

- SESSION T 7 -
Démarches de conception

**PROPOSITION POUR UNE METHODE D'ANALYSE
FONCTIONNELLE FONDEE SUR LE BESOIN
ECOLOGIQUE :
APPLICATION A UN PROJET D'AMENAGEMENT
TERRITORIAL AU SEIN D'UNE MUNICIPALITE**

Thierry MORINEAU

Université de Bretagne-Sud
Laboratoire GRESICO - Campus de Tohannic
Centre Y. Coppens - 56000 Vannes

Résumé : Nous présentons une nouvelle méthode d'analyse fonctionnelle du besoin, fondée à la fois sur la base des manques que présentent les méthodes actuelles en conception « conceptuelle » et sur la base des théories écologiques en psychologie, qui sont à même d'appréhender la notion de besoin. Une première application de cette méthode dans le domaine de l'aménagement territorial dans une commune est donnée à titre illustratif.

Mots-clefs : Analyse fonctionnelle du besoin, conception, psychologie écologique, municipalité, aménagement territorial.

INTRODUCTION

L'identification des besoins est considérée comme une étape initiale critique dans tout développement d'un projet de conception. La qualité de l'objet développé dépendra fortement de la qualité de l'expression des besoins à l'origine du projet.

Pour assister la représentation du besoin, différentes méthodes sont proposées. La méthode principalement employée est l'analyse fonctionnelle (Norme NF X50-151). Cette méthode a comme objectif premier d'aider les décideurs à éviter d'exprimer d'emblée leurs besoins sous la forme de solutions finales, en privilégiant une explicitation des fonctions que doit satisfaire l'objet à concevoir. Toutefois, cette approche n'est pas forcément facile à poser du fait d'une absence de la dimension concrète dans l'identification du besoin. Sur le plan cognitif, cette dimension semble pourtant nécessaire chez les concepteurs qui, en évoquant des niveaux concrets de l'objet, sont à même d'estimer

certaines contraintes de fonctionnement de l'objet (Darses, Détienne, & Visser, 2001).

D'autres méthodes se proposent de faciliter l'accès à la dimension concrète du besoin, comme la méthode dite « des scénarios ». Elle consiste à effectuer une projection détaillée sous la forme d'un texte et de schémas de l'utilisation de l'objet, dès les débuts du processus de conception. Toutefois, cette méthode soulève des questions critiques pour la réussite de sa mise en œuvre, comme quels scénarios à sélectionner, celle des aspects essentiels d'un scénario (Hertzum, 2003). Ces questions sont importantes car il a été montré que le point de vue choisi à travers le scénario simulé n'est pas neutre et peut significativement affecter les évocations du besoin (Poveda & Thorin, 2000).

Dans l'optique de développer une nouvelle méthode de conception d'interfaces « écologiques », Vicente (1999) souligne qu'une description du dispositif à concevoir sous la forme de tâches et de procédures risques de conduire à ne pas prendre en considération des circonstances inattendues d'utilisation. Cela le conduit à proposer une démarche de conception de systèmes fondée sur une description du domaine de travail dans lequel le système va s'insérer (Vicente & Rasmussen, 1990, Terrier & Cellier, 1999). Cette description se réalise à travers une hiérarchie d'abstraction du domaine de travail. Récemment, cet outil méthodologique a été utilisé pour concevoir un nouveau de type de navire combattant. La description exhaustive d'un domaine de travail par une hiérarchie d'abstraction s'avère plutôt lourd à mettre en œuvre (Bisantz et al., 2003).

Enfin, notons que la plupart des travaux sur les méthodes de conception mettent en relief l'importance de la dimension collaborative dans le processus de conception (voir Darses, Détienne, Falzon, & Visser, 2000 pour une méthode d'analyse du travail de conception collaboratif). Dans ce cadre, on peut envisager les agents concepteurs non pas comme des individus isolés, mais comme formant un collectif, une entité unique dont la cognition est distribuée à travers différents individus et outils conservant l'information en mémoire (Hutchins, 1995 ; Gregori & Brassac, 2001).

LA NATURE ECOLOGIQUE DU BESOIN

La notion de besoin prend ses racines en-deçà des mécanismes cognitifs d'ordre symbolique mis en œuvre dans les activités de raisonnement ou de mémorisation. Le besoin est de nature avant tout psycho-physiologique et est relatif à l'adaptation d'un organisme à son environnement, dans lequel il va rechercher des ressources pour y

répondre. Par son rôle motivationnel, il s'agit d'une influence d'ordre pré-conceptuel dans la formulation de buts pour l'action (Clancey, 2002). Ce caractère pré-conceptuel implique que le besoin chez un individu est dans un état latent de définition, sans théorisation et directement lié aux mécanismes biologiques et adaptatifs auxquels il répond. Ces mécanismes adaptatifs articulent de manière intrinsèque aux besoins d'un individu, et aux caractéristiques de l'environnement dans lequel il vit.

Les travaux en psychologie écologique de Gibson et de Barker sont à l'origine de la mise en évidence de relations essentielles et de type fonctionnel entre les besoins adaptatifs d'un organisme et l'environnement. A travers le concept d'affordance, Gibson a montré qu'un individu dirigeait son comportement sur la base de propriétés invariantes provenant des tableaux perceptifs présents dans son milieu de vie (Gibson, 1979). Ces invariants répondent alors à des besoins essentiels de l'individu, tel que se mouvoir, se protéger, se nourrir, etc.

Pour sa part, Barker (1968) a développé une étude écologique des lieux de vie des êtres humains. Il a montré qu'il existait des relations de correspondance (dites de « synomorphie ») entre les caractéristiques d'un environnement donné et les « patterns » stables de comportements engagés par les individus y vivant (notion de pattern de comportement extra-individuel). Par exemple, la position des enfants et celle de l'instituteur dans la classe (patterns de comportement) se définiront selon la disposition des chaises, des tables et du bureau dans la classe (attributs physiques). Barker (1968) qualifie ces lieux de « behavior settings » ou autrement dit, de lieux fixateurs de comportements. L'auteur note que le sens commun conduit à définir les lieux de vie sous la forme de couples comprenant les attributs physiques du lieu et les patterns de comportement qu'ils sollicitent chez un ensemble d'individus. Par exemple, une route se définira comme une voie (attributs physiques) pour voyager ou transporter des marchandises (patterns de comportements). Un parc est une partie de terrain pour l'ornementation et les activités récréatives. A ce propos, Barker (1968) souligne que ces lieux « fixateurs de comportements » ont pour objet de répondre de manière plus ou moins appropriée aux besoins de différents groupes de populations dans le cadre de leur bien-être (« welfare »). Cela nous ramène donc à la relation entre des besoins provenant d'individus et des objets satisfaisants ceux-ci.

