



Apport de diverses sources de données à la réalisation d'une intervention ergonomique

Contribution of various data sources to an ergonomics intervention

*Contribución de diversas fuentes de datos en la realización de una intervención
ergonómica*

Marie St-Vincent, Denys Denis, Daniel Imbeau et François Ouellet



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/pistes/2999>

DOI : 10.4000/pistes.2999

ISSN : 1481-9384

Éditeur

Les Amis de PISTES

Édition imprimée

Date de publication : 1 mai 2007

Référence électronique

Marie St-Vincent, Denys Denis, Daniel Imbeau et François Ouellet, « Apport de diverses sources de données à la réalisation d'une intervention ergonomique », *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé* [En ligne], 9-1 | 2007, mis en ligne le 01 mai 2007, consulté le 01 mai 2019. URL : <http://journals.openedition.org/pistes/2999> ; DOI : 10.4000/pistes.2999

Ce document a été généré automatiquement le 1 mai 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.

Apport de diverses sources de données à la réalisation d'une intervention ergonomique

Contribution of various data sources to an ergonomics intervention

Contribución de diversas fuentes de datos en la realización de una intervención ergonómica

Marie St-Vincent, Denys Denis, Daniel Imbeau et François Ouellet

1. Introduction

- 1 Il est commun, lors d'une analyse ergonomique du travail, d'utiliser plusieurs sources de données, des données d'entretiens de nature qualitative de même que des données d'observation et des mesures de nature plus quantitative. Ces données sont recueillies afin de faire un diagnostic de la situation de travail, c'est-à-dire décrire le travail et ses sources de variations, les modes opératoires des travailleurs, les difficultés et facteurs de risque auxquels ils sont confrontés de même que les causes ou déterminants expliquant ces facteurs de risque et difficultés. Finalement, les données recueillies doivent permettre de formaliser des pistes de solutions pour les problèmes décelés.
- 2 La méthodologie ergonomique, de par ses multiples sources de données, est donc complexe et coûteuse à utiliser. Souvent, les ergonomes, dans le feu de l'action d'une étude ou d'une recherche terrain, utilisent diverses sources de données sans prendre le recul nécessaire pour bien comprendre la contribution de chacune d'elles. De plus, dans le cadre d'interventions terrains, où les délais imposés par l'entreprise sont très présents, la lourdeur de la démarche ergonomique devient critique. Les jeunes ergonomes ou les praticiens se plaignent souvent de la complexité de la démarche d'analyse ergonomique du travail. Or, les ouvrages méthodologiques sont rares, surtout dans le milieu francophone. Dans d'excellents traités de méthodologie ergonomique, l'utilité et les

façons d'appliquer les différentes sources de données demeurent toutefois expliquées de façon assez générale (Guérin et coll., 1991 ; Rabardel et coll., 1998).

- 3 Dans ce contexte, il est apparu important d'entreprendre une réflexion méthodologique sur l'apport des différentes sources de données à la réalisation d'une étude ergonomique. D'autres disciplines que l'ergonomie, en sciences humaines et sociales, requièrent également des sources de données qualitatives et quantitatives de sorte que les retombées de notre réflexion peuvent aussi être utiles à d'autres disciplines.

1.1 Les réflexions méthodologiques en ergonomie

- 4 En ergonomie, plusieurs auteurs ont également entrepris des études à caractère méthodologique. Dans la littérature anglo-saxonne, où la question des troubles musculo-squelettiques est à l'origine de plusieurs études, un volet important de la littérature scientifique porte sur la « capacité à mesurer le risque » des différentes sources de données utilisées. On cherche alors à établir dans quelle mesure les sources de données sont fiables, valides et sensibles. Par exemple, Li et Buckle (1999) ont présenté les avantages et les limites de différentes méthodes de recueil de données destinées à évaluer l'exposition aux facteurs de risque physiques, principalement la posture.
- 5 Comme éléments de discussion, les auteurs soulignent que la plupart des méthodes sont limitées à la posture et négligent la prise en compte des autres dimensions de la charge physique. Les auteurs soulignent également que beaucoup de méthodes sont développées pour le contexte de recherches de sorte que plusieurs sont trop sophistiquées pour les besoins de professionnels en ergonomie.
- 6 Les réflexions méthodologiques débordent la seule étude des troubles musculo-squelettiques. Il serait trop lourd ici de faire un relevé exhaustif des aspects abordés, mais nous pouvons tout de même rapporter quelques exemples. Ainsi, Lamonde (2000), dans un cadre qui déborde largement la prévention des TMS, a développé des recherches visant à formaliser l'activité d'ergonomes praticiens lors de la réalisation d'une intervention, en vue notamment d'améliorer l'enseignement en ergonomie. Bien que les manuels de référence et les formations en ergonomie présentent un condensé de la démarche d'intervention, l'auteure souligne que l'on n'y fait pas mention de la pratique professionnelle ou que cette dernière serait possiblement différente de celle présentée dans les outils pédagogiques. Par exemple, le contexte dans lequel intervient l'ergonome serait déterminant et aurait des effets sur les stratégies d'action de ce dernier.
- 7 Amerge et Marine (1992) se sont pour leur part intéressés aux processus en cours dans l'activité diagnostique des ergonomes. Pour en améliorer la compréhension, ils ont comparé les façons de faire d'ergonomes experts à celles d'ergonomes novices lors de l'élaboration d'un diagnostic ergonomique, leur hypothèse de travail étant, entre autres, que les experts effectuent des coordinations d'informations plus riches. Les indicateurs de cette coordination portaient sur la nature, le nombre et le type de relations entre sources de données et le nombre d'hypothèses provenant de la coordination des sources. Leurs préoccupations rejoignent en partie celles de Lamonde dans la mesure où les auteurs soulignent les effets de la formation et des ouvrages du domaine (ex. : présentation d'une démarche « rationalisée », centration sur des données textuelles) sur la façon dont les ergonomes débutants vont approcher les situations de travail. Les auteurs concluent qu'il

« semble nécessaire de guider le débutant dans une réflexion sur sa propre activité (...) de façon à faciliter l'abstraction des conditions de mise en œuvre de la démarche de diagnostic ».

- 8 Plus axés sur les méthodes de recueil de données, Clot et ses collaborateurs (2000) ont développé une méthodologie d'entretiens en autoconfrontation croisée afin de mieux comprendre les processus qui sous-tendent l'activité. Les auteurs présentent un cadre d'analyse fondé sur les rapports entre les chercheurs et des collectifs (groupes de travailleurs) dont le but est d'analyser leur propre activité de travail. Cette méthode implique, entre autres choses, qu'un second opérateur visionne et commente en compagnie d'un premier opérateur l'activité filmée de celui-ci.
- 9 Lortie a développé une programmation de recherche visant à optimiser les données de perception comme outil pour mieux caractériser les difficultés associées à l'activité de travail. Par exemple, une étude originale (Nastasia, Lortie et Kuorinka, 2001) s'est penchée sur le potentiel informatif de la perception dans des activités de manutention et, en particulier, sur quoi porte la perception et comment elle s'exprime. Les auteurs discutent des implications méthodologiques et du potentiel de diagnostic de la perception. Entre autres, il est intéressant de constater que les perceptions exprimées par les sujets semblent intégrer des aspects (ex. : éléments opératoires) qui ne peuvent être mesurés. C'est dire que la perception ne peut être vue uniquement comme un outil plus facile et moins coûteux à utiliser que certaines mesures, mais comme une source de données unique pour renseigner sur des aspects non mesurables. Les auteurs concluent que bien que la perception présente un potentiel de diagnostic intéressant, une utilisation éclairée de données de perception demande encore le développement d'outils et de stratégies de questionnement appropriés.
- 10 Ainsi, il y a toute une diversité d'études portant sur la méthodologie ergonomique. Cependant, à notre connaissance, aucune étude n'a porté sur la contribution de diverses sources de données à la réalisation d'une intervention en ergonomie. C'était précisément le propos de la recherche présentée ici.

1.2 Objectifs spécifiques de l'étude

- 11 La présente étude s'interroge sur les caractéristiques des sources de données utilisées classiquement en ergonomie. La perspective de l'étude est originale, il ne s'agit pas d'un questionnaire sur la capacité des sources de données à bien évaluer le risque. Il s'agit plutôt de s'interroger sur le contenu informatif des différentes sources et de leur apport au diagnostic ergonomique dans le contexte d'une intervention terrain qui est analysée a posteriori. L'analyse porte également sur les liens entre les différentes sources de données considérées et vise à tracer un portrait de leurs caractéristiques et limites respectives. Outre le contenu en informations, d'autres questions sont soulevées comme le coût associé à chaque source de données pour l'équipe en charge de l'intervention et pour l'entreprise de même que la perception des ergonomes impliqués dans l'intervention sur les différentes sources de données.
- 12 Il est certain que le choix et la forme des sources de données sont en lien avec l'intervention menée en milieu de travail. Pour deux raisons, l'intervention documentée se prêtait bien à l'analyse des sources de données utilisées en ergonomie. D'une part, l'intervention visait à identifier de façon exhaustive les différents déterminants à l'origine des difficultés et des risques encourus par la population de placeurs à l'étude,

l'objectif étant de mieux comprendre le travail dans les magasins-entrepôts de grande surface afin d'y organiser des activités de prévention. D'autre part, l'intervention visait l'implantation concrète de transformations, ce qui implique que les sources de données étaient vraiment choisies pour comprendre les modes opératoires des travailleurs et leurs déterminants.

