

LA PRATIQUE DE L'ERGONOMIE ET DE LA PREVENTION DANS UN PROJET DE CONCEPTION D'UNE USINE

Fernande LAMONDE*,
Philippe BEAUFORT**,
Jean-Guy RICHARD***

* Département des relations industrielles, Université Laval, Québec (Qc)
Canada G1K 7P4

** IMAGOergonomie, 1145 de l'Amérique Française, Québec (Qc) Canada G1R
3E4

*** Institut de Recherche Robert Sauvé en Santé et en Sécurité du Travail
505 boul. de Maisonneuve Ouest, Montréal (Qc) Canada H3A 3C2

Résumé : Nous avons mené une recherche⁶⁹ afin de reconstituer l'activité d'un ergonome qui, de concert avec deux préventionnistes, a mis en place une démarche originale pour intégrer l'ergonomie et la santé-sécurité (SST) dans un projet de construction d'une aluminerie québécoise. Les cinq stratégies d'intervention identifiées ont permis aux trois spécialistes d'influencer la conception des situations de travail, d'éliminer un grand nombre de risques à la source et de concevoir le programme de prévention avant le démarrage de l'usine. Cependant, d'autres gains auraient été obtenus si le contexte organisationnel et de gestion de projet avait été différent. La recherche ouvre sur des moyens de favoriser une intégration plus efficace de l'ergonomie et de la SST en conception et dans les organisations.

Mots clés : conduite de projet ; ergonomie de conception; ergonomie et prévention.

INTRODUCTION

L'idée que le développement durable des systèmes de production passe, entre autres, par l'intégration de l'ergonomie et de la SST dans toutes les phases de leur conception est admise en ergonomie depuis plus de vingt ans (e.g. Daniellou, 1988). Mais les moyens de réaliser et réussir une telle intégration restent à développer. La recherche peut y contribuer en produisant des connaissances sur les stratégies et les outils utilisés dans des situations concrètes par des praticiens (e.g. Lamonde, 2000). Celle

⁶⁹. Recherche financée par l'IRSST (Montréal); résultats parus dans Lamonde, Beaufort, & Richard (2002).

présentée ici se situe dans cette lignée. Elle a consisté à reconstituer l'activité de l'ergonome qui, de concert avec deux préventionnistes, a été impliqué dans le projet de conception d'une aluminerie et à tirer des enseignements généraux de cette étude de cas, entre autres, en matière de gestion des projets et des organisations.

METHODOLOGIE

La recherche a bénéficié des acquis d'un programme plus large qui, par la modélisation des pratiques d'ergonomes et de préventionnistes oeuvrant en correction comme en conception, vise entre autres à améliorer leurs outils d'intervention et leur contexte de travail. À ce jour, cinq recherches ont été réalisées dans le cadre de ce programme (Lamonde, Beaufort, & Richard, 2002). Des généralisations ont été dégagées de chacune en mettant à profit la littérature sur la pratique professionnelle, l'intervention et la conduite de projet (ingénierie simultanée, sociotechnique, *Total Quality Management*, ergonomie de conception). Des recherches du même type sont menées dans des disciplines variées comme l'architecture, l'éducation, l'urbanisme et l'ingénierie (e.g. Darses, 1997 ; Maillebouis et Vasconcellos, 1997 ; Vinck, 1999 ; Schön, 1983).

Le programme de recherches comporte un volet «problématique d'analyse» qui se penche sur les questions ontologiques, théoriques et méthodologiques que soulève l'analyse de la pratique professionnelle. Chaque étude de cas en bénéficie et, en retour, l'alimente.

En ce qui a trait à l'étude présentée ici, elle couvre les phases du projet allant du préconcept à l'ingénierie détaillée (graphique 1). L'activité des trois intervenants a été reconstituée *a posteriori* à partir de 37½ heures d'entretiens enregistrés et retranscrits (721 pages de verbatim) réalisés avec eux et avec six de leurs interlocuteurs dont les chefs des équipes projet et exploitation (décrites plus loin). Ces entretiens ont été menés suivant une méthodologie inspirée du courant théorique de l'action située : nous avons cherché à documenter la signification des actions et des communications des intervenants de leur point de vue, ici et maintenant. Une démarche analytico-régressive a permis d'identifier leurs stratégies, des structures significatives autour desquelles s'organise la cohérence de leurs actions. Les résultats de l'analyse de l'activité ont été validés par les intervenants, comme il est d'usage de le faire en ergonomie.