Par là-même, les concepts d'affordance et de « behavior setting » développés en psychologie écologique nous permettent d'envisager une analyse du besoin sur la base de relations entre trois entités : les caractéristiques fonctionnelles de l'environnement que nous dénommerons « ressources », les besoins adaptatifs des individus

(« besoins ») et les caractéristiques des individus concernés (« population »). Sur la base des travaux de Vicente et Rasmussen, 1990, nous considérerons que la structure de ces éléments constituant le besoin est de nature hiérarchique d'un point de vue cognitif. L'expression d'un besoin, d'une ressource ou la représentation d'une population est plus ou moins détaillée et en final concrétisée.

UNE METHODE D'ANALYSE FONCTIONNELLE DU BESOIN ÉCOLOGIQUE

Notre méthode se décompose sous la forme de 4 étapes. Son objectif est d'aboutir une représentation arborescente retranscrivant l'effort de spécification des éléments d'un besoin par un décideur au regard des niveaux de spécification, mis en œuvre au sein du collectif de décideurs.

Étape 1 : L'accès aux éléments écologiques

De manière à ne pas contraindre le décideur à intégrer son expression du besoin dans un schéma rationnel pré-défini par le spécialiste, il est nécessaire d'utiliser une méthode de recueil de l'information la plus naturelle possible. L'entretien libre permet d'accéder à cette représentation de manière naturelle, notamment auprès de managers ayant l'habitude d'utiliser la parole comme outil de travail dans l'activité même de gestion de projet (Kuo, 1998). Ces entretiens libres vont être menés à différents moments dans le processus d'identification du besoin au sein du groupe de décideurs.

Étape 2 : le codage des éléments écologiques du besoin

Notre schème de codage va s'appliquer sur le corpus linguistique. Ce schème est composé de trois types de balises correspondant aux trois types d'éléments écologiques que l'on suppose comme composant un besoin exprimé de manière naturelle à l'égard d'un projet : Ressource, Besoin, Population. Nous avons considéré qu'une représentation mentale pouvait se décomposer littéralement en un ensemble de points de vue. Un point de vue appelé P est rendu observable à travers une assertion qui peut se composer d'une partie de phrase, d'une phrase ou de plusieurs phrases, comprenant des éléments de représentation mentale du besoin à l'égard d'un projet (Bes, Res, Pop, Autre). La balise « Autre » correspond aux éléments cognitifs n'entrant pas dans la définition du besoin proprement dit. Un point de vue P se compose d'au moins un élément.

Plusieurs éléments du même type peuvent être inclus dans un point de vue.

$P(\text{besoin}) = \{\text{Besoin}, \text{Ressource}, \text{Population}, \text{Autre}\}$

Notons que lorsqu'un élément écologique a été exprimé de manière négative, nous le formulerons de manière positive dans l'arborescence en ajoutant le signe « ~ », placé devant l'élément concerné. Enfin, il apparaît que la définition d'un besoin dispose d'une structure récursive : Le point de vue définissant le besoin est lui-même composé d'un élément « besoin » qui peut être défini potentiellement en seconde analyse, à travers notre triplet « Besoin, Ressource, Population ».

Étape 3 : Arborescence et mesures sur la spécification du besoin

Une arborescence va permettre pour un corpus donné de hiérarchiser les différentes occurrences de l'expression des besoins selon la dimension « général/particulier ». Cette dimension va être quantifiée à travers une échelle de mesure construite sur l'ensemble des corpus recueillis auprès des décideurs formant le groupe de travail et cela, à différents moments. Cette échelle permettra de situer un corpus au regard des niveaux de spécifications définis par ailleurs dans le processus de conception (cognition distribuée). Concrètement, il s'agira de regrouper l'ensemble des occurrences obtenues concernant la balise « Besoin » dans les entretiens et de ranger celles-ci selon un axe allant du plus général au plus particulier. La balise la plus générale reçoit la valeur 1, les balises du niveau suivant, la valeur 2, etc.

Une fois que toutes les balises ont reçu une valeur de niveau de spécification, une arborescence est construite en tenant compte de ces valeurs et des liens sémantiques de rattachement de chaque besoin, l'un à l'autre, selon le principe « est spécifié par » (voir annexe 1 pour un exemple). Cette arborescence permet alors de calculer deux indicateurs. Le premier est un calcul du niveau de profondeur en spécification de chaque chemin au sein de l'arborescence. Il s'agit du nombre de nœud entre le nœud racine de l'arbre et un nœud terminal (nœud « feuille »). Le second indicateur est un calcul du niveau de cohérence de chaque chemin.

Pour chaque lien entre deux nœuds sur un chemin, on calcule le nombre de niveau de spécification manquant théoriquement. La somme du nombre de nœuds manquant tout au long d'un chemin permet de connaître le niveau de cohérence d'un chemin. Plus ce nombre est grand, plus la cohérence dans la spécification du besoin est faible au regard de ce que peut spécifier le collectif de travail sur cet objet.

Étape 4 : Approfondissement de l'expression du besoin

Une fois que nous disposons de l'ensemble des arborescences, il est alors possible de s'appuyer sur cet outil cognitif pour détecter l'état des cheminements dans l'expression du besoin. Des chemins jugés comme pas assez profonds peuvent nécessiter que l'on spécifie un peu plus cette direction du besoin. Des chemins peu cohérents car manquant d'un nombre assez grand d'étapes intermédiaires dans la définition du besoin, peuvent conduire à une explicitation de ces court-circuit. Enfin, un besoin qui apparaît qualitativement important peut se voir appliquer une décomposition récursive de sa définition à partir du triplet de balises défini.

UNE PREMIERE APPLICATION DE LA METHODE : ANALYSE DU BESOIN AU SEIN D'UNE MUNICIPALITE

Notre étude s'est déroulée au sein d'une Municipalité d'une commune d'un millier d'habitants en Bretagne. Cette petite commune touristique se confronte au double problème de l'exode des jeunes et en contre-partie à l'arrivée d'une population plutôt âgée utilisant ce lieu d'habitat pour implanter des résidences secondaires. Dans ce contexte, la Municipalité a pour objectif de réaménager son centre bourg en urbanisant des terrains implantés en plein centre. Cet aménagement voudrait s'intégrer dans une politique d'aide à l'implantation de jeunes ménages à résidence principale et facilitant la préservation et le développement de services et de commerces dans le bourg. Au moment de notre intervention, ce projet était au stade de l'identification des besoins. Les élus étaient demandeurs d'un soutien pour circonscrire les besoins sous-jacents, tandis qu'ils allaient rencontrer un promoteur proposant une solution d'aménagement bien spécifique.

