

---

## 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

*How and Why : A Process Evaluation Proposal to Assess the Development Phase  
of Ergonomic Interventions*

*Cómo y por qué: propuesta de un modelo de evaluación de procesos de la fase de  
desarrollo de las intervenciones ergonómicas*

**Valérie Albert, Nicole Vézina, Henriette Bilodeau et Fabien Coutarel**

---



### Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/pistes/5513>  
DOI : 10.4000/pistes.5513  
ISSN : 1481-9384

### Éditeur

Les Amis de PISTES

### Référence électronique

Valérie Albert, Nicole Vézina, Henriette Bilodeau et Fabien Coutarel, « Comment et pourquoi : proposition d'un modèle d'évaluation des processus de la phase de développement d'interventions ergonomiques », *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé* [En ligne], 19-3 | 2017, mis en ligne le 01 novembre 2017, consulté le 19 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/pistes/5513> ; DOI : 10.4000/pistes.5513

---

Ce document a été généré automatiquement le 19 avril 2019.



*Pistes* est mis à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.

---

# 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

*How and Why : A Process Evaluation Proposal to Assess the Development Phase of Ergonomic Interventions*

*Cómo y por qué: propuesta de un modelo de evaluación de procesos de la fase de desarrollo de las intervenciones ergonómicas*

**Valérie Albert, Nicole Vézina, Henriette Bilodeau et Fabien Coutarel**

---

*Pour réaliser ce projet, VA a bénéficié du soutien financier des Instituts de recherche en santé du Canada (bourse doctorale Frederick Banting et Charles Best #121732) et de l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail.*

## 1. Introduction

- 1 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.

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

- 2 Des lignes directrices (Wells et coll., 2003) et ouvrages sur la pratique de l'ergonomie (Kilbom et Peterson, 2006 ; Guérin et coll., 2007 ; St-Vincent et coll., 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 1.
- 3 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, puisque 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 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 1. Résumé des étapes de l'intervention ergonomique selon les lignes directrices et ouvrages sur la pratique

Phase	Étape	Objectif de l'ergonome
Développement	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 repérer les secteurs ou situations de travail spécifiques qui nécessitent une analyse et des améliorations.
	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).

	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 accorder priorité aux <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>
Implantation	Développement 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.
	Développement 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.
	Implantation progressive et suivi	Aider le CS à déterminer 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.
Évaluation	Appréciation des impacts	Aider le CS à documenter les impacts à court et long terme des modifications du travail implantées.

- 4 Compte tenu de l'approche participative adoptée tout au long de l'intervention et du 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 1, correspondant à la phase de développement de l'intervention ergonomique (Goldenhar et coll., 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'établir les déterminants (ou causes) des problèmes de production ou de santé des travailleurs qui pourraient faire l'objet de modifications (Wells et coll., 2003 ; Kilbom et Peterson, 2006 ; Guérin et coll., 2007 ; St-Vincent et coll., 2011). L'analyse des situations de travail (Étape 2, tableau 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. Ultiment, le choix des déterminants à modifier (Étape 3, tableau 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 coll.,

2007 ; St-Vincent et coll., 2011 ; Wells et coll., 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 coll., 2011). Ceci met également en lumière l'importance de la première étape (Analyse de la demande, tableau 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.

## 1.2 Bref exemple d'une intervention ergonomique sur le terrain

Figure 1. Travailleur effectuant l'ébavurage d'une grande pièce de métal suivant son usinage



- 5 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 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. 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.

- 6 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 implantée. 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 coll., 2016).
- 7 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 coll., 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.

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

- 8 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 coll., 2010 ; Leyshon et coll., 2010 ; Hoe et coll., 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 coll., 2008 ; Yazdani et coll., 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 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 matière 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 coll., 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 coll., 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 coll., 2011 ; Craig et coll., 2013 ; Moore et coll., 2015). Les interventions réalisées par des ergonomes sur le terrain, comme celles décrites aux sections 1.1 et 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.