2. Méthodologie

- 13 Dans cette section, l'intervention suivie est présentée, puis le cadre méthodologique développé pour analyser le contenu en informations des différentes sources de données utilisées dans l'intervention est expliqué. Par la suite, la méthode employée pour documenter la perception des ergonomes en charge de l'intervention est décrite, pour finalement expliquer comment les coûts d'application des méthodes à l'étude ont été évalués.

2.1 L'intervention suivie et les sources de données utilisées

- 14 L'équipe en charge du présent projet s'est associée à une équipe d'ergonomes responsables d'une intervention ergonomique dans un magasin-entrepôt du secteur du commerce de détail. Le but de l'intervention était de décrire les activités de manutention d'une population de placeurs afin de mieux comprendre le travail réalisé dans ce secteur d'activités, avec l'objectif ultime d'y organiser des activités de prévention. Il s'agit d'une des rares études ergonomiques réalisées à ce jour dans l'univers des magasins-entrepôts.
- 15 Les placeurs ont pour tâche de placer la marchandise dans les espaces d'entreposage du magasin qui est spécialisé dans la vente de produits gros formats. Il s'agissait donc de décrire les modes opératoires des manutentionnaires en documentant les facteurs de risque associés, autant physiques que psychosociaux. L'analyse ergonomique avait pour but d'identifier les grandes catégories de déterminants à l'origine des facteurs de risque et des difficultés rencontrés par les placeurs : équipement, aménagements physiques, produits manipulés et organisation du travail. Suivait ensuite un processus de recherche de solutions, dans le but de soumettre des propositions concrètes à l'entreprise pour les différents problèmes décelés. Deux caractéristiques propres à l'étude justifiaient l'utilisation de l'éventail complet des différentes sources de données ergonomiques. D'une part, il s'agissait d'une intervention menée dans un contexte de recherche et, d'autre part, il importait de caractériser l'ensemble des risques et des déterminants relatifs au travail de manutention des placeurs puisque le secteur étudié avait été jusqu'à présent inexploré.
- 16 Pour réaliser l'intervention suivie, neuf sources de données ont été utilisées selon un ordre chronologique (voir tableau 1). Il s'agit des méthodes usuelles en ergonomie, à savoir un questionnaire, différents types de verbalisations et des observations systématiques. L'analyse présentée porte sur ces neuf sources de données.

Tableau 1. Méthodes de collecte de données utilisées dans le cadre de l'intervention

Méthodes	Description	Exemple d'information recueillie

1.	Observations et entretiens ouverts	Observations ouvertes (<i>in situ</i>) du travail complétées par des questions dont les réponses et commentaires sont recueillis simultanément à la réalisation du travail.	Difficultés rencontrées - Caractéristiques des produits manipulés - Tâches et opérations effectuées - Déroulement du quart de travail.
2.	Questionnaire de douleur	Questionnaire qui documente les symptômes de TMS, les différentes régions corporelles affectées et la gravité des problèmes rapportés. Les liens perçus entre le travail et les symptômes ainsi que la présence de certains facteurs psychosociaux sont aussi documentés.	Douleurs ressenties aux différentes régions corporelles (12 derniers mois et/ou 7 derniers jours) - Absence du travail - Consultation médicale - Contraintes temporelles - Satisfaction au travail - Relations de travail.
3.	Entretiens individuels (n=10) travailleurs	Entretiens individuels de type semi-dirigé (durée moyenne : 1:30) permettant d'approfondir certaines informations obtenues dans les 2 méthodes de collecte de données précédentes. La stratégie de questionnement a été adaptée ou modifiée selon la nature des informations obtenues en cours d'entrevue.	Facteurs de variabilité - Planification du travail et facteurs pouvant l'affecter - Impact des difficultés rencontrées - Description des aménagements et de leurs impacts - Douleurs ressenties et partie du travail mise en cause.
4.	Entretiens individuels (n=10) autres intervenants	Entretiens individuels de type semi-dirigé (durée moyenne : 1:30) menés avec d'autres acteurs de l'entreprise afin d'identifier principalement des déterminants organisationnels pouvant avoir un impact sur le travail des placeurs. L'opinion du personnel d'encadrement sur les principaux défis du poste de placeur a également été recueillie.	Heures d'arrivée de la marchandise au quai de réception - Politiques de vente - Stratégie de mise en marché de la compagnie - Exigences du poste de cariste (qui collabore avec les placeurs) - Commentaires sur les difficultés du poste de placeur.
5.	Observation de type « jugement d'experts »	Observations en continu de bandes vidéo (90 séquences d'activité de manutention d'une durée d'au plus 10 min) effectuées par une ergonome impliquée dans l'intervention. L'ergonome doit se prononcer sur les variables retenues pour chaque séquence sur la base de son jugement et de critères généraux prédéfinis. Dans la majorité des cas, il s'agit de noter la présence ou non de la variable.	Les tâches effectuées - L'utilisation du transpalette manuel - Les principaux facteurs de risque physiques (posture et effort) - Les difficultés observables - Les déterminants techniques susceptibles d'être à l'origine des risques et difficultés décelés.

6.	Observation de type « critériée »	Observations vidéo portant uniquement sur des tâches de manutention manuelle (452 manutentions sur 133 produits différents) observées à l'aide d'arrêts sur image à la prise et au dépôt. Ces observations ont été effectuées par une étudiante ne participant pas à l'intervention selon des critères d'observation très précis d'où l'appellation de « critériée ».	Caractéristiques des modes opératoires (type de prise, modalité de transfert) - Caractéristiques des contenants (présence de poignée) - Problèmes d'aménagement (accessibilité) - Contraintes physiques diverses (flexion du dos, distance de prise / dépôt).
7.	Autoconfrontations	Entretiens individuels (durée moyenne : 2 :00 à 2 :30) où les principaux résultats d'observation et d'entretiens sont présentés aux placeurs afin d'obtenir leur avis sur leur validité. Un support vidéo est utilisé pour que les placeurs expliquent et commentent certaines de leurs façons de faire. Des aspects du travail non observables - pouvant expliquer en partie la présence de facteurs de risque de TMS - sont aussi approfondis.	Objectifs de certaines techniques de manutention - Stratégies de gestion des stocks et des arrivages - Stratégies de planification et d'organisation du travail - Répartition du personnel et impact sur la gestion des inventaires.
8.	Rencontre collective	Rencontre de groupe avec les placeurs collaborant à l'étude afin de leur présenter et valider le diagnostic ergonomique des problèmes de TMS de leur poste. Cette rencontre se termine par le choix des thèmes à aborder en recherche de solutions et à leur mise en rang prioritaire.	Commentaires des placeurs sur le diagnostic - Opinions des placeurs sur les problèmes jugés prioritaires.
9.	Rencontres de recherche de solutions	Réunions de travail d'un comité de recherche de solutions, formé de travailleurs et de responsables de l'entreprise, organisées et encadrées par les ergonomes du projet. Ce comité s'est réuni à toutes les semaines sur une période d'environ 4 mois pour discuter de solutions pertinentes pour chaque problème soulevé dans le diagnostic.	Travail de spécification autour d'idées de solutions émises en cours d'intervention - Évaluation de la faisabilité des solutions pour les déterminants préalablement identifiés (aménagement, équipement, contenant, gestion des stocks).

2.2 Le matériel utilisé

- 17 L'apport en informations des neuf sources de données a été analysé à partir de rapports fournis par l'équipe d'intervention. Il s'agit de rapports que les ergonomes ont produit pour les besoins de leur intervention. Trois types de rapports ont été fournis. Il y avait d'abord des résumés de thèmes, résultat d'une analyse thématique de différentes formes d'entretiens. Se retrouvaient aussi des synthèses quantitatives établies principalement pour les observations qui font état, par exemple, des proportions obtenues pour les différentes variables évaluées. Finalement, dans certains cas, les verbatims eux-mêmes ont été analysés. Il s'agit alors de la transcription intégrale des réponses données par les travailleurs. Le tableau 2 précise le type de rapport fourni pour chacune des neuf sources de données.