Étape 1 : L'accès aux éléments écologiques

Nous avons interviewé le Maire de la commune et l'Adjoint au Maire. Les entretiens ont été menés sous une forme non-directive et avaient pour objet général la perception du projet par le décideur. Le premier entretien a eu lieu un mois avant la date de réunion avec le promoteur. Le second entretien a eu lieu 12 jours après. Nous avons assisté à la réunion entre les deux passations des entretiens. Elle a consisté en la présentation d'une proposition très finalisée d'aménagement de la zone : une zone résidentielle d'une vingtaine de petites maisons de type « résidence secondaire ».

Étape 2 : le codage des éléments écologiques du besoin

Sur la base des enregistrements des entretiens, nous avons appliqué notre codage par insertion des balises « Ressource, Besoin, Population ». La balise « Autre » a pu être interprété après-coup comme relevant d'éléments liés à la gestion du projet (actions, stratégies, études à mener, lois et règlements, calendrier,...). Le traitement des fréquences d'occurrence de ces balises dans chaque entretien permet alors de présenter un panorama global du contenu de chaque entretien (figure 1) et la part que chaque décideur accorde aux éléments proprement liés au besoin.

Étape 3 : Arborescences et mesures de la spécification du besoin

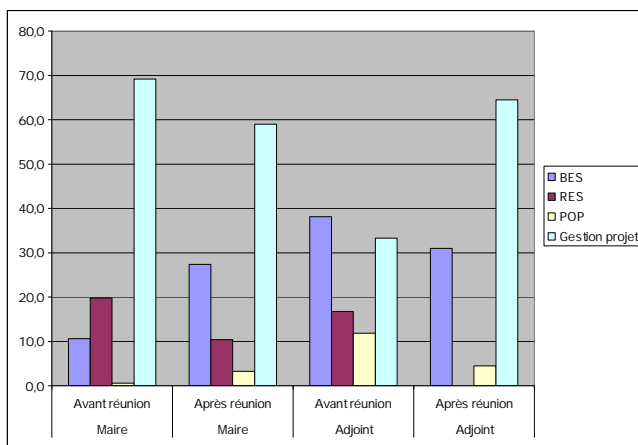


Figure 1 – Répartition en pourcentage des éléments codés dans les entretiens

Pour chaque chemin au sein d'une arborescence construite, nous avons calculé les indices de profondeur et de cohérence (figure 2). Les résultats indiquent que le Maire présente des cheminements ayant globalement le meilleur rapport entre le niveau de spécification du besoin (profondeur élevée) et le niveau de cohérence (nombre de nœuds manquants faible).

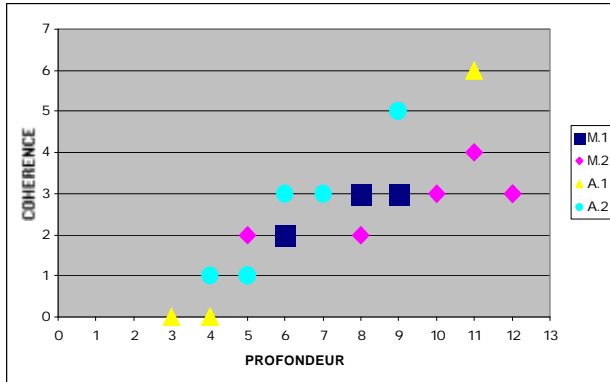


Figure 2 – Profondeur de spécification (abscisse) et cohérence (ordonnées) des différents chemins (M.1 et M.2 : Maire avant et après une réunion ; A.1 et A.2 : Adjoint au Maire avant et après une réunion).

Etape 4 : Approfondissement et l'expression du besoin

Dans cette première étude, nous n'avons pas pu approfondir l'analyse des résultats. Toutefois, les arborescences ont été présentés aux deux décideurs avant qu'aucune décision sur la manière d'aménager le bourg n'ait été prise. On notera que suite à cette étude, les élus ont choisis de ne pas sélectionner l'alternative proposée par le promoteur et de se laisser du temps pour réfléchir à l'expression d'un besoin mieux identifié.

CONCLUSION

Cette approche «écologique» dans l'identification du besoin permet ainsi de tisser une méthode qui ne se veut pas directement intrusive à l'égard des décideurs, mais plutôt fondée sur l'analyse après-coup de l'expression naturelle du besoin. Cette analyse permet de connaître les parts respectives du discours consacrées aux éléments constitutifs du besoin et de quantifier le niveau de structuration de celui-ci au regard de la profondeur et de la cohérence dans sa spécification. Cette analyse se fait à l'échelle du collectif de travail et de l'évolution de l'expression du

besoin, ce qui permet potentiellement une mise en perspective des différents points de vue et donc l'élaboration d'un processus d'enrichissement réciproque pour une meilleure identification du besoin.

