travail : le cas des TMS. Dans J.-M. Peretti et A. Akanni (dir.), *Actes de la 8e Université Internationale de Printemps de l'Audit Social*. Dakar, Sénégal: Institut International de l'Audit Social.
- Bourgeois, F. et Hubault, F. (2005). Prévenir les TMS De la biomécanique à la revalorisation du travail, l'analyse du geste dans toutes ses dimensions. *Activités, 2*(1), 20-36.
- Brousselle, A., Champagne, F., Contandriopoulos, A. P. et Hartz, Z. (dir.). (2011). *L'évaluation: concepts et méthodes* (2e éd.). Montréal, Canada: Presses de l'Université de Montréal.
- Buckle, P. (2011). 'The perfect is the enemy of the good' - ergonomics research and practice. Institute of Ergonomics and Human Factors Annual Lecture 2010. *Ergonomics, 54*(1), 1-11. doi: 10.1080/00140139.2010.542251
- Campbell, M. J. et Walters, S. J. (2014). *How to Design, Analyse and Report Cluster Randomised Trials in Medicine and Health Related Research*. United Kingdom: John Wiley & Sons, Ltd.
- Caroly, S., Coutarel, F., Escriva, E., Roquelaure, Y., Schweitzer, J.-M. et Daniellou, F. (2008). La prévention durable des TMS, Quels freins ? Quels leviers d'action ? Recherche-action 2004-2007 France: Direction Générale du Travail
- Chen, H. T. (2005). *Practical Program Evaluation: Assessing and Improving Planning, Implementation and Effectiveness*. Thousand Oaks, USA: Sage Publications.
- Christie, C. A. et Alkin, M. C. (2013). An evaluation theory tree. Dans M. C. Alkin (dir.), *Evaluation Roots: a wider perspective of theorists' views and influences (Second Edition)* (p. 11-57). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Chung, A. Z. et Shorrock, S. T. (2011). The research-practice relationship in ergonomics and human factors--surveying and bridging the gap. *Ergonomics, 54*(5), 413-429. doi: 10.1080/00140139.2011.568636

- Clot, Y. et Leplat, J. (2005). La méthode clinique en ergonomie et en psychologie du travail. *Le travail humain*, 68(4), 289-316.
- Cloutier, E., Fournier, P. S., Ledoux, É., Gagnon, I., Beauvais, A. et Vincent-Genod, C. (2012). La transmission des savoirs de métier et de prudence par les travailleurs expérimentés - Comment soutenir cette approche dynamique de formation dans les milieux de travail Montréal: Institut de Recherche Robert-Sauvé en Santé et Sécurité du Travail. (R-740)
- CNESST. (2016). Statistiques sur les lésions attribuables aux TMS en milieu de travail Montréal: Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail du Québec (CNESST).
- CNRTL. (Ed.) (2012) Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales. Nancy, France.
- Cole, D., Wells, R. P. et "the worksite upper extremity research group". (2002). Interventions for musculoskeletal disorders in computer-intense office work: a framework for evaluation. *Work & Stress*, 16 (2), 95-106.
- Cole, D. C., Rivilis, I., Dwayne, V. E., Cullen, K., Irvin, E. et Kramer, D. (2005). Effectiveness of Participatory Ergonomic Interventions : A Systematic Review Toronto, Canada: Institute for Work & Health.
- Collerette, P. (1997). L'étude de cas au service de la recherche. *Recherche en soins infirmiers*, 50(Septembre), 81-88.
- Commission d'enrichissement de la langue française. (Ed.) (2008) Grand Dictionnaire Terminologique.
- Conley-Tyler, M. (2005). A fundamental choice: internal or external evaluation ? *Evaluation Journal of Australasia*, 4(1 & 2), 3-11.
- Coutarel, F. (2014). *Les enjeux de l'évaluation des interventions visant la prévention des TMS*. Actes du 2ème Congrès National d'Ergonomie et de la 2ème Rencontre Internationale Nord-Sud d'Ergonomie, 5-6 mai 2014, Hammamet, Tunisie.
- Coutarel, F. et Daniellou, F. (2011). L'intervention ergonomique pour la prévention des troubles musculosquelettiques : quels statuts pour l'expérience et la subjectivité des travailleurs ? *Travail et Apprentissages*, 7, 62-80.