Tableau 2. Type de rapport fourni pour chacune des sources de données

Sources de données		Type de rapport
1.	Observations et entretiens ouverts	Résumé de thèmes
2.	Questionnaire de douleurs	Synthèse quantitative
3.	Entretiens individuels - placeurs	Verbatim
4.	Entretiens individuels - autres intervenants	Résumé de thèmes
5.	Observations - Experts	Synthèse quantitative
6.	Observations - Critériée	Synthèse quantitative
7.	Autoconfrontations	Verbatim
8.	Rencontre collective	Verbatim
9.	Rencontres de recherche de solutions	Résumé de thèmes

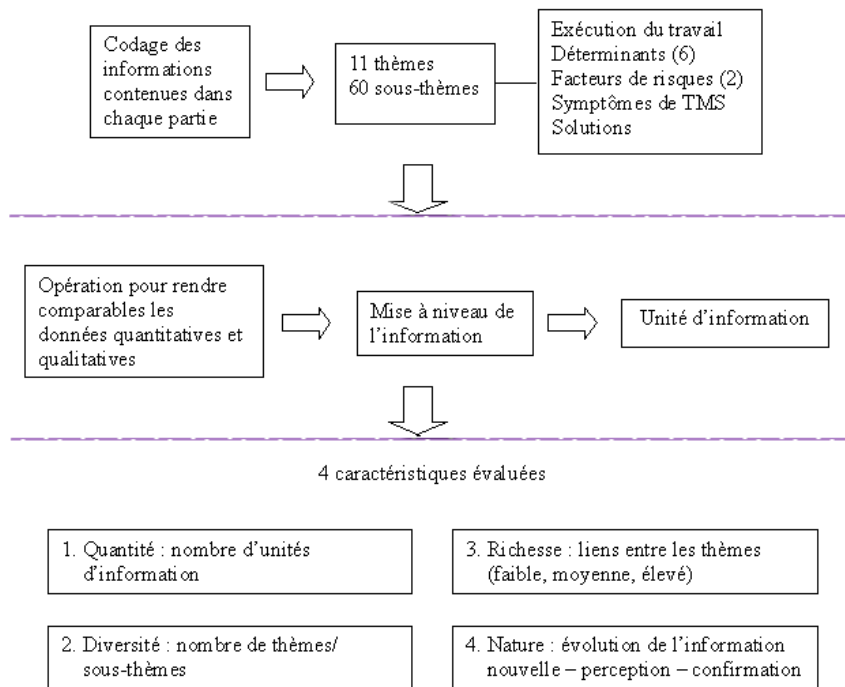
2.3 Le cadre méthodologique : les étapes de l'analyse

- 18 Le contenu en informations des neuf sources de données a été analysé selon les étapes schématisées à la figure 1. Les données ont d'abord été codées, puis une mise à niveau de l'information a été réalisée afin de rendre comparables données qualitatives et données quantitatives. Pour ce faire, le concept d'unité d'information a été utilisé. À partir des unités d'information, quatre caractéristiques des sources de données ont été analysées : la quantité d'informations contenue dans la source de données, la diversité des informations, la richesse des informations, définie par les liens entre les différents thèmes couverts et, finalement, la nature de l'information qui, comme nous le verrons, nous informe sur la progression de l'information au fil des sources de données.

2.3.1 Le codage des données

- 19 Dans un premier temps, les informations contenues dans chaque source de données ont été codées. Le codage a été réalisé à partir d'une grille, se voulant adaptée à une étude ergonomique en général, qui comprend 11 thèmes et 60 sous-thèmes. Les thèmes décrits portent par exemple sur l'exécution du travail, les grandes catégories de déterminants, les facteurs de risque, les symptômes des TMS et les pistes de solutions.

Figure 1. Les étapes de l'analyse des sources de données



2.3.2. Le concept d'unité d'information

- 20 Un des objectifs centraux de l'étude était de pouvoir comparer les méthodes de collecte de données entre elles en matière d'apport d'informations. Or, les rapports à analyser variaient, par exemple, selon qu'il s'agissait de données quantitatives ou de données d'entretiens. Ainsi, dans les rapports présentés sous forme de verbatims, où plusieurs travailleurs étaient interrogés, il arrivait que la fréquence d'apparition d'un thème/sous-thème soit multipliée (parce que rapporté par plusieurs travailleurs) alors que l'information était essentiellement la même. Une analyse descriptive axée sur la fréquence d'apparition des codes ne pouvait être utile pour comparer les méthodes entre elles. L'étape suivante a donc été la mise à niveau de l'information. Cette mise à niveau a été le choix méthodologique effectué pour permettre la comparaison des sources de données quantitatives et qualitatives.
- 21 Une analyse détaillée a été réalisée pour uniformiser l'information contenue dans chaque source de données, et ce, pour chaque thème et ses sous-thèmes. Par exemple, si le poids de la charge (un des sept sous-thèmes du thème « contenant / marchandise ») était

mentionné à quatre reprises comme étant une source de contrainte (sans autre précision ou ajout d'informations) dans des rapports différents (à l'intérieur d'une même méthode), le poids était alors noté une seule fois. Le nombre de personnes à avoir évoqué un même thème ou sous-thème – une indication probable de son importance – n'a donc pas été considéré. Dans la grande majorité des cas, la caractérisation de similarité d'une information a pu se faire de manière non ambiguë.

- 22 À la suite de cette mise à niveau, chaque information unitaire codée a été appelée « unité d'information ». Nous définissons l'unité d'information comme une portion d'information dont le contenu est homogène et qui traite d'un sujet en particulier (ex. : informations qui traitent du poids de la charge). Ces unités d'information ne sont en fait que les thèmes et sous-thèmes initialement codifiés, mais qui ont été mis à niveau à travers les différents documents analysés pour une même méthode de collecte de données.

2.3.3 Les quatre caractéristiques évaluées des sources de données : quantité - diversité - nature – richesse

- 23 Quand les unités d'informations contenues dans chaque source de données ont été dégagées, quatre caractéristiques distinctes des différentes sources de données ont été évaluées : la quantité d'informations fournies, la diversité des informations, la nature des informations de même que leur richesse.
- 24 La quantité d'informations réfère au nombre d'unités d'information documentées par chaque source de données, alors que la diversité rend compte du nombre de thèmes et de sous-thèmes couverts par la source.
- 25 La nature de l'information indique s'il s'agit d'une nouvelle information, d'une précision ou d'une confirmation. La nature de l'information était définie en comparaison avec les méthodes précédentes, chaque unité d'information était évaluée quant à la nature de l'information qu'elle apporte. Trois possibilités ont été définies. Il pouvait s'agir d'une nouvelle information (N), lorsque l'information n'était pas présente dans les sources précédentes. Il pouvait s'agir d'une précision, quand l'information était contenue dans les méthodes précédentes, mais qu'il s'agissait d'un ajout permettant d'enrichir, de compléter cette information. Finalement, il pouvait s'agir d'une confirmation, quand il y avait carrément répétition d'une information déjà contenue dans les méthodes précédentes (il y avait alors redondance). Utilisant les observations et les entretiens ouverts comme point de départ, les méthodes ont ensuite été analysées en les comparant à celles qui les précèdent toujours selon leur ordre chronologique d'utilisation. Cette évaluation a donc permis de suivre la progression de l'information au fil des méthodes de recueil de données.
- 26 La richesse a été définie comme la capacité d'une méthode à mettre en lien les thèmes identifiés de manière à mieux comprendre un aspect donné de la situation de travail analysée. Trois critères ont été globalement considérés : 1) le nombre de liens ; 2) la diversité des liens, i.e. le nombre de thèmes pour lesquels des liens sont effectués et 3) la qualité de ces liens en matière de compréhension du phénomène ou de son explication. Une appréciation globale des trois critères était réalisée selon une échelle à quatre niveaux : peu, quelque, assez, beaucoup.

2.4 Perception des ergonomes en charge de l'intervention

- 27 Pour compléter cette analyse systématique de contenu, les trois ergonomes en charge de l'intervention ont été interrogés à la fin de chaque étape de recueil de données sur leurs perceptions quant à l'utilité des différentes sources de données, d'une part, pour établir le diagnostic et, d'autre part, pour faciliter la conduite de l'intervention.

2.5 Coûts d'application des méthodes

- 28 Les coûts d'application des différentes méthodes ont été estimés à la fois pour l'équipe d'ergonomes en charge du projet et pour l'entreprise. Dans le premier cas, chaque membre de l'équipe d'intervention a précisé – via un journal de bord rempli quotidiennement – le nombre d'heures travaillées pour concevoir chaque méthode de recueil de données ainsi que pour recueillir et analyser les données. Le coût pour l'entreprise a été évalué en fonction des libérations de travailleurs requises pour l'application de chaque méthode. Lors de chaque visite en entreprise, les temps de libération des travailleurs ont été comptabilisés pour les différentes méthodes. Un travailleur était considéré comme libéré seulement quand il devait arrêter complètement son travail et non quand une production normale ou quasi normale était maintenue.

3. Résultats

3.1 Les caractéristiques des sources de données évaluées

- 29 Le tableau 3 décrit la quantité et la diversité d'informations recueillies par chaque source de données. Deux sources ont généré un nombre particulièrement considérable d'informations : les entretiens individuels et les autoconfrontations. Viennent ensuite les observations et entretiens préliminaires et les observations critériées. Les rencontres de recherche de solutions, les entretiens avec les gestionnaires et les observations d'experts génèrent un nombre moins considérable d'informations. Ce sont finalement la rencontre collective et le questionnaire de douleurs qui ont produit le moins d'informations. Le ratio du nombre total d'informations sur le nombre de sous-thèmes abordés permet d'estimer la précision avec laquelle les thèmes sont traités par une source de données. À cet égard, les observations critériées donnent une information assez précise des thèmes traités avec un ratio de 8,55. Quant à ce critère, les autoconfrontations arrivent en second lieu avec un ratio de 6,93.
- 30 L'examen du tableau indique globalement que les différents types de verbalisation couvrent le plus grand nombre de thèmes. Les observations et entretiens préliminaires de même que les autoconfrontations couvrent l'ensemble des 11 thèmes documentés alors que les entretiens individuels en couvrent 10. Inversement, le questionnaire de douleurs et les deux types d'observations couvrent un nombre beaucoup plus restreint de thèmes.
- 31 Il peut être intéressant de se demander dans quelle mesure les sources de données sont complémentaires pour couvrir les différents thèmes. Le symbole « astérisque » dans le tableau 3 identifie, pour chaque source de données, les thèmes qui représentent 25 % ou plus des unités d'information comptabilisées. Quant à ce critère, aucun thème dominant ne ressort pour les entretiens individuels ou les autoconfrontations, car un trop grand

nombre de thèmes sont couverts. On constate tout de même que, pour l'ensemble des 11 thèmes identifiés, huit thèmes dominants ressortent. Ainsi, bien que la majorité des méthodes aborde plusieurs thèmes, un thème en particulier est davantage approfondi dans chaque méthode, ce thème étant souvent différent d'une méthode à l'autre. Ce phénomène illustre la complémentarité des méthodes à couvrir les différents thèmes.