REMERCIEMENTS

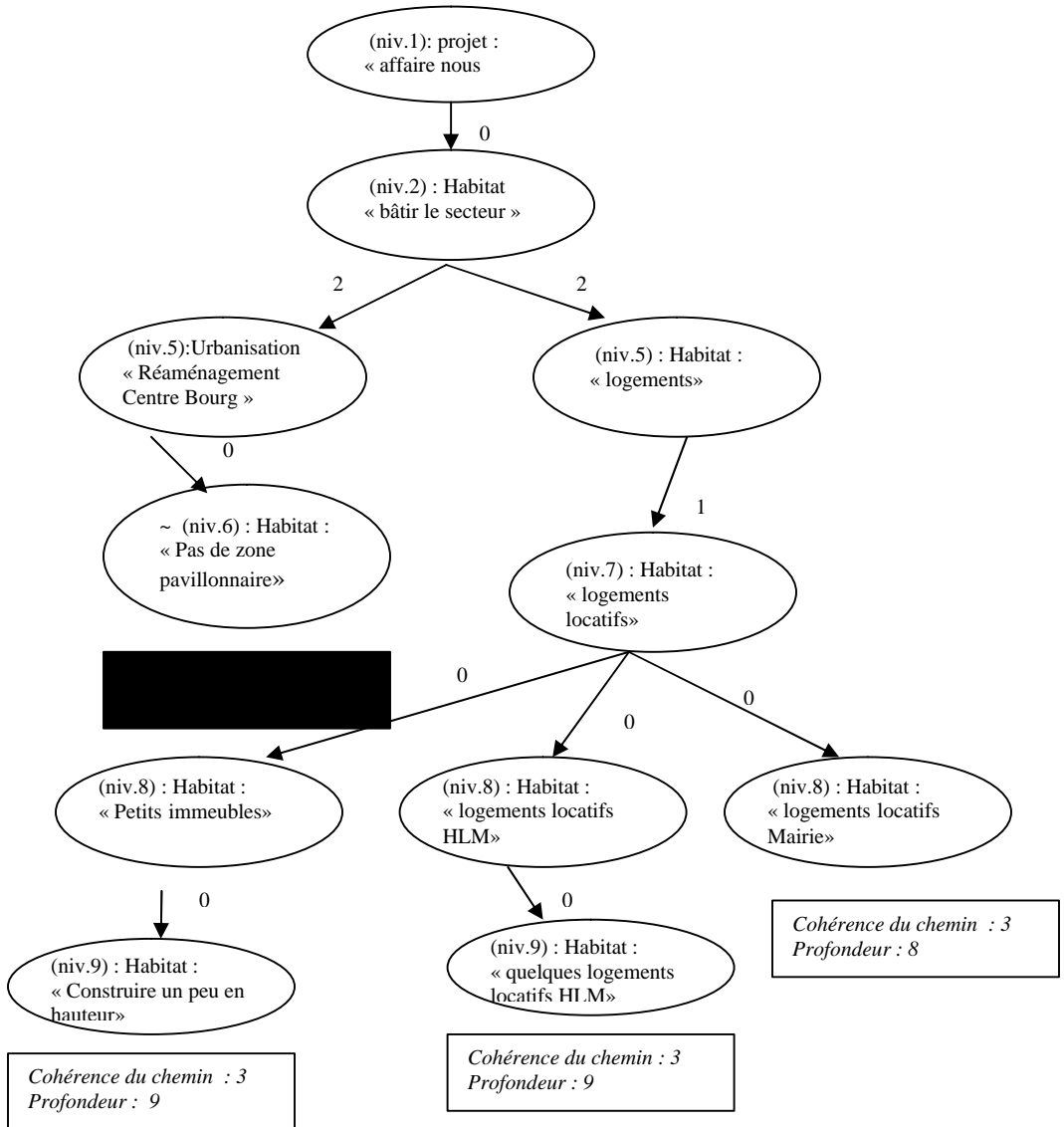
Cette étude a été soutenue par l'association OGGAM (<http://www.oggam.org>) qui met en partenariat des industriels, des universitaires et des utilisateurs dans le cadre de travaux de recherche. Nos remerciements vont également à Delphine Monier et aux élus qui ont bien voulu participer à cette étude.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Barker, R. G. (1968). *Ecological Psychology*. Standford University Press : Standford.
- Bisantz, A.M., Roth, E., Brickman, B., Gosbee, L. L., Hettinger, L., & McKinney, J. (2003). Integrating cognitive analyses in a large-scale system design process. *International Journal of Human-Computer Studies*, 58, 177-206.
- Clancey, W. J. (2002). Simulating activities : relating motives, deliberation and attentive coordination. *Cognitive Systems Research*, 3, 471-499.
- Darses, F., Détienne, F., Falzon, P., & Visser, W. (2000). A method for analysing collective design processes. *10th European Conference on Cognitive Ergonomics*, Linköping, Sweden, 47- 56.
- Darses, F., Détienne, F., & Visser W. (2001). Assister la conception : perspectives pour la psychologie ergonomique. *Congrès EPIQUE'2001, Journées d'études en psychologie ergonomique*, Nantes : Septembre, 11-20.
- Gibson, J. J. (1979). *The Ecological Approach to Visual Perception*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Grégori, N. & Brassac, C. (2001). La conception collaborative d'artefacts : activités cognitives en situation dialogique. *Congrès EPIQUE'2001, Journées d'études en psychologie ergonomique*, Nantes : Septembre, 21-31.
- Hertzum, M. (2003). Making use of scenarios : a field study of conceptual design. *International Journal of Human-Computer Studies*, 58, 215-239.
- Hutchins, E. (1995). How a cockpit remembers its speeds. *Cognitive Science*, 19, 265-288.
- Kuo, F.-Y. (1998). Managerial intuition and the development of executive support systems. *Decision Support Systems*, 24, 89-103.
- Norme NF X50-151 (1991). *Analyse de la valeur, analyse fonctionnelle*. Paris : AFNOR.
- Poveda, O. & Thorin, F. (2000). Use of scenarios to integrate cooperation in design. *Proceedings of COOP 2000*, Sophia-Antipolis, F : May 23-26.
- Terrier, P. & Cellier, J.-M. (1999). Depth of processing and design-assessment of ecological interfaces : Task analysis. *International Journal of Human-Computer Studies*, 50, 287-307.

Vicente, K.J. (1999). *Cognitive Work Analysis*. Mahwah, London : Lawrence Erlbaum.

Vicente, K.J & Rasmussen, J. (1990). The Ecology of Human-Machine Systems II : Mediating « Direct Perception » in Complex Work Domains. *Ecological Psychology*, 2, 207-249.



Annexe 1 : Représentation graphique de la hiérarchisation des besoins écologiques (balise BES) mis en évidence dans le premier entretien mené avec le Maire.

(cohérence du chemin : nombre d'étapes manquantes ;
Profondeur : niveau de spécification au regard du collectif de travail)

"L'ANALYSE DES ACTIVITES DE CONCEPTION : ROLE DES OBJETS INTERMEDIAIRES"

**Laurence BELLIES*,
Annie WEILL-FASSINA****

* Ergonome interne, Eurocopter Marignane⁵⁹

** Laboratoire d'ergonomie physiologique et cognitive - EPHE

Résumé : Ce projet de communication apporte des éléments de compréhension des activités de conception dans l'objectif de discuter des avancées théoriques et pratiques d'analyse de ces activités. Nous montrons que les acteurs de la conception construisent leurs représentations en fonction de leurs raisonnements, de leurs critères d'évaluation des objets intermédiaires de la conception et selon la nature et les enjeux soulevés par ces mêmes objets. Les confrontations de ces représentations peuvent s'orienter vers de simples échanges de signes ou mobiliser les personnes dans leur vécu de salarié ou d'acteur social (Bellies, 2002). L'idée est de mettre en lien ces apports théoriques avec les enjeux sociaux que représente l'amélioration des projets et des conditions de travail des acteurs de la conception.

Mots clés : Conception technique et organisationnelle / Analyse des activités de conception / Objet intermédiaire / Raisonnements / Critères d'évaluation / Argumentation.

INTRODUCTION

Cette recherche traite des processus de conception mis en œuvre par différents acteurs au cours de l'élaboration d'un projet d'implantation d'un Système Numérique de Contrôle Commande (SNCC) dans une usine de pâte à papier.

Elle est fondée sur une réflexion a posteriori, menée suite à l'intervention ergonomique qui a été conduite pour accompagner un projet de trois ans. Elle ne porte cependant pas sur l'activité des ergonomes en intervention mais sur la comparaison des activités des différents acteurs impliqués dans le projet et observées au cours de l'intervention.

⁵⁹ Docteur en Ergonomie du Laboratoire d'Ergonomie physiologique et cognitive de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes (Paris) et ergonome interne à Eurocopter (Marignane), filiale du groupe EADS.