- Coutarel, F., Daniellou, F., Garrigou, A., Landry, A., Cuny, A., Roquelaure, Y., Vézina, N. et Albert, V. (sous presse). L'évaluation des interventions ergonomiques: points de repères et enjeux disciplinaires pour l'ergonomie. Dans S. Boini, D. Chouanière, C. Parmentier et C. Trontin (dir.), *Évaluation des interventions TMS - RPS*. Toulouse: Octarès.
- Coutarel, F. et Petit, J. (2015). Prevention of MSDs and the development of empowerment. Dans P. Falzon (dir.), *Constructive Ergonomics* (p. 189-204). Boca Raton, FL: CRC Press.
- Coutarel, F., Vézina, N., Berthelette, D., Aublet-Cuvelier, A., Descatha, A., Chassaing, K., Roquelaure, Y. et Ha, C. (2009). Orientations pour l'évaluation systématique des interventions visant la prévention des troubles

- musculo-squelettiques au travail. *PISTES*, 11(2), <http://www.pistes.uqam.ca/v11n12/articles/v11n12a11.htm>.
- Craig, P., Dieppe, P., Macintyre, S., Michie, S., Nazareth, I. et Petticrew, M. (2013). Developing and evaluating complex interventions: the new Medical Research Council guidance. *Int J Nurs Stud*, 50(5), 587-592. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2012.09.010
- Cronbach, L. J. (1982). *Designing evaluations of educational and social programs*. San Francisco, Calif: Jossey-Bass.
- CSST. (2011). Rapport annuel de gestion 2010 Québec: Direction de la comptabilité et de la gestion de l'information.
- CSST. (2015). La CSST en bref 2015 Montréal: Centre de la statistique et de l'information de gestion, Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST).
- Dale, A. M., Jaegers, L., Welch, L., Gardner, B. T., Buchholz, B., Weaver, N. et Evanoff, B. A. (2016). Evaluation of a participatory ergonomics intervention in small commercial construction firms. *Am J Ind Med*, 59(6), 465-475. doi: 10.1002/ajim.22586
- Daniellou, F. (1996). Questions épistémologiques soulevées par l'ergonomie de conception. Dans F. Daniellou (dir.), *L'ergonomie en quête de ses principes débats épistémologiques* (p. 242 p.). Toulouse, France: Octarès.
- Daniellou, F. (1997). *Évolutions de l'ergonomie francophone : théories, pratiques, et théories de la pratique*. 32e congrès de la SELF: Recherche, Pratique, Formation en Ergonomie. Evolutions et interactions dans un contexte social, économique et technique, Lyon, France.
- Daniellou, F. (2004). L'ergonomie dans la conduite de projets de conception des systèmes de travail. Dans P. Falzon (dir.), *Ergonomie* (p. 359-373). Paris: Presses Universitaires de France.
- Daniellou, F. (2006). *La place de l'évaluation dans la pratique de l'ergonomie*. Journées de Bordeaux sur la Pratique de l'Ergonomie, Bordeaux, France.
- Daniellou, F., Laville, A. et Teiger, C. (1983). Fiction et réalité du travail ouvrier. *Les cahiers français*, 209, 39-45.
- Daniellou, F. et Rabardel, P. (2005). Activity-oriented approaches to ergonomics: some traditions and communities. *Theor Issues in Ergon Sci*, 6(5), 353-357. doi: 10.1080/14639220500078351
- Darses, F. et Montmollin, M. (2012). *L'ergonomie*. Paris: Éditions La Découverte.
- David, A. (2005). Des rapports entre généralisation et actionnabilité: le statut des connaissances dans les études de cas. *Sciences de Gestion*, 39, 139-166.
- Denis, D., St-Vincent, M., Imbeau, D., Jette, C. et Nastasia, I. (2008). Intervention practices in musculoskeletal disorder prevention: a critical literature review. *Appl Ergon*, 39(1), 1-14. doi: 10.1016/j.apergo.2007.02.002
- Denis, D., St-Vincent, M., Jetté, C., Nastasia, I. et Imbeau, D. (2005). Les pratiques d'intervention portant sur la prévention des troubles musculosquelettiques : un bilan critique de la littérature Montréal: IRSST. (B-066)

- Diabaté, M., Stock, S., Vézina, N., Laberge, M., Albert, V., Sinden, K. et Gilbert, L. (2016). *A critical review of the literature on the effectiveness of ergonomic interventions in preventing work-related musculoskeletal disorders*. 9th International Scientific Conference PREMUS, Toronto, CANADA.