Tableau 3. Quantité et diversité des informations recueillies par les méthodes de collecte de données

Thème (# de sous-thèmes)	Source de données (# de sous-thèmes abordés)									
	Prélim.	Quest. doul.	Entr. trav.	Entr. gestion	Obs. exp.	Obs. crit.	Autoconfr.	Renc. coll.	Solutions	Total
Exécution du travail (6)	10 (5)	0	27 (6)	6 (3)	7 (2)	14 (1)	65 (6)	0	0	129
Déterminants (28)										
Aménagement (8)	26 (5)	0	34 (7)	3 (3)	11 (6)	35 (4)*	68 (7)	3 (2)	18 (4)*	198
Contenant / marchandise (7)	16 (7)	0	20 (6)	3 (1)	9 (5)	32 (4)*	27 (7)	4 (3)	18 (5)*	129
Équipement (3)	9 (3)	0	19 (3)	7 (3)	5 (1)	0	22 (3)	1 (1)	17 (3)*	80
Formation / apprentissage (1)	1 (1)	0	0	4 (1)	0	0	4 (1)	0	0	9
Gestion stocks /arrivages (8)	6 (4)	0	27 (8)	17 (5)*	0	0	50 (7)	2 (1)	14 (4)	116
Répartition du personnel (1)	2 (1)	0	4 (1)	9 (1)	0	0	5 (1)	2 (1)	0	22
Total déterminants	60 (21)	0	104 (25)	43 (14)	25 (12)	67 (8)	176 (26)	12 (8)	67 (16)	554
Facteurs de risques (16)										
Physiques (7)	19 (6)	0	33 (5)	4 (3)	17 (3)*	13 (2)	68 (6)	2 (1)	2 (1)	158
Psychosociaux (9)	8 (6)	7 (4)*	36 (8)	11 (5)	0	0	40 (8)	3 (3)	0	105

Total facteurs risques	- de	27 (12)	7 (4)	69 (13)	15 (8)	17 (3)	13 (2)	108 (14)	5 (4)	2 (1)	264
Symptômes (3)		1 (1)	7 (3)*	1 (1)	0	0	0	19 (3)	0	0	28
Solutions (7)		2 (2)	0	18 (7)	0	0	0	13 (6)	8 (6)*	0	41
Grand total (60)		100 (41)	14 (7)*	219 (52)	64 (25)	49 (17)	94 (11)	381 (55)	25 (18)	69 (17)	1015
ratio^a		2,44	2	4,2	2,56	2,88	8,55	6,93	1,39	4,05	

a Quantité totale d'information / nombre de sous-thèmes abordés.

- 32 Le tableau 4 illustre l'évolution de l'information au fil des différentes méthodes. Au total, il y a très peu de confirmations, ou en d'autres mots de redondance, entre les différentes sources de données. Seulement 11 % des informations sont des confirmations. Près de 55 % des informations recueillies par les différentes méthodes sont de nouvelles informations et 35 % sont des précisions, à savoir une information qui affine, précise une information déjà obtenue. Il est remarquable de constater que même quand on évolue le long des différentes méthodes on continue à recueillir un nombre considérable de nouvelles informations. Ainsi, assez en aval dans la panoplie de méthodes, les autoconfrontations permettent encore de recueillir 42 % de nouvelles informations, seulement 16 % des informations recueillies par cette source étant des confirmations. Peu de nouvelles informations sont générées lors de la recherche de solutions avec une majorité de précisions, cet état de chose, comme nous le verrons dans la discussion, est lié aux critères fixés pour la codification.

Tableau 4. Caractéristiques des informations issues des méthodes de collecte de données

Méthode de collecte		Nature et quantité			
		N ^a	P ^b	C ^c	Totale
1.	Observations et entretiens ouverts	100	—	—	100
2.	Questionnaire de douleurs	14	—	—	14
3.	Entretiens individuels - placeurs	156	57	6	219
4.	Entretiens individuels - autres intervenants	50	13	1	64
5.	Observations d'experts	26	22	2	49
6.	Observations critériées	36	57	1	94
7.	Autoconfrontations	160	159	62	381

8.	Rencontre collective	9	7	9	25
9.	Rencontres de recherche de solutions	5	37	28	69
Total		556	352	109	1015

a Nouvelle information.

b Précision / enrichissement d'une information existante.

c Confirmation d'une information existante.

- 33 Le tableau 5 fait état de la richesse des différentes sources de données, tel qu'expliqué, sur un gradient de quatre catégories. Globalement, les données qui permettent le plus de liens entre les différents thèmes sont les données d'entretiens : observations et entretiens préliminaires, entretiens individuels et autoconfrontations. Dans cette étude, ce sont les entretiens individuels qui permettent le plus grand nombre de liens. Les données d'observation, pour leur part, génèrent moins de liens de même que le questionnaire de douleurs, la rencontre collective et la recherche de solutions.
- 34 Quand on considère les thèmes qui ont été les plus souvent mis en relation avec l'ensemble de la situation de travail, quatre d'entre eux se distinguent, soit l'exécution du travail, l'aménagement, les contenants et la gestion des stocks et des arrivages. L'intervention a montré que ces thèmes présentent de fortes interactions et qu'ils s'avèrent être des thèmes qui présentent un bon niveau de complexité dans la situation de travail ayant fait l'objet de l'étude ergonomique.

3.2 La perception des ergonomes sur les différentes méthodes

- 35 Selon l'expert impliqué exclusivement sur le terrain, les observations et entretiens préliminaires, les autoconfrontations et les observations de type « jugement d'experts » sont les méthodes qui ont joué un rôle majeur dans le diagnostic et dont on ne pourrait se passer.
- 36 Les experts sont d'avis que les observations et entretiens préliminaires permettent d'apprendre beaucoup, que c'est une méthode relativement simple à réaliser, mais qui exige un certain temps pour le faire de façon intéressante. Un expert précise que le temps nécessaire à cette étape était particulier au poste de placeurs car il y avait beaucoup de sections dans le magasin. Cette méthode présente l'avantage également de ne pas demander beaucoup d'investissement de l'entreprise (ex. : pas de libération des travailleurs).
- 37 Les autoconfrontations sont riches, mais demandent beaucoup de préparation. Ce sont les observations de type « jugement d'experts » qui ont permis de préparer ces autoconfrontations. Les bénéfices des autoconfrontations sont importants, même si leur coût est élevé. Un expert ajoute que les autoconfrontations étaient indispensables car certains facteurs de risque ne sont pas observables. De plus, les experts mentionnent que de ne pas réaliser les autoconfrontations risquerait de faire passer à côté d'éléments importants pour le diagnostic ou aurait pour effet de rallonger la phase de recherche de solutions. Par contre, les experts disent ne pas tout savoir même après les autoconfrontations, en particulier sur les informations nécessaires à la planification du travail.

- 38 Outre l'apport en informations, les ergonomes ont été questionnés sur l'impact des différentes sources sur la conduite de projet. Ainsi, la construction du lien de confiance avec les travailleurs, essentiel à la qualité des données recueillies, est surtout mentionnée pour les entretiens. La conduite des entretiens permettrait aux travailleurs de mieux comprendre les objectifs de l'intervention, contribuant ainsi à changer leurs représentations et à s'approprier les solutions. Par ailleurs, les données issues des observations sont considérées essentielles de par leur pouvoir de vérification et parce que les « chiffres » qu'elles procurent sont appréciés par l'entreprise.

Tableau 5. Capacité des sources de données à mettre en lien les différents thèmes traités

Thème	Source de données									Total			
	Prélim.	Quest. doul.	Entr. trav.	Entr. gestion	Obs. exp.	Obs. crit.	Auto-confr.	Renc. coll.	Solutions	1	2	3	4
Exécution du travail	3	- ^a	4	2	2	1	4	-	-	1	2	1	2
Aménagement	4	-	4	2	3	2	3	1	2	1	3	3	2
Contenant / marchandise	3	-	3	1	2	2	3	1	2	2	3	2	-
Équipement	4	-	3	2	2	-	2	1	2	1	4	1	1
Formation / apprentissage	-	-	-	1	-	-	1	-	-	2	-	-	-
Gestion des stocks / arrivages	2	-	3	3	-	-	4	1	2	1	2	2	1
Répartition du personnel	2	-	2	2	-	-	1	1	-	2	3	-	-
Facteurs de risque physiques	3	-	3	1	2	2	2	2	2	1	5	2	-
Facteurs de risque psychosociaux	1	3	3	2	-	-	2	2	-	1	3	2	-
Symptômes	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-
Solutions	-	-	3	-	-	-	1	-	-	1	-	1	-
Total													
<i>Peu</i>	1	1	0	0	3	0	1	3	5	0	13		

Quelque	2	2	1	1	5	4	3	4	2	5		27	
Assez	3	3	1	6	1	1	0	2	0	0			14
Beaucoup	4	2	0	2	0	0	0	2	0	0			6

a Impossible de se prononcer puisque ce thème n'est pas traité.