1/ DES DEMANDES D'INTERVENTION ERGONOMIQUE SUCCESSIVES

L'entreprise dans laquelle nous⁶⁰ sommes intervenus, confrontée à une compétitivité forte et un système de conduite vieillissant, a décidé en 1993 d'investir dans un SNCC plus performant.

Dans ce contexte, la demande initiale en 1994 émane du Directeur des Ressources Humaines (DRH) de l'établissement. Il s'agissait d'intervenir pour accompagner le projet de modernisation depuis le cahier des charges (concernant cinq tranches) jusqu'au démarrage de la première tranche (Jourdan, Belliès, 1996). Dans cette première phase de la conception, à dominance technique, nous avons co-agi⁶¹ avec les concepteurs pour définir des standards de présentation de l'information et l'imagerie du SNCC, sur la base des analyses de l'activité des opérateurs de conduite, l'identification de situations d'actions caractéristiques et les simulations de l'activité future possible, en mettant en place un groupe de pilotage et des groupes de travail avec les opérateurs (utilisateurs finaux) et leur encadrement de proximité.

Suite à certaines difficultés rencontrées et aux résultats des évaluations de la conception (Mars 1996), nous avons mis en place un retour d'expérience pour capitaliser sur les méthodes utilisées, et réfléchir sur l'apport de l'ergonomie à l'organisation du travail et à la formation. A travers une méthodologie inspirée des travaux de Langa (1994), nous avons rediscuté les choix techniques et organisationnels qui avaient été réalisés, pour systématiser notre outil méthodologique, en tenant compte des liens entre la technique et l'organisation du travail (Belliès, Jourdan, 1997).

En 1997, après un an d'absence, l'entreprise nous a rappelé, car elle était confrontée aux enjeux de la mise en place du nouvel outil informatique qui allait modifier l'organisation du travail du point de vue des tâches et de la répartition des tâches reconnues dans les grilles de qualification. Avec l'ancien système, bon nombre d'opérateurs étaient au maximum des grilles de qualification et donc en butée de rémunération. L'introduction du nouvel outil posait les questions de ces acquis de rémunération et des marges de manœuvres organisationnelles. Notre rôle a été d'accompagner

⁶⁰ Ergonomes consultants du cabinet ANALUSIS : M. Jourdan, R. Chapet, P. Petitjean et moi même.

⁶¹ Co-action : *"les opérateurs poursuivent des actions différentes sur des objets différents en ayant des buts différents à court terme, mais devant être intégrés à moyen terme dans une activité commune"* (De la Garza, Weill-Fassina, 2000)

l'entreprise dans la définition des nouvelles tâches. Nous nous sommes inspirés de la méthodologie d'intervention de Carballada (1997), pour analyser les activités collectives, en dégager des situations d'actions et d'interactions caractéristiques, et réaliser des simulations organisationnelles de répartition des nouvelles tâches (Belliers, Jourdan, 1999) dans le cadre de groupes de travail.

2/ DES EPISODES CHOISIS POUR ANALYSER ET COMPARER LES ACTIVITES DE CONCEPTION DES DIFFERENTS ACTEURS

Les trois interventions ont servi de base à notre recherche, mais l'analyse détaillée a porté sur des épisodes spécifiques que nous avons enregistrés et retranscrits, à savoir :

- dans la première période de l'intervention, nous avons sélectionné deux entretiens de simulation en phase d'évaluation de l'imagerie pour leur pertinence par rapport au projet global de conception et pour la possibilité qu'ils offriraient de comparer systématiquement les contenus des représentations, les critères d'évaluation et les raisonnements d'un concepteur - ingénieur et d'un opérateur "expert" à travers une analyse thématique de leurs verbalisations. Dans ces deux entretiens individuels, la consigne était d'évaluer l'utilisabilité des synoptiques figurant les pages écran du futur SNCC en s'appuyant sur des scénarios pré-définis.
- dans cette même première période, nous avons également retenu une réunion de travail sur les standards qui avait eu lieu au tout début du projet (Mars 95) dont le contenu était plutôt technique. Le but était de définir la présentation des informations de l'interface opérateur, c'est à dire les symboles et les signes qui seraient utilisés pour l'ensemble des synoptiques.
- Dans la seconde période de l'intervention et par opposition au cas précédent, nous avons retenu la première réunion du projet organisationnel (Octobre 1997) dont l'objet était de recueillir les points de vue des différents acteurs de la conception sur la future organisation du travail.

Considérant les actes de langage comme des actes de conception, nous avons analysé le contenu des représentations des différents acteurs, leurs interactions à propos des objets intermédiaires en discussion, leur manière d'argumenter leurs points de vue pour influencer la représentation de l'autre et ainsi les décisions de conception.

Dans les actes de langage, nous avons distingué trois aspects :

- l'aspect locutoire⁶² pour lequel nous avons codé les arguments⁶³ utilisés,
- les aspects illocutoire⁶⁴ et perlocutoire⁶⁵ pour lesquels nous avons codé le sens et la force des arguments utilisés pour influencer la représentation de l'autre.

3/ LES PROCESSUS DE CONCEPTION : DES ACTIVITES INDIVIDUELLES ET COLLECTIVES DIFFERENCIEES SELON LES ACTEURS

Si l'on considère la conception comme "*un acte technique efficace*" (Haudricourt, 1987), toute analyse ergonomique suppose de mettre en relation trois pôles : le "concepteur" (celui qui produit), les "évaluateurs" (groupe receveur de l'innovation technique), et la "représentation du réel" (la situation existante, le projet de conception ou la situation future possible).

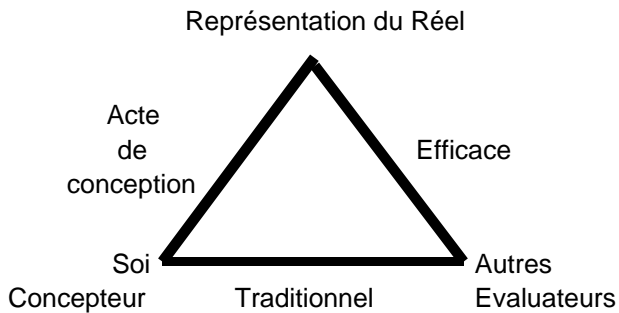


Figure 1 : Triangle dynamique du travail de conception

⁶² Acte locutoire : acte de dire quelque chose dont on peut analyser le contenu propositionnel.

⁶³ Argument : item clef qui exprime un concept relatif au contenu de représentations mises en œuvre dans l'acte de conception, mot ou expression ayant un sens par rapport au thème ou à l'objet en discussion. Dans un processus d'argumentation, mécanisme mis en œuvre pour convaincre, "*justifier, étayer ou évalué une proposition de solution*" (Darses, Sauvagnac, 1997).