- Driessen, M. T., Proper, K. I., Anema, J. R., Bongers, P. M. et van der Beek, A. J. (2010a). Process evaluation of a participatory ergonomics programme to prevent low back pain and neck pain among workers. *Implement Sci*, 5, 65. doi: 10.1186/1748-5908-5-65
- Driessen, M. T., Proper, K. I., Anema, J. R., Knol, D. L., Bongers, P. M. et van der Beek, A. J. (2011). The effectiveness of participatory ergonomics to prevent low-back and neck pain--results of a cluster randomized controlled trial. *Scand J Work Environ Health*, 37(5), 383-393. doi: 10.5271/sjweh.3163
- Driessen, M. T., Proper, K. I., van Tulder, M. W., Anema, J. R., Bongers, P. M. et van der Beek, A. J. (2010b). The effectiveness of physical and organisational ergonomic interventions on low back pain and neck pain: a systematic review. *Occup Environ Med*, 67(4), 277-285. doi: 10.1136/oem.2009.047548
- Dugué, B., Petit, J. et Daniellou, F. (2010). L'intervention ergonomique comme acte pédagogique. *PISTES*, 12(3).
- Durand, M. J., Corbiere, M., Coutu, M. F., Reinharz, D. et Albert, V. (2014). A review of best work-absence management and return-to-work practices for workers with musculoskeletal or common mental disorders. *Work*, 48(4), 579-589. doi: 10.3233/WOR-141914
- Durlak, J. A. et DuPre, E. P. (2008). Implementation matters: a review of research on the influence of implementation on program outcomes and the factors affecting implementation. *Am J Community Psychol*, 41(3-4), 327-350. doi: 10.1007/s10464-008-9165-0
- Falzon, P. (1997). *La construction des connaissances en ergonomie : éléments d'épistémologie*. Actes du 32ème congrès de la SELF, « Recherche, Pratique, Formation en ergonomie » Lyon.
- Falzon, P. (2006). *Fil rouge: La place de l'évaluation dans la pratique de l'ergonome*. Journées de Bordeaux sur la Pratique de l'Ergonomie, Bordeaux, France.
- Fitzpatrick, J. L., Sanders, J. R. et Worthen, B. R. (2011). *Program evaluation : alternative approaches and practical guidelines* (4e éd.). Upper Saddle River, N.J. Montreal: Pearson Education.
- Glass, G. V. et Ellett, F. S. (1980). Evaluation Research. *Annual Review of Psychology*, 31(1), 211-228.
- Goldenhar, L. M., LaMontagne, A. D., Katz, T., Heaney, C. et Landsbergis, P. (2001). The intervention research process in occupational safety and health: an overview from the National Occupational Research Agenda Intervention Effectiveness Research team. *J Occup Environ Med*, 43(7), 616-622.
- Grant, A., Treweek, S., Dreischulte, T., Foy, R. et Guthrie, B. (2013). Process evaluations for cluster-randomised trials of complex interventions: a proposed

- framework for design and reporting. *Trials*, 14, 15. doi: 10.1186/1745-6215-14-15
- Guba, E. G. et Lincoln, Y. S. (1989). *Fourth generation evaluation*. Newbury Park, California: Sage.
- Guérin, F., Laville, A., Daniellou, F., Duraffourg, J. et Kerguelen, A. (1997). *Comprendre le travail pour le transformer. La pratique de l'ergonomie*. France: ANACT.
- Guérin, F., Laville, A., Daniellou, F., Duraffourg, J. et Kerguelen, A. (2007). *Comprendre le travail pour le transformer. La pratique de l'ergonomie*. France: ANACT.