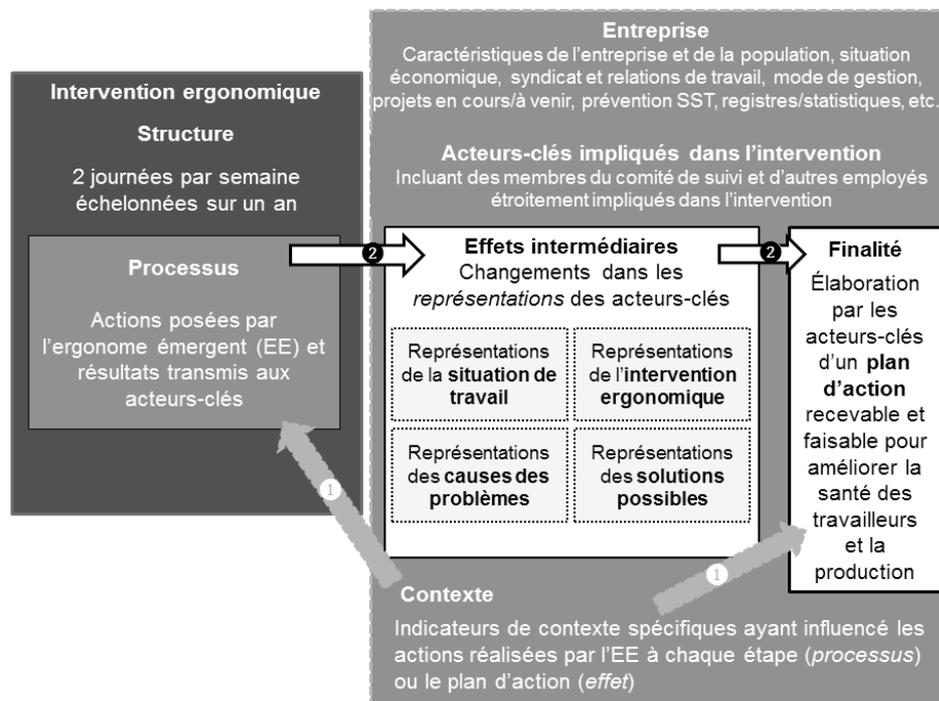
## 1.4 Élaboration d'une approche d'évaluation de la phase de développement d'interventions ergonomiques complexes

- 9 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 coll., 2001). Quelques études ont mené des évaluations de la phase d'implantation d'interventions ergonomiques complexes (Bellemare et coll., 2002 ; Vézina et coll., 2003 ; Montreuil et coll., 2004 ; Baril-Gingras et coll., 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 coll., 2004 ; St-Vincent et coll., 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 reporter au tableau 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 coll., 2001), il serait utile d'arriver à cerner 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.
- 10 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 coll., 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 constatées 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.

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

- 11 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 d'autres publications (Albert, en évaluation ; Albert et coll., soumis). 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 2, adapté de Nielsen et Randall (2013).

Figure 2. Modèle logique des interventions ergonomiques à l'étude



## 2. Méthode

- 12 Le cadre méthodologique de l'étude de cas multiples (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 coll., 2011 ; Ridde et Dagenais, 2012), des publications portant sur l'évaluation d'interventions complexes en ergonomie (Lamonde, 2000 ; Cole et coll., 2002 ;

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

## 2.1 Interventions à l'étude et milieux d'intervention

- 13 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 réalisées 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 coll., 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 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 coll., 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 coll., 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 1), favorisant les comparaisons intercas (note : seules les trois premières étapes présentées au tableau 1 ont été incluses dans l'évaluation, puisque ce protocole se concentre sur la phase de développement de l'intervention ergonomique).