La richesse des liens est évaluée sur une échelle à quatre gradients : peu - quelque - assez - beaucoup. Ces cotes sont établies en fonction : 1) du nombre de liens ; 2) de la diversité des liens et 3) du pouvoir explicatif des liens.

3.3 Coût d'application des différentes méthodes

- 39 Le tableau 6 exprime le coût d'application des méthodes pour les intervenants en charge de l'intervention et pour l'entreprise en matière d'heures de libération.
- 40 Bien que jugées utiles, les deux modalités d'observation utilisées ont été les méthodes pour lesquelles le plus grand nombre d'heures ont été consacrées par les intervenants. À l'inverse, le questionnaire de douleurs et la rencontre collective ont nécessité le moins d'heures. Le temps consacré aux méthodes préliminaires (1, 2, 3 et 4) est 3,5 fois inférieur (473 vs 1644) aux méthodes systématiques (5, 6, 7 et 8) ou de recherche de solutions (9). Les rencontres de recherche de solutions arrivent au troisième rang pour le nombre total d'heures que requiert leur application. De plus, cette dernière méthode est de loin la plus coûteuse pour l'entreprise dans la mesure où elle requiert 70 % des heures de libération. Seules les deux modalités d'observation ainsi que les observations et entretiens ouverts n'ont nécessité aucune libération. Le nombre d'heures de libération pour les autres méthodes varie entre 5 et 18.

Tableau 6. Coûts d'application des méthodes : temps consacré par les intervenants et par l'entreprise

Méthode de collecte		Intervenants		Entreprise	
		# hrs	%	# hrs	%
1.	Observations et entretiens ouverts	179	9	0	0
2.	Questionnaire de douleurs	75	4	5	3
3.	Entretiens individuels - placeurs	116	5	13.5	8
4.	Entretiens individuels - autres intervenants	103	5	9	5
5.	Observations d'experts	464	22	0	0
6.	Observations critériées	577.5	27	0	0
7.	Autoconfrontations	235.5	11	18	10
8.	Rencontre collective	67	3	8	4

9.	Rencontres de recherche de solutions	300	14	126	70
Total		2117		179.5	

4. Discussion

4.1 Synthèse de l'apport et des caractéristiques des différentes sources de données

- 41 Une des principales contributions de cette recherche, dans un but de réflexion méthodologique, était de préciser l'apport de chaque source de données à l'intervention ergonomique, c'est-à-dire au diagnostic réalisé dans une perspective de transformations. Plusieurs sources de données ont été utilisées dans cette étude ergonomique selon une séquence donnée qui est celle généralement suggérée (Guérin et coll., 1991). Les particularités du contexte d'intervention, autant que les caractéristiques des informations recueillies en cours d'étude, peuvent influencer cette séquence. Ainsi, dans un autre contexte, un ergonome aurait pu considérer que les observations et les entretiens préliminaires lui en avaient suffisamment appris sur les problèmes pour passer immédiatement aux observations systématiques sans qu'il lui soit indispensable de réaliser des entretiens individuels.
- 42 D'autres questions de même nature sont aussi à considérer. D'une part, les caractéristiques d'une méthode, même si elle est utilisée au même moment dans la démarche, peuvent varier : un entretien peut contenir une proportion variable de questions fermées et/ou ouvertes, être mené de façon rigide ou alors selon une structure plus souple. Ces caractéristiques vont certes influencer les informations recueillies. Lorsque l'apport des méthodes à la démarche est discuté, il faut donc bien avoir en tête leurs caractéristiques telles qu'elles ont été définies dans la section méthodologique. D'autre part, le moment où on aura recours à une méthode dans l'intervention peut varier et avoir évidemment des conséquences sur son contenu en information. Par exemple, les intervenants auraient pu décider de refaire des entretiens individuels avec les placeurs en fin d'intervention pour préciser des aspects. C'est pourquoi l'apport en information d'une méthode est lié à son positionnement dans la démarche d'intervention.
- 43 Les auteurs sont donc conscients que le contenu des différentes sources de données dépend de certains choix faits par les ergonomes en charge de l'étude, ces choix étant eux-mêmes influencés, entre autres, par les façons de faire particulières des intervenants et par le contexte d'intervention (contraintes de temps, possibilités de négociations avec les acteurs, etc.). En ce sens, aucune étude ergonomique n'est totalement reproductible (ce qui lui confère un caractère unique) ni ne peut prétendre refléter toute la diversité des contextes d'intervention en ergonomie. Nous croyons cependant que l'intervention ergonomique étudiée est somme toute représentative et présente un intérêt particulier pour l'étude des outils traditionnellement utilisés par les ergonomes, et ce, pour trois raisons principales. En premier lieu, une large gamme de méthodes de collecte de données présentées dans les manuels de référence a été utilisée dans cette intervention. En second lieu, une séquence chronologique « idéale », i.e. analyses préliminaires, planification et recueil de données systématique et recherche de solutions, a été suivie :

les méthodes ont été utilisées selon le schéma général prescrit (Guérin et coll., 1991). Finalement, comme en fait foi le diagnostic présenté, la situation de travail analysée présente un haut degré de complexité où un large éventail de déterminants autant techniques qu'organisationnels ont été identifiés. La complexité de ce contexte rend la démarche d'élaboration du diagnostic ergonomique particulièrement riche et intéressante à étudier étant donné l'étendue des variables à prendre en compte et le caractère multicausal de l'origine des difficultés.

- 44 Ces réserves ayant été émises, les caractéristiques des différentes sources de données sont tour à tour discutées. La principale caractéristique des observations et entretiens préliminaires est que cette source de données a permis dès le départ d'ouvrir les grandes pistes du diagnostic ergonomique. De plus, du point de vue méthodologique, cette source a été nécessaire pour construire les autres outils de cueillette de données. En ce qui concerne la construction sociale de l'intervention, cette méthode est cruciale dans la mesure où elle constitue le premier contact entre les ergonomes et les travailleurs. Elle représente donc un moment clé pour construire le lien de confiance, essentiel à la qualité des données recueillies.
- 45 Les entretiens individuels ont permis d'approfondir certains thèmes qui avaient été couverts, mais de façon sommaire. Une des principales caractéristiques de cette source est la richesse des informations recueillies, indiquant que déjà, à ce stade, les ergonomes tentent de mettre les informations recherchées dans une perspective systémique. Déjà, à cette étape, les ergonomes peuvent distinguer les éléments qui nécessitent un bon degré d'approfondissement (comme la planification des manutentions) de ceux qui sont plus simples (comme la question des équipements). Quant à la construction sociale de l'intervention, cette forme d'entretiens permet de consolider le lien de confiance avec les travailleurs. On estime que c'est à ce stade, sur la base des questions posées, que les travailleurs comprennent mieux l'intervention.
- 46 Les observations de type « jugement d'experts » constituent la première source qui systématise les informations. Cette source a été utile pour bien décrire les tâches et donner un aperçu global des principales contraintes et des déterminants visibles. Le gros avantage, tel que rapporté par les ergonomes terrain, est que ces observations vidéo, outre la caractérisation stricte des variables documentées, sont utiles à l'ergonome pour lui donner une idée de l'importance des problèmes soulevés lors des entretiens. À cet effet, les ergonomes terrain sont catégoriques : les données quantitatives leur sont indispensables pour réaliser leur diagnostic. L'observation des vidéos permet également de s'interroger sur le travail, de générer des hypothèses sur les stratégies mises en œuvre par les travailleurs, hypothèses qui seront vérifiées lors des autoconfrontations. Le gros désavantage de cette source de données, du moins de la façon dont elle a été utilisée dans cette intervention, est que les données obtenues (sous forme binaire d'absence ou de présence d'un phénomène) sont peu sensibles et se prêtent mal à des mesures avant/après, qui seraient requises pour évaluer les solutions développées. Mentionnons que ce découpage binaire était nécessaire pour assurer des taux de fiabilité acceptables, ce qui n'était pas le cas avec un découpage en 3 ou 4 classes (ex. : non, peu, moyen et beaucoup). Ainsi, ces données sont très éloignées d'une mesure réelle de l'exposition et s'avèrent donc moins intéressantes que les observations critériées dans un contexte de recherche, à moins bien sûr d'une meilleure systématisation. Par contre, comme elles sont moins coûteuses que les observations critériées et qu'elles nécessitent moins de systématisation dans la définition des variables, les observations de type « jugement d'experts »

pourraient peut-être être plus utiles dans une intervention ergonomique n'ayant pas d'objectifs de recherche.