- Guimaraes, L. B., Ribeiro, J. L., Renner, J. S. et de Oliveira, P. A. (2014). Worker evaluation of a macroergonomic intervention in a Brazilian footwear company. *Appl Ergon*, 45(4), 923-935. doi: 10.1016/j.apergo.2013.11.007
- Haukka, E., Leino-Arjas, P., Viikari-Juntura, E., Takala, E. P., Malmivaara, A., Hopsu, L., Mutanen, P., Ketola, R., Virtanen, T., Pehkonen, I., Holtari-Leino, M., Nykanen, J., Stenholm, S., Nykyri, E. et Riihimäki, H. (2008). A randomised controlled trial on whether a participatory ergonomics intervention could prevent musculoskeletal disorders. *Occup Environ Med*, 65(12), 849-856. doi: 10.1136/oem.2007.034579
- Heneghan, C. et Badenoch, D. (dir.). (2006). *Evidence-Based Medicine Toolkit, 2nd Edition*. Oxford, UK: Blackwell Publishing.
- Higgins, J. et Green, S. (dir.). (2008). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. Chichester, England: John Wiley & Sons.
- Hoe, V. C., Urquhart, D. M., Kelsall, H. L. et Sim, M. R. (2012). Ergonomic design and training for preventing work-related musculoskeletal disorders of the upper limb and neck in adults. *Cochrane Database Syst Rev*, 8, CD008570. doi: 10.1002/14651858.CD008570.pub2
- House, E. R. (1978). Assumptions Underlying Evaluation Models. *Educational Researcher*, 7(3), 4-12.
- Hubault, F. (2009). L'approche ergonomique des questions santé / travail. *Mouvements*, 2(58), 97-102. doi: 10.3917/mouv.058.0097
- IEA. (2017). What is Ergonomics ? Definition and Domains of Ergonomics. Récupéré le 2017-07-04, de <http://www.iea.cc/whats/index.html>
- INRS-ANACT. (2017). Évaluer les interventions de prévention des RPS-TMS - Guide à l'usage des intervenants France: INRS-ANACT.
- INSPQ. (2010). Portrait national des troubles musculosquelettiques (TMS) 1998-2007: TMS sous surveillance Québec, Canada: Institut National de la Santé Publique du Québec.
- Jauvin, N., Bourbonnais, R., Vézina, M., Brisson, C. et Hegg-Deloye, S. (2014). Interventions to Prevent Mental Health Problems at Work: Facilitating and Hindering Factors. Dans C. Biron, R. J. Burke et C. L. Cooper (dir.), *Creating Healthy Workplaces: Stress Reduction, Improved Well-being, and Organizational Effectiveness* (p. 239-260). Farnham, Surrey: Gower.

- Karanika-Murray, M. et Biron, C. (dir.). (2014). *Derailed Organizational Health and Well-being Interventions—Confessions of Failure, Solutions for Success*: New York: Springer.
- Karsh, B. T. (2006). Theories of work-related musculoskeletal disorders: Implications for ergonomic interventions. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 7(1), 71-88. doi: 10.1080/14639220512331335160
- Kilbom, A. et Peterson, N. F. (2006). Elements of the ergonomic process. Dans W. S. Marras et W. Karwowski (dir.), *The occupational ergonomics handbook. Interventions, controls, and applications in occupational ergonomics* (2nd éd., p. 1-6). Boca Raton, FL: CRC/Taylor & Francis.
- Kumar, S. (2001). Theories of musculoskeletal injury causation. *Ergonomics*, 44(1), 17-47. doi: 10.1080/00140130120716
- Lamonde, F. (2000). *L'intervention ergonomique un regard sur la pratique professionnelle*. Toulouse: Octarès.
- Landry, A. (2008). *L'évaluation de l'intervention ergonomique: de la recherche évaluative à la proposition d'outils pour la pratique*. Université Victor Segalen Bordeaux 2, Thèse de doctorat, Bordeaux.
- Landry, A. et Tran Van, A. (2010). L'évaluation, un outil de l'ergonome pour transformer le contexte d'intervention. *Pistes*, 12(2), www.pistes.uqam.ca/v12n12/articles/v12n12a13.htm.
- Langley, A. (2009). Studying processes in and around organizations. Dans D. A. Buchanan et A. Brynam (dir.), *The Sage Handbook of Organizational Research Methods* (p. 409-429). Londres: Sage.
- Laperrière, A. (1997). Les critères de scientificité des méthodes qualitatives. Dans J. Poupart, J.-P. Deslauriers, L. H. Groulx, A. Laperrière, R. Mayer et A. P. Pirès (dir.), *La recherche qualitative. Enjeux épistémologiques et méthodologiques* (p. 365-390). Montréal: Gaëtan Morin.