## 2.2 Type de participants et recrutement

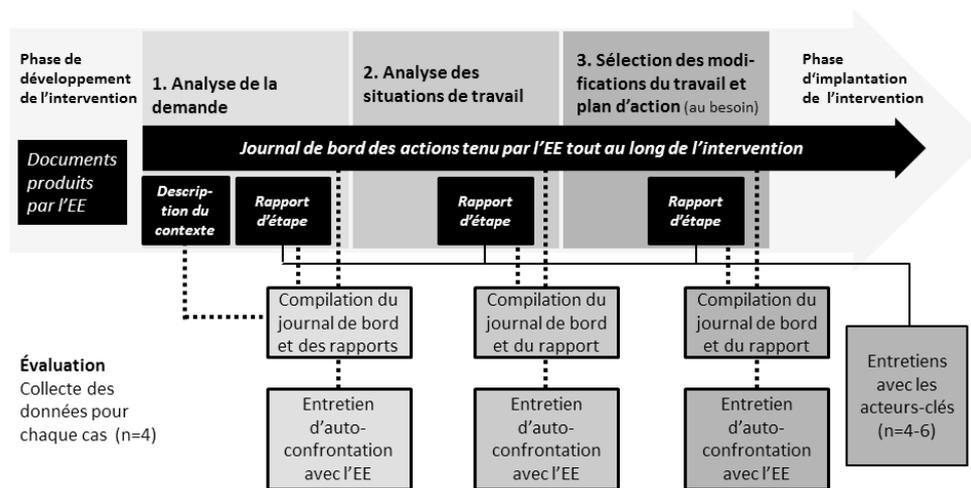
- 14 Les participants incluent les quatre EE et entre quatre et six acteurs-clés de chaque entreprise. Les acteurs-clés étaient membres du comité de suivi de l'intervention ou d'autres employés étroitement impliqués dans l'intervention. Le recrutement a été effectué sur une base volontaire. La sélection 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).

## 2.3 Collecte des données

- 15 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 3 et décrit dans les prochaines sections.

Figure 3. Méthodes de collecte des données à chaque étape



### 2.3.1 Description du contexte

- 16 Au cours de la première étape de l'intervention (Analyse de la demande, figure 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 coll., 2004 ; St-Vincent et coll., 2010) et de la réadaptation (Durand et coll., 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).

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

- 17 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 l'enregistrement de son activité de travail (Guérin et coll., 2007 ; St-Vincent et coll., 2011). Cet enregistrement a été obtenu par la compilation quantitative et qualitative du journal de bord tenu par l'EE (figure 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 coll., 2006). Le journal de bord contient également de l'information concernant les représentations des acteurs-clés (Vézina et coll., 2006). Un aperçu des données contenues dans le journal de bord est disponible à l'annexe 1. Le journal de bord est conçu dans un format de logiciel de base de données gratuit et disponible en libre accès ([www.openoffice.org/download/](http://www.openoffice.org/download/) or <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 participant à chaque étape, ou encore la fréquence des contacts avec les acteurs-clés.
- 18 Ces graphiques étaient présentés lors de l'entretien d'autoconfrontation pour aider l'EE à définir 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 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 2. Des relances sur des indicateurs de contexte spécifiques à utiliser dans 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 coll., 2008).

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

- 19 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 3). L'objectif de ces entretiens était de déterminer 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 3.

## 2.4 Analyse

- 20 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 de trouver 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 à l'intérieur 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 ?

### 2.4.1 Analyse par cas

- 21 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 apportées à la lumière de ces entretiens. Un narratif du déroulement de l'intervention (Stake, 2006) et un modèle logique (Brousselle et coll., 2011) ont été produits pour chaque cas.

### 2.4.2 Comparaisons intercas

- 22 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 a 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).

### 3. Discussion

- 23 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 coll., 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 coll., 2008 ; Brousselle et coll., 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 coll., 2009 ; Driessen et coll., 2010 ; Baumann et coll., 2012 ; Visser et coll., 2014 ; Dale et coll., 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.

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

- 24 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 noté 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 coll., 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 décrits comme problématiques au départ soit étaient considérés comme non modifiables et, par conséquent, n'avaient pas été documentés au début de l'intervention (Guimaraes et coll., 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.

### 3.2 Forces et limites

- 25 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 coll., 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 3). Il s'agit d'un effet intermédiaire important des interventions ergonomiques selon les ouvrages sur la pratique (Guérin et coll., 2007 ; St-Vincent et coll., 2011) qui devrait, à notre avis, être documenté de façon systématique dans les futures évaluations d'interventions ergonomiques.
- 26 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 d'autres publications (Albert, en évaluation ; Albert et coll., soumis) 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 coll., 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 coll. (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.

## 4. Conclusion

- 27 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 sur le 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.