- 47 Les observations critériées présentent des caractéristiques qui diffèrent des observations de type « jugement d'experts ». En premier lieu, elles nécessitent une meilleure connaissance du travail pour la définition des variables retenues et des critères d'observation. Elles apportent en contrepartie des données plus précises sur les modes opératoires, les facteurs de risque et les déterminants visibles. Elles sont également plus sensibles et se prêtent donc mieux à des mesures avant/après et permettent de se rapprocher davantage d'une mesure de l'exposition. Un autre avantage tient au fait que ces observations peuvent être réalisées par du personnel moins qualifié tout en assurant des taux de fiabilité acceptables. Pour ces raisons, les observations critériées semblent mieux adaptées à un contexte de recherche. Le principal inconvénient de ces observations est leur coût ou leur lourdeur : utilisées dans le contexte d'une intervention terrain dont on connaît l'importance des délais, elles imposent aux chercheurs des contraintes importantes dans la planification du travail. C'est d'ailleurs pour des motifs de contraintes temporelles que, dans la présente étude, les résultats des observations critériées n'ont pas été disponibles pour l'étape des autoconfrontations.
- 48 Soulignons que dans l'hypothèse où l'on choisirait de faire réaliser les observations critériées par du personnel non directement impliqué dans l'intervention, l'étude démontre (du moins par les propos des experts) qu'il reste indispensable que les ergonomes terrain visionnent les vidéos. Le fait de regarder les bandes vidéo mène à un questionnement sur le travail qui lui-même conduit à la formulation d'hypothèses sur les stratégies développées par les travailleurs. De fait, si on veut tenir compte des particularités du contexte d'intervention et développer une grille adaptée à ce dernier (puisque c'est bien l'ergonome qui va bâtir la grille et choisir les variables à documenter), les bandes vidéo s'avèrent souvent très utiles comme matériel de départ. Il est rare que dans une même étude on utilise deux types d'observations systématiques. Vu les objectifs de la présente recherche, il y avait un intérêt intrinsèque à comparer les deux types d'observation. Par ailleurs, des objectifs un peu différents étaient visés par chaque type d'observation. Les observations de type « jugement d'experts » ont été utilisées pour avoir une vue d'ensemble du travail, de ses risques et de leurs principaux déterminants. Cette série d'observations devait permettre de cibler les secteurs du magasin les plus à risque qui feraient l'objet d'une analyse plus approfondie. Les observations critériées, pour leur part, ont été utilisées pour avoir une meilleure évaluation des risques et une meilleure description des modes opératoires.
- 49 Les autoconfrontations ressortent comme jouant un rôle clé dans la réalisation du diagnostic. Cela est confirmé aussi bien par l'analyse de contenu systématique que par la perception des ergonomes terrain. Rappelons ici brièvement la façon dont a été utilisée cette méthode. On parle traditionnellement d'autoconfrontations quand on utilise un support vidéo afin de replacer le travailleur dans son contexte de travail et ainsi susciter des verbalisations qui permettent de commenter les modes opératoires. Lors de ces entretiens, une bonne partie du temps a été consacrée à questionner les placeurs sur certains aspects de leur travail sans avoir recours aux vidéos. L'utilisation ici du terme « autoconfrontations » réfère donc à une réalité plus large qu'à un questionnement strict sur un enregistrement vidéo.
- 50 Les autoconfrontations se sont avérées être une source unique, car utilisée en fin d'intervention, elle reste une source privilégiée pour compléter les éléments non ou

difficilement visibles par observation (comme les activités liées à la planification du travail) ou qui n'ont pas été filmés dans l'échantillonnage retenu (comme le phénomène des manutentions supplémentaires), et ce, même pour documenter l'impact sur les facteurs de risque (comme les conséquences sur la charge de travail globale). En effet, tout le phénomène des manutentions supplémentaires aurait nécessité un échantillonnage très coûteux pour être décrit par observation. Les autoconfrontations s'avèrent donc indispensables pour aborder les aspects cognitifs du travail (comme la planification des manutentions) et confirmer ou infirmer les hypothèses touchant aux modes opératoires, décrits par observation. L'analyse fait également ressortir la valeur intégrative et explicative de cette source de données. C'est comme si, positionnée en fin d'intervention, cette méthode aidait à mettre ensemble les pièces du casse-tête.

- 51 Les autoconfrontations constituent donc une source de données très riche. Ce type d'entretien présente malgré tout certaines limites. En premier lieu, soulignons le biais de rappel. En général, ces entretiens sont réalisés plusieurs semaines après les premières rencontres et les observations vidéo, le travailleur peut alors avoir oublié les raisons qui ont motivé ses choix. Une autre limite tient à la diversité des contextes explorés par les chercheurs. Si les situations présentées à l'opérateur sont limitées et présentent peu de variations, la compréhension des déterminants de ses modes opératoires sera alors partielle. Finalement, les informations découlant des autoconfrontations sont liées aux éléments pouvant être verbalisés par les opérateurs. Certains automatismes n'atteignent jamais le seuil de la conscience.
- 52 Il y a peu à dire dans cette étude sur la rencontre collective, car celle-ci n'a pas vraiment été utilisée pour alimenter le diagnostic. Cet entretien tenait lieu d'étape de validation et visait à inciter les travailleurs à donner des priorités aux problèmes retenus.
- 53 Les choix de codification faits pour l'analyse des données recueillies lors de la recherche de solutions sous-estiment à notre avis l'apport de cette étape de l'intervention ergonomique. On a considéré comme information nouvelle un concept nouveau de solutions comme, par exemple, agir sur les équipements, sur les contenants, etc. Ainsi, selon l'analyse systématique, cette source procure peu d'informations nouvelles et amène surtout des précisions et des confirmations. Il faut donc se baser sur la perception des ergonomes pour comprendre l'apport réel de cette source, somme toute la plus coûteuse de l'intervention pour l'entreprise. Cette étape a permis d'affiner les composantes du diagnostic. Ainsi, c'est lors des réunions de travail qu'on comprend finalement quelles informations doivent être fournies aux placeurs pour mieux planifier leurs manutentions. De façon similaire, c'est au cours de ces réunions de travail qu'on arrive finalement à formaliser des critères de conception pour les contenants. Finalement, les mesures réalisées à cette étape permettent de mieux définir le phénomène d'inadéquation transpalette/palette et d'arriver à des spécifications précises pour un transpalette idéal. En un mot, l'étape de recherche de solutions permet l'ajout de détails fins au diagnostic et est essentielle pour arriver à des propositions de solutions précises et opérationnelles. Cette étape constitue possiblement la différence entre des recommandations générales de transformations émises à la suite du diagnostic et des recommandations spécifiques, concrètes et adaptées, émises après les rencontres de recherche de solutions.

4.2 Liens entre les différentes sources de données

- 54 La section précédente montre que l'étude a permis de préciser les caractéristiques des différentes sources de données utilisées dans l'intervention. Ce qui ajoute à l'intérêt de l'étude, c'est qu'elle permet également des constats sur les liens entre les différentes sources de données.
- 55 Ce volet de l'étude est original et peu de points de comparaison se trouvent dans la littérature scientifique. Des auteurs ont cependant analysé les liens entre des données qualitatives (entretiens en profondeur) et des données systématiques (questionnaires standardisés) dans le contexte d'une intervention terrain visant l'amélioration de l'environnement psychosocial en vue de réduire le stress au travail (Hugentobler et coll. 1992). Les auteurs dégagent trois types de liens. D'une part, ils constatent que les données qualitatives apportent du sens aux données quantitatives (*illumination of meaning*). D'autre part, ils discutent de l'intérêt de ces deux sources de données dans une fin de triangulation. La triangulation se définit comme l'utilisation concomitante de diverses méthodes pour permettre une forme de validation croisée. Enfin, ils discutent de l'intérêt des méthodes qualitatives pour les fins de l'intervention : établir un lien de confiance et illustrer par des propos concrets de travailleurs des concepts qui, uniquement par les données quantitatives, apparaîtraient de manière trop abstraite.
- 56 Ces constatations de la part de ces auteurs donnent un point de référence pour discuter des liens entre les données utilisées pour mener l'intervention ergonomique étudiée. Il y a à la fois des similitudes et des différences.
- 57 Les résultats font clairement ressortir la complémentarité entre les données d'entretiens (données qualitatives) et les données d'observation (données quantitatives à caractère systématique). À l'instar des constatations de Hugentobler et ses collègues (1992), il apparaît clairement que les données d'entretiens sont essentielles pour l'interprétation des données d'observation : cela est confirmé par les résultats sur la richesse de l'information. Ainsi, les données qualitatives sont essentielles pour appréhender la complexité du milieu de travail et donner un portrait global de la situation. Ces données permettent d'établir les liens entre les divers déterminants du travail : en d'autres mots, elles aident à mettre en place les éléments du puzzle. À l'opposé, les données d'observation sont indispensables pour informer sur l'ampleur des phénomènes décrits et fournir des éléments plus précis sur les modes opératoires, facteurs de risque et éléments visibles. Dans une perspective de recherche en intervention orientée sur des transformations, les données qualitatives ont à nos yeux autant de valeur scientifique que les données quantitatives : les deux sont indispensables et se complètent. Si on se fie aux perceptions des ergonomes, on peut penser également que même lorsqu'il n'y a pas d'objectifs de recherche, les données d'observation sont nécessaires pour permettre à l'ergonome de bien formuler son diagnostic.
- 58 L'article de Hugentobler et de ses collègues (1992) discute du concept de triangulation. Il s'agit alors de l'emploi de plusieurs méthodes pour prendre en compte la complexité des contextes d'intervention en analysant le travail selon différentes approches et en multipliant les points de vue. C'est là une façon d'accroître la confiance dans un résultat par la convergence des données issues de plusieurs sources de données vers la même interprétation (*cross validation*). Le fait d'utiliser, par exemple, plusieurs modes de questionnement à différents moments permet de s'assurer de la cohérence des résultats