- Lemieux, N. (2011). Comment une équipe de gestion du changement peut-elle implanter un système de gestion intégré ? *Gestion*, 36(1), 74-82.
- Leplat, J. et Hoc, J.-M. (1983). Tâche et activité dans l'analyse psychologique des situations. *Cahiers de psychologie cognitive*, 3, 49-63.
- Leyshon, R., Chalova, K., Gerson, L., Savtchenko, A., Zakrzewski, R., Howie, A. et Shaw, L. (2010). Ergonomic interventions for office workers with musculoskeletal disorders: a systematic review. *Work*, 35(3), 335-348. doi: 10.3233/WOR-2010-0994
- Lincoln, Y. S. et Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Lincoln, Y. S. et Guba, E. G. (2013). The roots of Fourth Generation Evaluation: theoretical and methodological origins. Dans M. C. Alkin (dir.), *Evaluation Roots: a wider perspective of theorists' views and influences (Second Edition)* (p. 11-57). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Linnan, L. et Steckler, A. (2002). Process evaluation for Public Health Interventions and Research; an overview. Dans A. Streckler et L. Linnan (dir.), *Process*

- Evaluation for Public Health Interventions and Research* (p. 1-23). San Francisco: Jossey-Bass.
- Mark, M. M. et Shotland, R. L. (1985). Stakeholder-Based Evaluation and Value Judgments. *Evaluation Review*, 9(5), 605-626. doi: 10.1177/0193841x8500900504
- Montmollin, M. (1997). *Vocabulaire de l'ergonomie* (2e éd. rev. et augm.. éd.). Toulouse: Octarès.
- Montreuil, S., Bellemare, M., Prévost, J., Marier, M. et Allard, D. (2004). L'implication des acteurs dans l'implantation de projets d'amélioration des situations de travail en ergonomie participative : des constats différenciés dans deux usines. *Pistes*, 6(2), <http://pettnt/pistes/v6n2/articles/v6n2a5.htm>.
- Moore, G. F., Audrey, S., Barker, M., Bond, L., Bonell, C., Hardeman, W., Moore, L., O'Cathain, A., Tinati, T., Wight, D. et Baird, J. (2015). Process evaluation of complex interventions: Medical Research Council guidance. *BMJ*, 350, h1258. doi: 10.1136/bmj.h1258
- National Research Council. (2001). *Musculoskeletal Disorders and the Workplace: Low Back and Upper Extremities* (<https://www.nap.edu/catalog/10032/musculoskeletal-disorders-and-the-workplace-low-back-and-upper-extremities>, doi:10.17226/10032). Washington, DC: The National Academies Press.
- Neumann, W. P., Dixon, S. M. et Ekman, M. (2012). Ergonomics action research I: shifting from hypothesis testing to experiential learning. *Ergonomics*, 55(10), 1127-1139. doi: 10.1080/00140139.2012.700327
- Neumann, W. P., Eklund, J., Hansson, B. et Lindbeck, L. (2010). Effect assessment in work environment interventions: a methodological reflection. *Ergonomics*, 53(1), 130-137. doi: 10.1080/00140130903349914
- Nielsen, K. et Randall, R. (2013). Opening the black box: Presenting a model for evaluating organizational-level interventions. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 22(5), 601-617. doi: 10.1080/1359432X.2012.690556
- Oakley, A., Strange, V., Bonell, C., Allen, E. et Stephenson, J. (2006). Process evaluation in randomised controlled trials of complex interventions. *BMJ*, 332(7538), 413-416. doi: 10.1136/bmj.332.7538.413
- Owen, J. M. et Rogers, P. J. (1999). *Program Evaluation: Forms and Approaches*. London: Sage Publications.
- Paillé, P. et Mucchielli, A. (2003). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales*. Paris: Arman Colin.
- Pardo-del-Val, M., Martinez-Fuentes, C. et Roig-Dobon, S. (2012). Participative management and its influence on organizational change. *Management Decision*, 50(10), 1843-1860. doi: 10.1108/00251741211279639
- Pehkonen, I., Takala, E. P., Ketola, R., Viikari-Juntura, E., Leino-Arjas, P., Hopsu, L., Virtanen, T., Haukka, E., Holtari-Leino, M., Nykyri, E. et Riihimäki, H.