---

## BIBLIOGRAPHIE

- Albert, V. (2014). Résistance au changement : entêtement ou signal d'alarme ? *Travail et santé*, 30, 2, 13-17.
- Albert, V. (en révision). *Développement d'un modèle d'évaluation des processus d'interventions ergonomiques visant à prévenir les troubles musculosquelettiques et améliorer les situations de travail*. Ph.D., Université du Québec à Montréal.

- Albert, V., Vézina, N., Bilodeau, H., 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*, 71, 4, 713-740.
- Albert, V., Vézina, N., Bilodeau, H., Coutarel, F. (submitted). Évaluation des processus : comprendre comment le contexte des entreprises influence le déroulement des premières étapes d'interventions ergonomiques. *Activités*.
- Apostolidis, T. (2003). Représentations sociales et triangulation : enjeux théorico-méthodologiques. In *Méthodes d'étude des représentations sociales*, eds. J. C. Abric. Ramonville Saint-Agne, France, Erès.
- Baril-Gingras, G., Bellemare, M., 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., 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. *PISTES*, 9, 1. <http://pistes.revues.org/2998>
- Baril-Gingras, G., Bellemare, M., Poulin, P., Ross, J. (2010). *Conditions et processus de changement lors d'interventions externes en SST : Élaboration d'outils pour les praticiens*. Montréal, IRSST, R-647.
- Baumann, A., Holness, D. L., Norman, P., Idriss-Wheeler, D., 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.
- Bellemare, M., Marier, M., Montreuil, S., Allard, D., 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., Allard, D. (2001). Improving working situations through participatory ergonomics and training. *Relations Industrielles*, 56, 3, 470-490.
- Berthelette, D., Bilodeau, H., Leduc, N. (2008). Improving occupational health evaluation research. *Santé Publique*, 20, hs, 171-179.
- Brousselle, A., Champagne, F., Contandriopoulos, A.P., Hartz, Z., Eds. (2011). *L'évaluation : concepts et méthodes*. 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.
- Caroly, S., Coutarel, F., Escriva, E., Roquelaure, Y., Schweitzer, J.M., 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, 292.
- Cole, D., Wells, R.P., "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.
- Coutarel, F., Petit, J. (2015). Prevention of MSDs and the development of empowerment. In *Constructive Ergonomics*, eds. P. Falzon. Boca Raton, FL, CRC Press. pp 189-204.

- Coutarel, F., Vézina, N., Berthelette, D., Aublet-Cuvelier, A., Descatha, A., Chaisaing, K., Roquelaure, Y., Ha, C. (2009). Orientations for the evaluation of interventions for work-related musculoskeletal disorder prevention. *PISTES*, 11, 2. <http://pistes.revues.org/2349>
- Craig, P., Dieppe, C., Macintyre, S., Michie, S., Nazareth, I., Petticrew, M. (2013). Developing and evaluating complex interventions : the new Medical Research Council guidance. *Int J Nurs Stud*, 50, 5, 587-592.
- Dale, A.M., Jaegers, L., Welch, L., Gardner, B.T., Buchholz, B., Weaver, N., Evanoff, B.A. (2016). Evaluation of a participatory ergonomics intervention in small commercial construction firms. *Am J Ind Med*, 59, 6, 465-475.
- 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., Nastasia, I. (2008). Intervention practices in musculoskeletal disorder prevention : a critical literature review. *Appl Ergon*, 39, 1, 1-14.
- Driessen, M.T., Proper, K.I., Anema, J.R., Bongers, P.M., van der Beek, A.J. (2010). Process evaluation of a participatory ergonomics programme to prevent low back pain and neck pain among workers. *Implement Sci*, 5, 65.
- Driessen, M.T., Proper, K.I., van Tulder, M.W., Anema, J.R., Bongers, P.M., van der Beek, A.J. (2010). 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.
- Durand, M.J., Corbiere, M., Coutu, M.F., Reinharz, D., 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.
- Goldenhar, L.M., LaMontagne, A.D., Katz, T., Heaney, C., 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.
- Guérin, F., Laville, A., Daniellou, F., Duraffourg, J., Kerguelen, A. (2007). *Understanding and transforming work The practice of ergonomics*. France, ANACT, 318.
- Guimaraes, L.B., Ribeiro, J.L., Renner, J.S., de Oliveira, P.A. (2014). Worker evaluation of a macroergonomic intervention in a Brazilian footwear company. *Appl Ergon*, 45, 4, 923-935.
- Hoe, V.C., Urquhart, D.M., Kelsall, H.L., 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.
- Kilbom, A., Peterson, N.F. (2006). Elements of the ergonomic process. In *The occupational ergonomics handbook. Interventions, controls, and applications in occupational ergonomics*, eds. W. S. Marras and W. Karwowski. Boca Raton, FL, CRC/Taylor & Francis. pp 1-6.
- 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.
- Leyshon, R., K., Chalova, L., Gerson, L., Savtchenko, A., Zakrzewski, R., Howie, A., Shaw, L. (2010). Ergonomic interventions for office workers with musculoskeletal disorders : a systematic review. *Work*, 35, 3, 335-348.