1996	1997	1998	1999	2000	2001-02	
Pré concept	Concept	Ingénierie préliminaire	Ing. détaillée	Appels d'offre et construction	Vérifications pré opérationnelles	Démarrage

Graphique 1: Phases du projet avec, en gris, celles couvertes par l'étude

RESULTATS

Le travail des intervenants, déterminé par les caractéristiques tant du projet que de l'entreprise, a permis d'obtenir des résultats à la fois positifs et négatifs. Un des cinq stratégies mises en œuvre est détaillée afin d'illustrer comment les éléments de contexte favorables et défavorables à la prise en compte de la SST et de l'ergonomie dans la conception ont été identifiés.

Le contexte de travail de l'ergonome et des deux préventionnistes

La conception de l'aluminerie exigeait d'innover techniquement mais aussi de concevoir une usine respectant les valeurs fondamentales de l'entreprise en matière d'ergonomie, de SST, de protection de l'environnement et de gestion des ressources humaines. Une équipe projet et une équipe exploitation ont conduit les travaux en invitant entre autres les spécialistes en ergonomie et en SST dont l'activité a été étudiée.

L'équipe projet et de conception

Au préconcept, le directeur du projet a nommé son équipe : neuf responsables décisionnels du processus d'ingénierie d'un secteur de l'usine (centre d'électrolyse, des anodes, de coulée, etc.) et un spécialiste en environnement, hygiène industrielle et sécurité pour les influencer. Il devait faire respecter le budget temps du projet, formaliser les spécifications techniques et piloter l'ingénierie réalisée à l'externe. Au cours des phases étudiées, des liens contractuels ont été établis avec 7 firmes externes pour répondre aux besoins en ingénierie, en architecture et en gérance du projet. Deux millions d'heures d'ingénierie ont été nécessaires et de 700 à 1000 concepteurs (ingénieurs, techniciens, etc.) ont travaillé à la définition détaillée de l'usine.

L'équipe exploitation

Fait remarquable, le directeur de la future usine a été nommé en même temps que le chef de projet afin d'influencer la conception. Pour ce faire : 1) il s'est adjoint les services d'un ergonomiste au préconcept; 2) du préconcept à 50% de l'ingénierie préliminaire, il a créé un groupe témoin par sous-secteur de la future usine, chacun réunissant des utilisateurs (ingénieurs, techniciens, etc.) des usines existantes, afin de tirer profit de leur expérience; 3) il a nommé un préventionniste, à 50% de l'ingénierie détaillée pour voir à ce que les choix de conception facilitent la gestion de la prévention dans la future usine ; 4) à l'ingénierie détaillée, il a constitué la future équipe de direction (groupes de pilotage) pour qu'elle «apprenne» la nouvelle usine pendant sa conception, un rôle qui l'a aussi poussé à questionner et à influencer l'équipe projet.

Des outils et des compétences disponibles au départ

Après vingt ans de développement, les intervenants disposaient, au démarrage du projet : 1) d'une politique d'entreprise plaçant les enjeux d'ergonomie et de SST au premier plan; 2) d'une méthodologie de conduite des projets obligeant la tenue de revues critiques SST par les concepteurs afin d'identifier les risques, en mettant à contribution, au besoin, le personnel d'exploitation et des spécialistes (en SST, en ergonomie, etc.); 3) d'un processus de pré qualification des entrepreneurs réservant le droit de soumissionner à ceux qui respectent certains critères relatifs, notamment, à l'ergonomie et à la SST et donc d'un bassin d'entrepreneurs de la région connaissant les pratiques de l'entreprise dans ces domaines; 4) d'un bassin d'ingénieurs, de techniciens et autres, oeuvrant dans les usines en exploitation et ayant reçu des formations de base en ergonomie et en SST et travaillé en collaboration avec des spécialistes de ces domaines.

Tout en bénéficiant de ces acquis, les trois intervenants ont dû innover ne serait-ce qu'à cause de l'ampleur sans précédent du projet. Leur travail a permis d'obtenir les résultats suivants.