- (2009). Evaluation of a participatory ergonomic intervention process in kitchen work. *Appl Ergon*, 40(1), 115-123. doi: 10.1016/j.apergo.2008.01.006
- Petit, J., Querelle, L. et Daniellou, F. (2007). Quelles données pour la recherche sur la pratique de l'ergonome ? *Le travail humain*, 70, 391-411.
- Popham, W. (1975). *Educational Evaluation*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Porta, M. (dir.). (2008). *Dictionary of Epidemiology* (8 éd.). Cary, NC: Oxford University Press.
- Rabardel, P., Carlin, N., Chesnais, M., Lang, N., Le Joliff, G. et Pascal, M. (2002). *Ergonomie Concepts et Méthodes*. Toulouse, France: Octarès.
- Rempel, D. M., Krause, N., Goldberg, R., Benner, D., Hudes, M. et Goldner, G. U. (2006). A randomised controlled trial evaluating the effects of two workstation interventions on upper body pain and incident musculoskeletal disorders among computer operators. *Occup Environ Med*, 63(5), 300-306. doi: 10.1136/oem.2005.022285
- Réseau francophone de l'Évaluation. (2014). Réseau Francophone des Évaluateurs Émergents (RF-Ee). Récupéré le 2017-06-27, de <http://portail-rfe.org/activites/rf-ee>
- Richard, J. (1985). La représentation du problème. *Psychologie Française*, 30(3/4), 277-284.
- Ridde, V. et Dagenais, C. (dir.). (2012). *Approches et pratiques en évaluation de programmes*. Montréal: Presses de l'Université de Montréal.
- Robson, L. S., Amick, B., Moser, C., Pagell, M., Mansfield, E., Shannon, H. S., Swift, M. B., Hogg-Johnson, S., Cardoso, S. et South, H. (2016). Important factors in common among organizations making large improvement in OHS performance: Results of an exploratory multiple case study. *Safety Science*, 86, 211-227.
- Rossi, P. H., Freeman, H. E. et Lipsey, M. N. (1998). *Evaluation. A systematic approach*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Rossi, P. H., Freeman, H. E. et Lipsey, M. N. (2004). *Evaluation. A systematic approach (6th edition)*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Salvendy, G. (2012). *Handbook of human factors and ergonomics* (4 éd.). Hoboken, USA: John Wiley & Sons.
- Schelvis, R. M., Oude Hengel, K. M., Burdorf, A., Blatter, B. M., Strijk, J. E. et van der Beek, A. J. (2015). Evaluation of occupational health interventions using a randomized controlled trial: challenges and alternative research designs. *Scand J Work Environ Health*, 41(5), 491-503. doi: 10.5271/sjweh.3505
- Schön, D. A. (1983). *Reflective Practitioner. How Professionals Think in Action*. New York, USA: Basic Books.
- Scriven, M. (1994). Evaluation as a discipline. *Studies in Educational Evaluation*, 20(1), 147-166.
- Sebillotte, S. (1991). Décrire les tâches selon les objectifs des opérateurs, de l'interview à la formalisation. *Le travail humain*, 54(3), 193-223.

- Semmer, N. K. (2006). Job stress interventions and the organization of work. *Scand J Work Environ Health*, 32(6), 515-527.
- Shadish, W. R., Cook, T. D. et Leviton, L. C. (1991). *Foundations of program evaluation theories of practice*. Newbury Park, Calif: Newbury Park, Calif. Sage.
- SIGN. (2011). SIGN 50 A guideline developer's handbook Edinburgh, UK: Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN).
- St-Vincent, M., Toulouse, G. et Bellemare, M. (2000). Démarches d'ergonomie participative pour réduire les risques de troubles musculo-squelettiques: bilan et réflexions. *PISTES*, 2(1), www.pistes.ugam.ca/v2n1/pdf/v2n1a5.pdf.
- St-Vincent, M., Vézina, N., Bellemare, M., Denis, D., Ledoux, É. et Imbeau, D. (dir.). (2011). *L'intervention en ergonomie*. Québec: Éditions multimondes - IRSST.