tout comme il peut aussi permettre de détecter des inconsistances. Ce concept de triangulation semble moins caractériser les différentes sources de données utilisées dans l'étude ergonomique analysée. Ainsi, les résultats montrent que seulement 11 % des informations sont des confirmations. Il ne s'agit donc pas vraiment de validation croisée, où différentes données viendraient confirmer un phénomène. La situation qui prévaut est que chaque source apporte un élément particulier (soit de nouvelles informations ou alors des précisions). Cela implique qu'on doit davantage parler de construction progressive et dynamique de l'information tout au long de l'intervention plutôt que de triangulation. Ainsi, le diagnostic ergonomique se construirait petit à petit tout au long de la séquence des différentes sources de données. L'évolution de la nature des informations au cours de la démarche – des sources préliminaires jusqu'aux méthodes systématiques et de recherche de solutions – montre bien l'effort consenti pour préciser, donc mieux cerner les informations pendant toute la démarche.

- 59 Toujours dans l'article de Hugentobler et de ses collègues (1992), on discute de l'utilité des données pour les fins de l'intervention. En ergonomie, on parlera de la construction sociale de l'intervention (Daniellou, 1992 ; Garrigou, 1992). Les résultats illustrent que les données d'entretiens ont un rôle essentiel pour gagner la confiance des travailleurs et par le fait même pour optimiser la qualité des données, car on peut penser que les travailleurs s'ouvriront plus facilement et qu'ils travailleront de façon naturelle quand ils seront filmés. Les entretiens individuels auprès des gestionnaires aident ceux-ci à acquérir une représentation se rapprochant davantage du travail réel. L'entretien collectif et la rencontre de groupe, où nous présentons le diagnostic, permettent aux acteurs d'acquérir une vision commune du travail et de ses difficultés. Dans le cas particulier de cette intervention, un fort consensus quant aux problèmes à régler a été arrêté. Un dernier mot quant à l'apport du travail de recherche de solutions, ces rencontres permettent aux opérateurs et aux gestionnaires de vraiment bien comprendre les déterminants du travail et d'ainsi faire évoluer leurs représentations du travail. Il apparaît également que les données d'observation ont une valeur importante pour les fins de l'intervention. Selon l'avis des ergonomes, les « chiffres » sont parlants pour les employeurs, ils aideraient à convaincre. On ignore cependant l'impact des données quantitatives sur les travailleurs, on peut penser qu'elles peuvent également influencer leur perception des problèmes.
- 60 Une dernière caractéristique, non abordée dans l'article de référence, s'applique aux données ergonomiques. Les résultats permettent en effet de discuter de l'importance de la séquence des sources de données utilisées. Outre les considérations sur le choix d'une méthode spécifique (ex. : utilisation d'entretiens individuels ou d'un entretien collectif) et de ses caractéristiques (ex. : questions fermées et/ou ouvertes), les ergonomes soulignent que la séquence générale entretiens-observations-autoconfrontations est nécessaire au diagnostic. Les entretiens sont utiles pour ouvrir l'univers des déterminants en jeu, les observations pour décrire les modes opératoires, les facteurs de risque et les déterminants visibles, et enfin les autoconfrontations pour boucler la boucle : compléter l'information sur les déterminants non visibles et mieux comprendre les aspects cognitifs du travail qui sont souvent plus complexes à saisir.

5. Conclusions

- 61 En guise de conclusions, il est bon de situer l'apport de cette recherche qui se voulait une réflexion méthodologique. Il est bon de préciser qu'il ne s'agissait pas d'expérimenter de

nouvelles méthodes comme l'ont fait par exemple Clot et ses collaborateurs (2000) avec les autoconfrontations croisées. Notre propos était d'enrichir les connaissances sur les étapes de la méthodologie classique en ergonomie, telle que décrite dans les ouvrages de référence.

- 62 L'étude confirme d'abord qu'un bon diagnostic ergonomique nécessite un tel cumul de sources de données. Or, comme le souligne Hoc (1990), le diagnostic est une activité complexe. Cet auteur définit ainsi l'activité diagnostique : « Une activité de compréhension, c'est-à-dire d'organisation d'un ensemble d'éléments en une structure significative et une finalisation de l'activité par une décision explicite d'action dans le sens où la compréhension est guidée par les buts à atteindre. » Amerge et Marine (1992) soulignent les facteurs de complexité spécifiques au diagnostic ergonomique. Un premier facteur de complexité est relatif à la diversité des situations traitées, confrontant systématiquement l'ergonome à des situations nouvelles. Un second facteur de complexité réside dans la multiplicité et la diversité des variables à prendre en compte. Finalement, ces auteurs soulignent que l'ergonome est face à un problème mal défini en ce sens que les données auxquelles il est confronté ne sont pas toutes connues dès le début d'une intervention. Selon ces chercheurs, le diagnostic ergonomique s'inscrit dans une situation incertaine où « c'est un problème de définir le problème ».
- 63 La présente étude apporte une réflexion méthodologique originale, profonde et de qualité qui sera utile aux ergonomes, chercheurs et praticiens, de même qu'à l'enseignement de l'ergonomie. La portée de l'étude s'étend par ailleurs à d'autres disciplines utilisant plusieurs sources de données.
- 64 Ainsi, dans l'ergonomie centrée sur l'analyse de l'activité, on est dans un univers où les ouvrages méthodologiques sont peu nombreux. Compte tenu de la complexité de la discipline, on peut penser que cette étude peut apporter beaucoup aux ergonomes. D'une part, elle précise les caractéristiques de chaque source de données, leur contribution à l'intervention ergonomique de même que certaines limites qui sont ressorties dans ce contexte particulier d'intervention. De plus, elle précise les liens qui structurent ces diverses sources de données. On a parlé de la complémentarité entre données d'observation et données d'entretiens, on a discuté de la construction progressive des informations au moyen des différentes sources de données de même que de l'importance du séquençement de ces dernières. L'étude peut aussi servir à d'autres disciplines utilisant plusieurs méthodes de recueil de données. De surcroît, cette étude de cas peut illustrer également à d'autres disciplines comment procède l'analyse du travail en ergonomie.
- 65 Nous croyons que pour l'évolution de la discipline, il serait important que d'autres études de ce type, d'autres réflexions méthodologiques se fassent dans le but d'améliorer nos pratiques. Dans cet ordre d'idées, les auteurs aimeraient suggérer l'expérimentation d'une façon de faire qui soit peut-être plus rapide, en d'autres mots un élégant raccourci. Dans l'intervention analysée, les chercheurs ont utilisé, comme c'est souvent le cas, une séquence linéaire : un diagnostic approfondi suivi de la recherche et de l'implantation de solutions. Les experts de l'intervention nous ont soulignés que les délais liés à cette façon de faire étaient peu compatibles avec la dynamique naturelle de l'entreprise, beaucoup plus rapide, d'introduction de changements. Il se peut qu'une façon de faire, moins linéaire, soit plus adaptée à la particularité « proactive » des entreprises de ce secteur.

- 66 Imaginons donc la façon suivante de faire l'intervention. Les ergonomes procèdent aux préliminaires et identifient les grandes catégories de déterminants influençant l'activité. Ils choisissent la problématique qui est la plus importante aux yeux de l'entreprise (ou en fonction des données recueillies), la question du transpalette étant l'exemple parfait dans l'intervention suivie. Plutôt que d'attendre la fin du diagnostic avant d'agir, les ergonomes isolent cette question de l'équipement, vont chercher les informations requises et procèdent immédiatement à la recherche de solutions, en impliquant bien sûr travailleurs et superviseurs, mais dans une structure moins lourde que le comité de recherche de solutions. On peut penser qu'une telle façon de faire mènerait à des résultats tangibles beaucoup plus rapidement, ce qui aiderait peut-être à mobiliser davantage les acteurs de l'entreprise. Ainsi, avec cette façon de faire, il n'y a plus de phase diagnostique englobant l'ensemble des déterminants : la phase diagnostique chevauche l'étape de recherche et d'implantation des solutions. Les ergonomes abordent alors les catégories de déterminants les uns après les autres en procédant à autant de mini-diagnostic qu'il y a de déterminants identifiés. La réalisation d'un mini-diagnostic pourrait faciliter la réalisation du suivant (ex. : transfert d'informations, connaissance progressive de la dynamique de fonctionnement de l'entreprise et des acteurs, anticipation de certains problèmes) et leur cumul pourrait donner un portrait global de la situation de travail étudiée.
- 67 Une telle démarche d'intervention soulève certaines questions dont l'une d'elles est fondamentale. On sait que les déterminants du travail interagissent les uns avec les autres et un traitement par déterminant serait peut-être inadéquat pour comprendre ces interactions, particulièrement lors du développement de modèles théoriques de recherche. Une autre question a trait à la complexité des déterminants identifiés, certains nécessitant plus de temps afin d'en apprécier les effets et d'y remédier : il n'y a pas toujours que des solutions simples et l'entreprise doit être sensibilisée à ces questions. On pourrait débiter par les problèmes les plus simples et aborder en fin d'étude les déterminants plus complexes qui seraient alors partiellement compris en raison des mini-diagnostic effectués précédemment. Les auteurs croient que pour approfondir la question, il faudrait effectuer une recherche dans deux entreprises au contexte similaire et comparer l'approche linéaire traditionnelle à l'approche moins conventionnelle proposée par les auteurs.
- 68 Pour conclure, nous espérons que cette recherche ouvrira la porte à d'autres études à caractère méthodologique. Pour nous, chercheurs spécialisés en recherche-action, l'étude a constitué une pause très profitable nous permettant un recul critique quant à nos façons de faire en intervention.