- Mark, M.M., Shotland, R.L. (1985). Stakeholder-Based Evaluation and Value Judgments. *Evaluation Review*, 9, 5, 605-626.
- Montreuil, S., Bellemare, M., Prévost, J., Marier, M., 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://pistes.revues.org/977>
- Moore, G.F., Audrey, S., Barker, M., Bond, L., Bonell, C., Hardeman, W., Moore, L., O'Cathain, A., Tinati, T., Wight, D., Baird, J. (2015). Process evaluation of complex interventions : Medical Research Council guidance. *BMJ*, 350, h1258.
- Neumann, W.P., Eklund, J., Hansson, B., Lindbeck, L. (2010). Effect assessment in work environment interventions : a methodological reflection. *Ergonomics*, 53, 1, 130-137.
- Nielsen, K., 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.
- Paillé, P., Mucchielli, A. (2003). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales*. Paris, Arman Colin.
- Pehkonen, I., Takala, E.P., Ketola, R., Viikari-Juntura, E., Leino-Arjas, P., Hopsu, L., Virtanen, T., Haukka, E., Holtari-Leino, M., Nykyri, E., Riihimäki, H. (2009). Evaluation of a participatory ergonomic intervention process in kitchen work. *Appl Ergon*, 40, 1, 115-123.
- Ridde, V. and C. Dagenais, Eds. (2012). *Approches et pratiques en évaluation de programmes*. Montréal, Presses de l'Université de Montréal.
- Schelvis, R.M., Oude Hengel, K.M., Burdorf, A., Blatter, B.M., Strijk, J.E., 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.
- St-Vincent, M., Vézina, N., Bellemare, M., Denis, D., Ledoux, E., Imbeau, D., Eds. (2014). *Ergonomic intervention*. Montreal, Canada, 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., 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. In *Handbook of qualitative research*, eds. N. K. Denzin and Y. S. Lincoln. Thousand Oaks, CA, SAGE Publications. pp 236-247.
- Stake, R. E. (2006). *Multiple case study analysis*. New York, Guilford Press, 342.
- Straw, R. B., 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.
- Sylvain, C., Lamothe, L.(2013). Studying Implementation of Dual Diagnosis Services : A Review. *Journal of Dual Diagnosis*, 9, 2, 195-207.
- Vézina, N., Chatigny, C., Comtois, A.S., Durand, M.J., Fortin, S., Messing, K., 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., 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,

Village, J., Greig, M., Salustri, F., Zolfaghari, S., Neumann, W.P. (2014). An ergonomics action research demonstration : integrating human factors into assembly design processes. *Ergonomics*, 57, 10, 1574-1589.

Visser, S., van der Molen, H.F., Sluiter, J.K., 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 Musculoskeletal Disord*, 15, 132.

Wells, R., Norman, R., Frazer, M., Laing, A., Cole, D., Kerr, M. (2003). *Participative Ergonomic Blueprint*. Toronto, Institute for Work and Health.

Wells, R.P., Neumann, W.P., Nagdee, T., 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.

Yazdani, A., Neumann, W.P., Imbeau, D., Bigelow, P., Pagell, M., Theberge, N., Hilbrecht, M., 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.