- St-Vincent, M., Vézina, N., Laberge, M., Gonella, M., Lévesque, J., Petitjean-Roget, T., Coulombe, T., Beauvais, A., Ouellet, S., Dubé, J., Lévesque, S. et Cole, D. C. (2010). L'intervention ergonomique participative pour prévenir les TMS : ce qu'en dit la littérature francophone Montréal: IRSST. (R-667)
- Stake, R. E. (1994). Case Studies. Dans N. K. Denzin et Y. S. Lincoln (dir.), *Handbook of qualitative research* (p. 236-247). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Stake, R. E. (2004). *Standards-based & responsive evaluation*. Thousand Oaks, Calif.: Sage.
- Stake, R. E. (2006). *Multiple case study analysis*. New York: Guilford Press.
- Stock, S., Funes, A., Delisle, A., St-Vincent, M., Turcot, A. et Messing, K. (2011). Chapitre 7: Troubles musculo-squelettiques. Dans M. Vézina, E. Cloutier, S. Stock, K. Lippel, E. Fortin, A. Delisle, M. St-Vincent, A. Funes, P. Duguay, S. Vézina et P. Prud'homme (dir.), *Enquête québécoise sur des conditions de travail, d'emploi et de santé et de sécurité du travail (EQCOTESST)* (p. 445-530). Montréal: Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et sécurité du travail.
- Straw, R. B. et Herrell, J. M. (2002). A framework for understanding and improving multisite evaluations. *New Directions for Program Evaluation: Conducting multiple site evaluations in real-world settings*, 94, 5-15.
- Stufflebeam, D. L. et Shinkfield, A. J. (2007). *Evaluation theory, models, and applications*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Sultan-Taieb, H., Lejeune, C., Drummond, A. et Niedhammer, I. (2011). Fractions of cardiovascular diseases, mental disorders, and musculoskeletal disorders attributable to job strain. *Int Arch Occup Environ Health*, 84(8), 911-925. doi: 10.1007/s00420-011-0633-8
- Sylvain, C. et Lamothe, L. (2013). Studying Implementation of Dual Diagnosis Services: A Review. *Journal of Dual Diagnosis*, 9(2), 195-207. doi: 10.1080/15504263.2013.771809

- Teiger, C. (1993). Représentation du travail, travail de la représentation. Dans A. Weill-Fassina, P. Rabardel et D. Dubois (dir.), *Représentations pour l'action* (p. 311-344). Toulouse, France: Octarès.
- van der Beek, A. J. et Ijmker, S. (2007). 6 - Physical Ergonomics and Musculoskeletal Disorders: What's hot? What's cool? Dans *Meeting Diversity in Ergonomics* (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780080453736500076>, <https://doi.org/10.1016/B978-008045373-6/50007-6p>. 101-109). Oxford: Elsevier Science Ltd.
- van der Molen, H. F., Sluiter, J. K., Hulshof, C. T., Vink, P., van Duivenbooden, C., Holman, R. et Frings-Dresen, M. H. (2005). Implementation of participatory ergonomics intervention in construction companies. *Scand J Work Environ Health*, 31(3), 191-204.
- van Eerd, D., Cole, D., Irvin, E., Mahood, Q., Keown, K., Theberge, N., Village, J., St Vincent, M. et Cullen, K. (2010). Process and implementation of participatory ergonomic interventions: a systematic review. *Ergonomics*, 53(10), 1153-1166. doi: 10.1080/00140139.2010.513452
- van Holland, B. J., Brouwer, S., de Boer, M. R., Reneman, M. F. et Soer, R. (2016). Process Evaluation of a Workers' Health Surveillance Program for Meat Processing Workers. *J Occup Rehabil* <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27475445>, 10.1007/s10926-016-9657-y. doi: 10.1007/s10926-016-9657-y
- van Niekerk, S. M., Louw, Q. A. et Hillier, S. (2012). The effectiveness of a chair intervention in the workplace to reduce musculoskeletal symptoms. A systematic review. *BMC Musculoskelet Disord*, 13, 145. doi: 10.1186/1471-2474-13-145
- Verbeek, J., Martimo, K. P., Karppinen, J., Kuijper, P. P., Takala, E. P. et Viikari-Juntura, E. (2012). Manual material handling advice and assistive devices for preventing and treating back pain in workers: a Cochrane Systematic Review. *Occup Environ Med*, 69(1), 79-80. doi: 10.1136/oemed-2011-100214
- Vézina, M., Cloutier, E., Stock, S., Lippel, K., Fortin, E., Delisle, A., St-Vincent, M., Funes, A., Duguay, P., Vézina, S. et Prud'homme, P. (2011). Enquête québécoise sur des conditions de travail, d'emploi et de santé et de sécurité du travail (EQCOTESST) Montréal: Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et sécurité du travail. (R-691)
- Vézina, N. (2001). *La pratique de l'ergonomie face aux TMS: ouverture à l'interdisciplinarité*. SELF-ACE 2001 Les transformations du travail, enjeux pour l'ergonomie, Montréal.