⁶⁴ Acte illocutoire : acte produit en disant quelque chose et en manifestant comment doit être comprise la locution (transfert de sens).

⁶⁵ Acte perlocutoire : acte produit par le fait de dire quelque chose et défini par les effets de la locution, ce qui implique la reconnaissance de l'intention du locuteur.

Selon ce modèle, le concepteur élabore une représentation du dispositif ou de la situation future qui repose sur des savoirs et savoir-faire antérieurs acquis avec l'expérience et en fonction des formes organisationnelles dans lesquelles il a évolué. Il construit une représentation de ce qui est demandé, crée des "objets intermédiaires" (Jeantet, 1998) compatibles avec la demande. Cela se traduit par une interprétation du but, dans des champs d'application et des niveaux d'abstraction variés (Rasmussen, 1979) et par des types de raisonnements singuliers. Ces représentations élaborées par le "concepteur" au cours des différentes étapes de la conception sont "médiatisées" sous forme de "représentations externes". Celles-ci constituent un moyen pour le concepteur de dialoguer avec le "Réal" et servent de support aux simulations mentales qu'il effectue pour évaluer ses propres représentations. Cette simulation mentale lui permet d'anticiper le sens des résultats pour un réajustement de ses actions individuelles de conception (Lebahar, 1997). En même temps, ces "objets intermédiaires" permettent le dialogue avec les autres acteurs de la conception qui ont entre autres un rôle d'évaluateur.

3.1. Une activité de construction de représentations et de raisonnements différenciés

L'entretien de simulation permettait de recueillir les activités individuelles d'évaluation de l'imagerie du point de vue de la pertinence d'un synoptique, considéré comme un objet intermédiaire. Les analyses thématiques par mot-clefs montrent que les représentations que s'en construisent l'ingénieur-concepteur et l'opérateur "expert" tendent à converger quant aux "concepts évoqués" (Quillian, 1968), ce qui est lié à leur figuration sur le synoptique. En revanche, leurs champs d'application, leurs critères d'évaluation et leurs raisonnements varient.

Les représentations de l'ingénieur - concepteur se structurent selon des relations causales et techniques, centrées sur le fonctionnement du dispositif pour mieux en maîtriser le process. Leur champ d'application concerne principalement le process et le mode opératoire futur, les explications se répartissent sur l'ensemble des niveaux de la hiérarchie d'abstraction de Rasmussen (1979). Ses raisonnements sont de type hypothético-déductif, "si-alors", "à partir du moment-alors", "quand-alors". Par exemple : *"Si la pompe 40 n'est pas prête, c'est à dire qu'elle est en position séquence, alors on vient piloter la pompe 39. Si la pompe 40 et la pompe 39 ne sont pas prêtes, alors à ce moment là, la séquence se met en rideau"*.

Les représentations de l'opérateur "expert" reposent davantage sur des relations temporelles et procédurales et portent sur des règles d'usage du système technique. Le champ d'application concerne davantage les modes opératoires existant et futur, avec une importance accordée aux activités des membres de l'équipe et se situe davantage aux niveaux concrets de la hiérarchie d'abstraction. Ses raisonnements portent sur les procédures de travail avec des repères temporels "après", "d'abord", "avant", "entre"... Par exemple : *"Oui, donc, on met la pompe 39 ou 40 en service, enfin je fais mettre.... Là, il faut qu'on rectifie. Je met d'abord le tambour en service.... le filtre et le balancier, après on envoie l'alimentation boues"*. Leur expérience professionnelle, leur rôle respectif dans l'entreprise et dans le projet semblent avoir amené l'ingénieur et l'opérateur à orienter différemment leurs représentations de ce que recouvre le fonctionnement et le contrôle du processus et leur raisonnement pour évaluer le synoptique. Cette diversité des critères d'évaluation, à des niveaux d'abstraction et dans des champs d'application différents, permet des apports complémentaires lors de l'élaboration des objets de conception.

3.2. Un processus collectif différencié selon les objets en discussion et inscrit dans des relations sociales

Si on reprend le modèle général de la conception, le concepteur élabore sa "représentation du futur réel" et la propose aux "évaluateurs" à divers moments du projet sous forme d'objets intermédiaires. Ceux-ci les soumettent à la double sanction de l'efficacité et de la tradition. Les critères d'efficacité se traduisent par la reconnaissance d'un minimum d'avantages techniques, économiques ou sociaux de l'objet proposé, alors que les critères propres à la tradition renvoient aux systèmes de signes, de croyances, de valeurs, aux coutumes, aux habitudes de travail et aux rites (Geslin, 1999). Dans la conception, en l'absence de référence à la tradition, le sens donné à l'objet par le concepteur ne serait pas intelligible pour les évaluateurs. Or, suivant la nature de l'objet (technique versus organisationnel) et les enjeux qu'il suppose (industriels dans les standards versus sociaux dans la réflexion sur l'organisation du travail), les représentations mises en œuvre par les acteurs de la conception se différencient et sont d'autant plus en lien avec leur tradition que les enjeux sociaux sont forts.

Dans la réunion sur les standards, l'objet intermédiaire en discussion était technique (modes de symbolisation des synoptiques du futur SNCC). Les critères d'évaluation du groupe receveur concernent alors principalement son efficacité, ses aspects normatifs, dans des familles de signes

personnalisés qui portent une valeur esthétique et personnelle. La force des arguments est en partie de l'ordre de l'argumentation individuelle pour défendre sa propre famille de signes ou faire appliquer des règles ergonomiques. La seule remarque critique de la part des opérateurs vise à éviter l'ambiguïté d'un symbole par rapport au fonctionnement du process.

Dans la réunion sur l'organisation du travail, l'objet en discussion est d'une autre nature puisqu'il s'agit de la nouvelle organisation du travail et des filières de qualification des opérateurs de production. Contrairement au cas précédent où il y avait une représentation imagée, ici, l'objet est essentiellement oral. Les critères d'évaluation du groupe receveur concernent principalement l'efficacité de la structure organisationnelle, la composition des équipes, la répartition des tâches, le nombre de postes informatiques par opérateur. Le sens attribué à l'objet en discussion est plutôt économique, orienté vers une mise en évidence d'enjeux sociaux pour l'entreprise et le projet. L'analyse montre des stratégies collectives entre les opérateurs et la hiérarchie de proximité pour remporter l'adhésion des autres membres du groupe, notamment sur le risque de diminution des effectifs avec des réactions parfois assez vives. L'importance des argumentations et des réactions peut être interprété (comme visant une évolution des représentations respectives de la situation par les différents acteurs ou la mise à jour de conflits potentiels. Ainsi, plus la nature de l'objet en discussion se rapproche d'enjeux sociaux, plus les évaluateurs dans leur processus de négociation s'éloignent des arguments d'efficacité technique, normative, voire esthétique pour se rapprocher d'arguments propres à leur tradition en se souciant des enjeux induits pour l'entreprise, le projet ou le groupe.