## ANNEXES

### **Annexe 1 Aperçu des données contenues dans le journal de bord (Vézina et coll., 2006)**

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 2 Guide d'entretien d'autoconfrontation avec l'EE

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 ? Auprès 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>

Représenta-tions 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 3 Guide d'entretien avec les acteurs-clés

Indicateurs	Questions et relances
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 trois projets qui ont été sélectionnés. Pouvez-vous me dire comment ces trois projets ont 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 marqué ? <i>Quel impact ces informations ont-elles eu sur vous ?... sur le plan d'action ?</i>
Prévention des TMS	Je vous rappelle les trois projets qui figurent dans le plan d'action. Si je vous ramène au début de l'intervention, est-ce le genre de projets auquel 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 trois 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.)</i> <i>Diriez-vous que ce changement est minime, important, très important ?</i> <i>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.

## RÉSUMÉS

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 entretiens semi-dirigés 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.

Ergonomic interventions assessed by way of experimental methods appear to be over-simplified when they are limited to a standardized solution for a large number of workers. These interventions differ greatly from interventions provided by ergonomists out in the field who carry out a complex, participatory, change process closely adapted to an organization's context. In such complex interventions, ergonomists carry out numerous actions before specific work

modifications are implemented, but these actions are almost never mentioned in evaluation studies. The goal of this article is to present the methodological framework of a process evaluation focussing on the development phase of complex ergonomic interventions, the development phase occurring prior to the implementation of work modifications. The collection of quantitative and qualitative data in real time through a logbook, document analysis, and semi-structured interviews is proposed. This process evaluation model should provide knowledge of the actions that led to changes in specific contexts and that may represent the transferable aspect of the intervention to future interventions carried out in similar contexts.

Las intervenciones ergonómicas evaluadas por el método experimental aparecen muy simplificadas cuando se limitan a soluciones estandarizadas proporcionadas a un número elevado de trabajadores. Estas intervenciones difieren en gran medida de las intervenciones realizadas en el terreno por los ergónomos, que llevan a cabo un proceso participativo complejo y estrechamente adaptado al contexto de la empresa. En estas intervenciones complejas, un número significativo de acciones preceden a la implementación de modificaciones específicas, pero estas acciones se mencionan rara vez en las evaluaciones. El propósito de este artículo es presentar el marco metodológico de una evaluación de los procesos de la fase de desarrollo de las intervenciones ergonómicas reales, la que precede a la implementación de las modificaciones del trabajo. Se propone la recopilación de datos cuantitativos y cualitativos recopilados en diferentes momentos de la intervención mediante un diario de a bordo, un análisis documental y entrevistas semidirigidas. Este modelo de evaluación del proceso debería permitir una mejor comprensión de las acciones que condujeron a cambios en algunos contextos y que pudieran representar el aspecto transferible de la intervención a futuras intervenciones en contextos similares.

## INDEX

**Keywords** : evaluation research, organizational-level intervention, participatory intervention, stakeholders, mental models

**Palabras claves** : investigación evaluativa, intervención organizacional, intervención participativa, actores clave, representaciones

**Mots-clés** : recherche évaluative, intervention organisationnelle, intervention participative, acteurs-clés, représentations

## AUTEURS

### VALÉRIE ALBERT

Université du Québec à Montréal, Pavillon des sciences biologiques, 141 Président-Kennedy, Local SB-4294, Montréal, Qc, Canada, H2X 1Y4, albert.valerie@courrier.uqam.ca

### NICOLE VÉZINA

Université du Québec à Montréal, Pavillon des sciences biologiques, 141 Président-Kennedy, Local SB-4294, Montréal, Qc, Canada, H2X 1Y4, vezina.nicole@uqam.ca

### HENRIETTE BILODEAU

Université du Québec à Montréal, École des sciences de la gestion, 315 Ste-Catherine Est, Montréal, Qc, Canada, H2X 3X2, bilodeau.henriette@uqam.ca

**FABIEN COUTAREL**

Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand 2, BP 104 - 63172 Aubière Cedex, France,  
Fabien.Coutarel@univ-bpclermont.fr