- Vézina, N., Chatigny, C., Comtois, A. S., Durand, M.-J., Fortin, S., Messing, K. et Saint-Charles, J. (2006). Développement d'un outil de suivi et d'évaluation de l'intervention ergonomique visant la prévention des troubles musculosquelettiques. Montréal: Instituts de Recherche en Santé du Canada.

- Vézina, N., Stock, S., Simard, M., St-Jacques, Y., Marchand, A., Bilodeau, P. P., Boucher, M., Zaabat, S. et Campi, A. (2003). Problèmes musculosquelettiques et organisation modulaire du travail dans une usine de fabrication de bottes. Phase 2: Étude de l'implantation des recommandations Montréal: IRSST. (R-345)
- Viau-Guay, A. (2009). *Analyse de l'activité déployée par un ergonome lors de difficultés professionnelles: contributions à la formation initiale*. Philosophiae Doctor (Ph.D.), Université Laval, Québec.
- Village, J., Greig, M., Salustri, F., Zolfaghari, S. et Neumann, W. P. (2014). An ergonomics action research demonstration: integrating human factors into assembly design processes. *Ergonomics*, 57(10), 1574-1589. doi: 10.1080/00140139.2014.938128
- Vinck, D. (2009). De l'objet intermédiaire à l'objet-frontière: vers la prise en compte du travail d'équipement. *Revue d'anthropologie des connaissances*, 3(1), 51-72.
- Visser, S., van der Molen, H. F., Sluiter, J. K. et Frings-Dresen, M. H. (2014). Guidance strategies for a participatory ergonomic intervention to increase the use of ergonomic measures of workers in construction companies: a study design of a randomised trial. *BMC Musculoskelet Disord*, 15, 132. doi: 10.1186/1471-2474-15-132
- Vliet Vlieland, T. P. (2002). Managing Chronic Disease: Evidence-Based Medicine or Patient Centred Medicine? *Health Care Analysis*, 10(3), 289-298.
- Wang, P. C., Ritz, B. R., Janowitz, I., Harrison, R. J., Yu, F., Chan, J. et Rempel, D. M. (2008). A randomized controlled trial of chair interventions on back and hip pain among sewing machine operators: the los angeles garment study. *J Occup Environ Med*, 50(3), 255-262. doi: 10.1097/JOM.0b013e318163869a
- Weiss, C. (1972). *Evaluation Research: Methods for assessing program effectiveness*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Wells, R., Norman, R., Frazer, M., Laing, A., Cole, D. et Kerr, M. (2003). Participative Ergonomic Blueprint Toronto: Institute for Work and Health, .
- Wells, R. P., Neumann, W. P., Nagdee, T. et Theberge, N. (2013). Solution Building Versus Problem Convincing: Ergonomists Report on Conducting Workplace Assessments. *IIE Transactions on Occupational Ergonomics and Human Factors*, 1(1), 50-65.
- Williams, J. E. (1989). A Numerically Developed Taxonomy of Evaluation Theory and Practice. *Evaluation Review*, 13(1), 18-31. doi: 10.1177/0193841x8901300102
- Worrall, J. (2007). Evidence in Medicine and Evidence-Based Medicine. *Philosophical Compass*, 2/6, 981-1022.
- Worthen, B. R. et Sanders, J. R. (1973). *Educational Evaluation: Theory and Practice*: Wadsworth Publishing Company.
- Yazdani, A., Neumann, W. P., Imbeau, D., Bigelow, P., Pagell, M., Theberge, N., Hilbrecht, M. et Wells, R. (2015). How compatible are participatory

ergonomics programs with occupational health and safety management systems? *Scand J Work Environ Health*, 41(2), 111-123. doi: 10.5271/sjweh.3467

Yin, R. K. (2014). *Case study research: design and methods* (5e éd.). Thousand Oaks: Sage Publications.