Les résultats positifs et négatifs obtenus

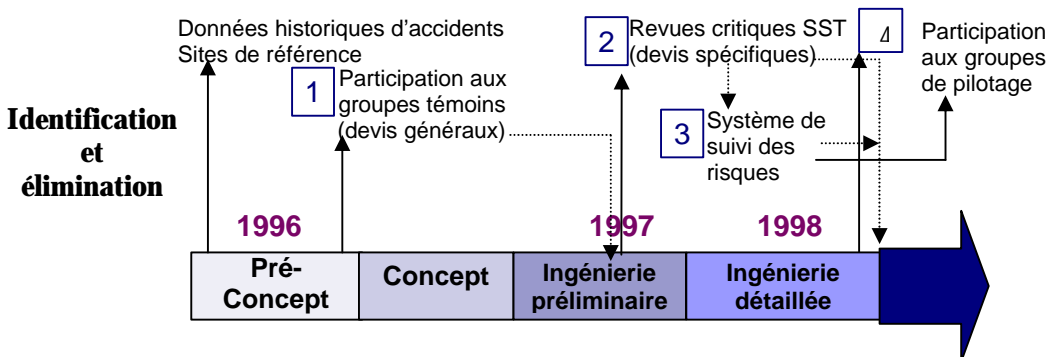
Les intervenants ont contribué à diminuer de beaucoup la présence de risques dans les milieux de travail. En effet, leur travail a mené à l'identification de 3108 risques majeurs dont 2051 ont été éliminés et 497 ont été diminués au stade de l'ingénierie. De plus, la gestion des 1057 risques résiduels a pu être planifiée dans le programme de prévention avant le démarrage de la nouvelle usine. Ils ont par ailleurs contribué à

améliorer le processus global d'ingénierie. Ainsi, une banque de données sur les risques identifiés a aussi été conçue pour aider l'équipe exploitation à retrouver à tout moment les plans d'ingénierie. De plus, tout en aidant à identifier des risques, l'ergonome a ciblé des équipements non nécessaires aux opérations.

Cependant, des gains plus importants auraient pu être obtenus puisque : 1) 1057 risques, pourtant identifiés au stade de l'ingénierie, n'ont pas été éliminés et devront de ce fait être gérés pendant tout le cycle de vie de l'usine ; 2) les risques mineurs n'ont pas été traités ; 3) la conception de certaines parties de l'usine n'a pu être suivie ; 4) des risques n'ont été identifiés qu'au démarrage de l'usine ; 5) les problèmes d'utilisation générant de l'inefficacité sans pour autant générer des risques SST n'ont pas été systématiquement identifiés, l'ergonomie ayant été utilisée comme une technique d'identification des risques SST, ce qu'elle n'est pas.

L'activité des trois intervenants

Ces résultats sont liés à la mise en place de quatre principaux moyens (graphique 2) : 1) le recours à des données d'accidents et à des études ergonomiques (données des usines en exploitation et visites de sites de référence) pour alimenter les réflexions des groupes témoins et influencer les devis généraux ; 2) l'insertion dans la programmation du projet et la réalisation de revues critiques pour influencer les devis spécifiques; 3) la conception d'un système de suivi des risques pour assurer la réalisation effective des modifications et pour préparer le programme de prévention avant le démarrage de l'usine; 4) la participation aux groupes de pilotage pour continuer d'influencer la conception après l'ingénierie détaillée.



Graphique 2 : Tâches effectuées pour identifier et éliminer les risques en cours de conception

Derrière ces outils concrets se cachent cinq principales stratégies d'intégration déployées tout au long du projet : 1) avancer pas à pas; 2) s'ajuster aux exigences de l'ingénierie; 3) légitimer les actions en SST et en ergonomie; 4) mettre les choix de conception à l'épreuve de la logique d'utilisation; 5) et construire une mémoire de leurs actions. Ces stratégies sont détaillées dans Lamonde, Beaufort, & Richard (2002); une brève illustration est proposée ici.