Dans ce cadre, les communications que nous avons analysées ne sont pas de simples échanges d'information, ou de signes dans un univers métier, issu d'un vécu de salarié. Il s'agit de l'élaboration de compromis qui mobilisent à tout instant les histoires individuelles et les positions sociales des individus (Boutet, 1992) dans leur vécu d'acteur social de l'entreprise.

4/ APPORTS POUR LES ACTIONS DE TRANSFORMATION ET DE CONCEPTION

Que peut-on retenir de ces processus de conception individuels et collectifs pour d'autres projets de conception ?

4.1. Les objets intermédiaires, des outils d'aide indispensables dans le processus de conception

Les résultats de cette recherche, conduisent à placer l'objet intermédiaire au centre de la démarche dans la mesure où ils constituent un outil de régulation dans le processus de conception : à partir d'un objet virtuel, ils peuvent permettre d'atteindre un compromis final négocié concret. *"Pendant sa conception, l'objet intermédiaire peut donc être considéré comme virtuel, non seulement parce qu'il n'est pas doté des mêmes caractéristiques matérielles que le produit final, il est sur le "papier" [...] mais surtout parce que c'est seulement dans son usage qu'il pourra acquérir sa réalité effective accomplie"* (Jeantet, 1998). Ainsi, l'objet en construction, figuration des représentations mises en œuvre par les concepteurs tout au long du projet, devient réalité quand les autres acteurs du projet le confrontent à leur usage. Il faut cependant noter que, dans la recherche présentée, la notion d'objet intermédiaire n'a pas été limitée aux objets figurés (dessin, schémas, maquettes) mais a été étendue aux communications et échanges verbaux entre les acteurs.

Ces objets intermédiaires sont des instruments de l'activité collective de conception ; ils servent d'intermédiaires entre le concepteur et les évaluateurs. Dans ce projet de conception du SNCC, l'utilisation des synoptiques papiers dans les entretiens de simulation de l'activité future possible ont été des aides considérables pour réinterroger la conception.

Dans une telle activité collective, le but commun est de construire ou "partager" une représentation du "futur possible". Plus les objets intermédiaires arrivent tôt dans le processus, plus ils peuvent offrir des marges de manœuvre dans son élaboration en prenant en compte différents points de vue et en ouvrant différents possibles. Encore faut-il que l'organisation du projet de conception en fournisse les moyens.

4.2. Démarche participative, ingénierie concourante

Un des problèmes des projets de conception réside dans la gestion d'un ensemble d'acteurs participant à un processus fondé sur une dialectique entre les activités de production et d'évaluation. Dans le cas étudié, l'organisation même de l'intervention avait favorisé une démarche participative qui a mis en liaison à divers moments, ingénieurs, cadre de direction, maîtrise de proximité, ressources humaines et représentants des utilisateurs finaux. Les analyses ont montré la diversité de représentations et des raisonnements des acteurs des projets. Les échanges de points de vue apparaissent alors d'une grande richesse dans la construction et l'évolution des représentations. Ces résultats donnent à réfléchir sur les difficultés des activités de conception réalisées dans le cadre de l'ingénierie concourante dont le principal objectif est de diminuer les

délais, entre autre en regroupant des spécialités différentes sur un même projet voire en un même lieu.

Ainsi, on a pu observer des difficultés récurrentes :

- Les délais trop courts sont ressentis comme des contraintes.
- L'objectif entre les personnes de spécialités différentes, peut ne pas être atteint et certains conflits peuvent éclater.
- Ces conflits peuvent présenter des risques pour la santé de certains acteurs de la conception et plus particulièrement les chefs de projet (syndrome d'épuisement professionnel, alcoolisme, dépression dans une proportion inhabituellement élevée, absentéisme) (Schon, 1983). Ces problèmes peuvent entraîner une diminution de l'efficacité du projet voire même son échec.

Matérialiser ou simuler les options technologiques et organisationnelles, évaluer collectivement leur impact, donner le temps à la négociation des points de vue entre les différents concepteurs et évaluateurs avant que les choix ne soient prématurément gelés, constituent des conditions essentielles pour augmenter l'efficacité des projets et préserver la santé des acteurs de la conception et des utilisateurs finaux.

CONCLUSION

"L'utilisation des outils de simulation de l'activité future fait partie du travail quotidien des ergonomes dans la conception" (Maline, 1994 ; Béguin et Weill-fassina, 1997). *"Les simulations à partir de ces outils peuvent être aussi utilisées pour la transformation des représentations des acteurs en relation à l'objet même de la conception"* (Jackson, 1998). L'utilisation de supports concrets, ou même plus abstraits, qui mettraient en lien les différentes dimensions de l'organisation du travail (comme pendant les séances de confrontation des points de points dans le retour d'expérience) peut sans doute être en partie médiateur de certaines prises de conscience.

Nous pouvons contribuer par nos outils et méthodes à l'amélioration du processus de conception :

- en encourageant l'élaboration d'objets intermédiaires de conception comme les maquettes, plans, supports les plus concrets possible,
- en accompagnant l'évaluation de ces objets intermédiaires tout au long de la conception à l'aide de méthodes de simulation de l'activité future possible,
- en réfléchissant sur la constitution des groupes de travail pour y intégrer les concepteurs et les utilisateurs finaux dans une

représentativité à géométrie variable suivant les enjeux débattus, ce pour privilégier les stratégies collectives entre les opérateurs dans le discours,

- en proposant aussi des espaces de régulation comme par exemple dans les entretiens individuels de simulation, voire des espaces de gestion (Jackson, 1998) de la dynamique sociale comme par exemple dans le retour d'expérience.

BIBLIOGRAPHIE

Béguin, P., Weill-fassina, A. (1997) De la simulation des situations de travail à la situation de simulation, in Béguin, P. & Weill-Fassina, A. (Coord), *La simulation en ergonomie : connaître, agir et interagir*, Octarès Editions, Toulouse, 5-28.

Bellies, L. (2002) *La conception : processus d'élaboration et d'évaluation de représentations pour l'action*, Thèse de doctorat en ergonomie, EPHE, Paris.

Belliés, L., Jourdan, M. (1999), Du retour d'expérience à une demande explicite en organisation du travail, SELF 99, Caen, 605-614.

Belliés, L., Jourdan, M. (1997) Le retour d'expérience pour aborder les questions organisationnelles, SELF 97, Lyon, 159-170.

Boutet, J., Daniellou, F., Dejours, C., Teiger, C. (1992) Une approche interdisciplinaire des interactions (langagières) dans le travail, SELF 92, Lille.