BIBLIOGRAPHIE

Amerge, C., Marine, C. (1992). Étude comparative expert-débutant lors de l'élaboration d'un pré-diagnostic ergonomique. *Le Travail Humain*, tome 55, n° 2, 97-117.

Clot, Y., Faïta, D., Fernandez, G., Scheller, L. (2000). Entretiens en autoconfrontation croisée : une méthode en clinique de l'activité. *PISTES*, vol. 2, n° 1. www.pistes.uqam.ca/v2n1/articles/v2n1a5.htm

Daniellou, F. (1992). *Le statut de la pratique et des connaissances dans l'intervention ergonomique de conception*. Thèse d'Habilitation. Toulouse : Université de Toulouse-Le Mirail.

Garrigou, A. (1992). Les apports des confrontations d'orientations sociocognitives au sein de processus de conception participatifs : le rôle de l'ergonomie. *Thèse de Doctorat, Conservatoire National des Arts et Métiers*, Paris.

Guérin, F., Laville, A., Daniellou, F., Duraffourg, J., Kerguelen, A. (1991). *Comprendre le travail pour le transformer. La pratique de l'ergonomie*. Éditions de l'ANACT, Collection Outils et Méthodes, Montrouge.

Hoc, J.-M. (1990). Les activités de diagnostic. In : J.-F. Richard, C. Bonnet, R. Ghiglione (Eds), *Traité de psychologie cognitive*, 2, Paris, Dunod, 158-165.

Hugentobler, M.K., Israel, B.A., Schurman, S.J. (1992). An action research approach to workplace health: Integrating methods. *Health Education Quarterly*, 19(1), 55-76.

Lamonde, F. (2000). *L'intervention ergonomique. Un regard sur la pratique professionnelle*. Toulouse: OCTARES Éditions, 143 p.

Li, G., Buckle, P. (1999). Current techniques for assessing physical exposure to work-related musculoskeletal risks, with emphasis on postured-based methods. *Ergonomics*, 42(5) 674-695.

Nastasia, I., Lortie, M., Kuorinka, I. (2001). Modalités d'expression de la perception pour une tâche de manutention. *Travail et Santé*, 17(3), 32-36.

Rabardel, P., Carlin, N., Chesnais, M., Lang, N., Le Joliff, G., Pascal, M. (1998). *Ergonomie : concepts et méthodes*. Éditions Octares : Toulouse.

RÉSUMÉS

La recherche présentée est une réflexion méthodologique sur la démarche d'intervention en ergonomie. Les objectifs de l'étude étaient de préciser la contribution de neuf sources de données à la réalisation d'une intervention ergonomique. Un suivi a posteriori d'une recherche terrain en intervention visant à réduire les TMS dans un magasin-entrepôt du secteur commerce de détail a été réalisé. Neuf sources de données utilisées classiquement en ergonomie ont été analysées : questionnaires, données d'entretiens, données d'observation. Il ressort que, relativement aux données d'observation, les données d'entretiens apportent plus d'informations et couvrent un plus grand nombre de thèmes. Les données d'observation sont toutefois plus précises. Ce sont les données d'entretiens individuels et les autoconfrontations qui sont les plus riches, car elles permettent un plus grand nombre de liens entre les différents thèmes couverts. Les données d'entretiens contribuent à la construction sociale de l'intervention et à l'évolution des représentations des participants. Les données d'observation, par leur caractère chiffré, ont le pouvoir de convaincre l'employeur de la sévérité des différents problèmes. Il ressort que la majorité des informations recueillies par les diverses sources sont de nouvelles informations (54,7 %), un moins grand nombre étant des précisions (34,6 %) ; seulement 11 % des informations sont des confirmations. Ainsi, on continue d'apprendre tout au long des diverses sources de données. Il faut donc voir le diagnostic ergonomique comme se précisant graduellement au travers des différentes sources de données par une construction progressive de l'information tout au long de l'intervention. La conclusion fait le point sur l'apport de cette étude. Les auteurs

estiment que l'étude amène une réflexion en profondeur permettant de préciser les principales caractéristiques, avantages et limites des différentes sources de données dans le contexte étudié. Dans cette perspective, l'étude peut apporter beaucoup aux ergonomes, praticiens et chercheurs.

The study presented is a methodological reflection on the ergonomic intervention process. The study's objectives were to specify the contribution of nine sources of data to an ergonomic intervention. A posteriori follow-up was done on an intervention field study aiming to reduce MSDs in a warehouse superstore in the retail sales sector. Nine sources of data classically used in ergonomics were analyzed: questionnaires, interview data, observation data. Interview data were found to provide more information and cover more topics than observation data. However, the latter are more precise. Individual interview data and autoconfrontations are more meaningful because they provide more links between the different topics covered. Interview data contribute to the social construction of the intervention and to the evolution of the participants' representations. Observation data, because they are quantified, have the power to convince the employer of the severity of the different problems. The majority of the information collected by the different sources was found to be new information (54.7%), while less was clarifications (34.6%), and only 11% was confirmations. As a result, learning continues throughout the analysis of the various sources of data. The ergonomic diagnosis must therefore be considered as progressively becoming more precise through the different data sources by a gradual construction of the information throughout the intervention. The conclusion assesses the study's contribution. The authors believe that the study initiates profound reflection, used as a basis in specifying the main characteristics, advantages and limitations of the different sources of data in the context studied. From this perspective, ergonomists, practitioners and researchers can benefit greatly from this study.

La investigación que presentamos es una reflexión de orden metodológico acerca del proceso de intervención en ergonomía. Su objetivo era el de precisar la contribución de nueve fuentes de datos a la realización de una intervención ergonómica. Se hizo un seguimiento a posteriori de una investigación de terreno en intervención cuyo objetivo era de reducir los trastornos músculo-esqueléticos (TME) en un depósito perteneciente a una cadena de comercio minorista. Se analizaron nueve fuentes de datos clásicamente utilizados en ergonomía : cuestionarios, datos de entrevistas y datos de observación. Los resultados muestran que las observaciones son más precisas y cubren un número más grande de temas. Las entrevistas, sin embargo, proporcionan más información. Las entrevistas individuales y las auto-confrontaciones son las más ricas en información porque permiten hacer más relaciones entre los diferentes temas cubiertos. Las entrevistas contribuyen a la construcción social de la intervención y a la evolución de las representaciones de los participantes. Los datos de observación, por estar constituidos de cifras, tienen el poder de convencer al empleador sobre la gravedad de los diferentes problemas. La caracterización de las informaciones recogidas por las diferentes fuentes muestra que la mayoría son informaciones nuevas (54,7 %), mientras que el 34,6 % son precisiones y solamente el 11 % son confirmaciones. De este modo, se sigue aprendiendo a través de las diferentes fuentes de datos. Debemos entonces considerar al diagnóstico ergonómico como algo que se precisa gradualmente a través de las diferentes fuentes de datos y de una construcción progresiva de la información a lo largo de la intervención. La conclusión hace un balance sobre el aporte de este estudio. Los autores estiman que el estudio aporta una reflexión en profundidad que permite precisar las principales características, ventajas y límites de las diferentes fuentes de datos en el contexto estudiado. Desde esta perspectiva, el estudio puede constituir un aporte importante para los ergónomos, profesionales de la intervención e investigadores.

INDEX

Keywords : methods, data sources, ergonomic diagnosis, observations, interviews

Palabras claves : metodología, fuentes de datos, diagnóstico ergonómico, observaciones, entrevistas

Mots-clés : méthodologie, source de données, diagnostic ergonomique, observations, entretiens

AUTEURS

MARIE ST-VINCENT

Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail, 505, boul. De Maisonneuve Ouest, Montréal (Québec), Canada H3A 3C2, st-vincent.marie@irsst.qc.ca

DENYS DENIS

Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail, 505, boul. De Maisonneuve Ouest, Montréal (Québec), Canada, H3A 3C2

DANIEL IMBEAU

École Polytechnique de Montréal, Département de mathématique et génie industriel, Campus de l'Université de Montréal, 2500, Chemin de Poly, Montréal (Québec), Canada, H3T 1J4

FRANÇOIS OUELLET

École Polytechnique de Montréal, Département de mathématique et génie industriel, Campus de l'Université de Montréal, 2500, Chemin de Poly, Montréal (Québec), Canada, H3T 1J4