«S'ajuster aux exigences de l'ingénierie» comprend trois stratégies plus fines dont une consiste à réaliser un arbitrage constant entre faire soi-même, voire avoir recours à plus spécialisé que soi, et déléguer à des non-spécialistes ayant une formation de base. Deux déterminants de cette façon de faire (et des résultats obtenus) peuvent être soulignés. D'abord, ce dosage a été possible parce que les deux types de compétences étaient disponibles. Tel que mentionné, depuis vingt ans, les intervenants avaient multiplié les activités de transfert de leur savoir-faire à l'interne et aux firmes de la région ; les formations et outils d'intervention simples ainsi développés ont servi à initier les concepteurs des nouvelles firmes externes. Avec 700 à 1000 concepteurs impliqués, les trois spécialistes ne pouvaient traiter tous les aspects SST et ergonomie. Ce dosage leur a permis de s'investir là où ils avaient le plus de valeur ajoutée et d'influencer les choix de conception même en leur absence. Cependant, l'expertise en prévention et en ergonomie avait jusque là été peu formalisée dans l'entreprise : la culture prédominante en était une de prise en charge par les non-spécialistes. Cela a donné lieu à une programmation de projet supportant mal la multidisciplinarité : seule était prévue la réalisation de revues critiques. Les intervenants ont perdu beaucoup de temps en cours de conception à structurer la coopération avec les concepteurs, du temps qui aurait pu être dédié à des interventions «à valeur ajoutée directe».

LES RECOMMANDATIONS FORMULEES A L'ENTREPRISE

Pour donner les moyens aux préventionnistes et aux ergonomes d'agir plus efficacement dans les projets futurs et dans l'organisation, les recommandations formulées concernent : 1) le développement d'une démarche de conception réellement multidisciplinaire; 2) la façon de doser expertise et transfert entre les spécialistes en SST et en ergonomie d'une part et les non-spécialistes initiés à ces domaines d'autre part, mais également entre les préventionnistes et les ergonomes; 3) l'intégration de la SST et de l'ergonomie quand la conception est réalisée à l'externe; et

enfin 4) la façon de structurer l'amélioration continue de la conduite de projet.

DISCUSSION ET CONCLUSION

Cette étude de cas illustre l'ampleur de la valeur économique ajoutée de l'intégration de l'ergonomie et de la SST en conception. De plus, elle a permis de dégager des principes directeurs généralisables à d'autres situations, capables de soutenir les ergonomes et les préventionnistes dans leurs efforts de structuration d'une stratégie d'intégration de leur discipline respective dans les organisations et les projets. Ils abordent en effet des questions comme : l'importance d'une stratégie offensive consistant à «prendre le train» de tendances convergentes comme celles liées à la performance globale, aux programmes à valeur ajoutée (PVA), au développement durable, à l'ingénierie simultanée et au *Total Quality Management*; l'arrimage stratégique à assurer entre les activités en correction et en conception («l'ergonomie de conception» ne peut être pensée en marge, voire en opposition à, «l'ergonomie de correction»); la gestion équilibrée des interventions «de premiers soins» et en expertise, y compris entre ergonomes et préventionnistes (un élément important à l'heure où, en France, ergonomes et préventionnistes envisagent une collaboration plus étroite) ; et les marges de manœuvre qu'il est possible d'aller chercher en favorisant et en infiltrant les activités de «mémoire de projet» (Lamonde, Beaufort, & Richard, 2002 : annexe 1).

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- Daniellou F. (1988). Ergonomie et démarche de conception dans les industries de processus continu : quelques étapes clé. *Le travail humain*, 51, 185-194.
- Darses F. (1997). L'ingénierie concourante : un modèle en meilleur adéquation avec les processus cognitifs de conception. In: P. Bossard, C. Changevier, & P. Leclair (Eds), *Ingénierie concourante, de la technique au social* (pp. 39-55). Paris : Economica.
- Lamonde F. (2000). *L'intervention ergonomique, un regard sur la pratique professionnelle*. Toulouse : Les éditions Octarès.
- Lamonde F., Beaufort P., Richard J.-G. (2002). *La pratique d'intervention en santé – sécurité et en ergonomie dans des projets de conception. Étude d'un cas de conception d'une usine* (Rapport no R318). Montréal : IRSST (www.irsst.qc.ca).
- Maillebouis M., Vasconcellos M.D. (1997). Un nouveau regard sur l'action éducative : l'analyse des pratiques professionnelles. *Perspectives documentaires en éducation*, 41, 35-67.

Schön D.A. (1983). *The reflexive Practitioner : How Professionals Think in Action*. New York : Basic Books.

Vinck D. (1999). *Ingénieurs au quotidien, ethnographie de l'activité de conception et d'innovation*. Grenoble : Presses Universitaires de Grenoble.