Carballeda, G. (1997) *La contribution des ergonomes à l'analyse et à la transformation de l'organisation du travail : l'exemple d'une intervention relative à la maintenance dans une industrie de process continu*, Thèse de doctorat en ergonomie, CNAM, Paris.

Darses, F., Sauvagnac, C. (1997) *Les critères de prise de décision pour la conception continue du système de production : du prescrit au réel*, Rapport d'avancement du CNAM, document interne.

De la Garza, C., Weill-Fassina, A. (2000) Régulations horizontales et verticales du risque, in Benchekroun, T.H. & Weill-Fassina, A. (Coord), *Le travail collectif. Perspectives actuelles en ergonomie*, Octarès Editions, Toulouse, 217-234.

Geslin, P. (1999) *L'apprentissage des mondes. Une anthropologie appliquée aux transferts de technologies*. Octarès Editions et Maison des sciences de l'homme, Toulouse.

Haudricourt, A.G. (1987) *La technologie, science humaine*, Maison des sciences de l'homme, Paris.

Jackson, M. (1998) *Entre situations de gestions et situations de délibérations : l'action de l'ergonome dans les projets industriels*, Thèse de doctorat en ergonomie, CNAM, Paris.

Jeatet, A. (1998) Les objets intermédiaires dans la conception. Eléments pour une sociologie des processus de conception des produits, *Sociologie du travail*, Editions Elsevier, 3, 291-315.

- Jourdan, M., Bellié, L. (1996) De l'analyse du travail à l'intervention ergonomique : l'expérience d'une collaboration à la conception d'un système automatisé de production, in Spérandio, JC (Éd.), *L'ergonomie face aux changements technologiques et organisationnels du travail humain*, Octarès Éditions, Toulouse.
- Langa, P. (1994) *Adaptation ou création de l'organisation du travail lors d'un transfert de technologie. Analyse de l'activité de l'encadrement et conception de l'organisation*, Thèse de doctorat en ergonomie, CNAM, Paris.
- Lebahar, JC. (1997) La simulation comme instrument de représentation et de régulation dans la conception de produits, in Béguin, P., Weill-Fassina, A. (Coord), *La simulation en ergonomie : connaître, agir et interagir*, Octarès Editions, Toulouse, 77-96.
- Maline, J. (1994) *Simuler le travail : une aide à la conduite de projet*, ANACT, Paris.
- Quillian, R. (1968) Semantic memory, in Minsky, M; (Ed) *Semantic Information processing*, Cambridge Mag, MIT Press, 227-270.
- Rasmussen, J. (1979) On structure of knowledge. A morphology of mental models in a man-machine context, Rockilde, Denmark, Report n°M-2192.
- Schön, D.A. (1983) *The reflective practitioner : "How professionals think in action"*, San Francisco, Jossey-Bass Publishers.

OBJETS ET OUTILS DE L'ÉVALUATION DES PROJETS ARCHITECTURAUX : UN EXEMPLE DE COOPERATION ENTRE ARCHITECTES, ERGONOMES ET SOCIOLOGUES

Didier DUBOURG*,
Jean-Philippe GUILLEMET**

* Laboratoire d'Ergonomie des Systèmes Complexes, Université Victor Segalen
Bordeaux II, 146 rue Léo-Saignat, 33076 Bordeaux cedex, France.

** Politique, Architecture, Ville, Environnement, Ecole d'Architecture et de
Paysage de Bordeaux, Domaine de Raba, 33405 Talence cedex, France.

Résumé : dans le cadre d'une recherche réalisée pour le compte du Ministère de l'Équipement et relative aux EHPAD, une équipe d'architectes, d'ergonomes et de sociologues a coopéré pour définir des objets d'évaluation de projets architecturaux. Cet article n'a pas pour but d'en présenter les résultats. Son objectif est de présenter une réflexion sur les modalités de la coopération entre les trois disciplines. Cette coopération s'est traduite concrètement par une riche diversité des outils d'évaluation mis en œuvre et aucune de ces disciplines n'aurait permis seule la réalisation de cette recherche. Cependant cette coopération sur les outils ne signifie nullement une identité de posture épistémologique entre les trois disciplines.

INTRODUCTION

A travers une expérience particulière d'intervention et de recherche dans le domaine des productions architecturales, nous présentons une réflexion sur le thème de l'interdisciplinarité appliquée à un travail d'évaluation. L'équipe de recherche est constituée d'architectes, d'ergonomes et de sociologues.

Notre article est centré sur les trois ensembles de questions suivantes :

- Que peut-on évaluer dans un projet architectural ? Quels peuvent-être les objets de cette évaluation ?
- Comment peut-on procéder à cette évaluation ? Quels outils ou quelles techniques peuvent être mis en œuvre ?
- Quelles sont les modalités de coopération entre architectes, ergonomes et sociologues dans le cadre de cette recherche ? Comment peut-on articuler les outils mobilisés par chacune de ces disciplines ?

LE CONTEXTE

Notre recherche est une réponse à un appel d'offre intitulé « Qualités architecturales : significations, conceptions, positions », lancé par le Plan Urbanisme Construction Architecture (PUCA), branche recherche du Ministère de l'équipement, des transports et du logement. Notre équipe, composée d'ergonomes du Laboratoire d'Ergonomie des Systèmes Complexes (LESC) de l'Université Victor Segalen – Bordeaux II et d'architectes et de sociologues du laboratoire Politique, Architecture, Ville, Environnement (PAVE) de l'École d'Architecture et de Paysage de Bordeaux⁶⁶, a conçu sa recherche autour du positionnement dynamique de la Maîtrise d'Ouvrage. Sur le thème de l'hébergement collectif des personnes âgées, enjeu de première importance pour les années à venir en raison du vieillissement des populations, nous questionnons la chaîne de production du cadre bâti et ses effets sur les objets produits. Autrement dit, nous cherchons à établir des relations entre le positionnement et la structuration de la Maîtrise d'Ouvrage, la nature des conduites de projet et des processus de conception et enfin les qualités finales des bâtiments. L'ensemble des valeurs qu'intègre la notion de qualité (valeur architecturale, valeur urbaine, valeur d'usage, valeur culturelle, valeur sociale) est habituellement contenu dans différentes logiques portées par une multiplicité d'acteurs du projet. Notre hypothèse centrale est que l'obtention des qualités du bâti dépend de l'expression et de l'intégration de ces différentes logiques par la Maîtrise d'Ouvrage. Ainsi, nous sommes en particulier attentif à l'importance et à la permanence du positionnement de la Maîtrise d'Ouvrage et à l'existence d'un projet anticipant et préfigurant un mode fonctionnement du système. Cette hypothèse, familière pour les ergonomes et aisément partagée par les sociologues, s'avère plus étrangère au monde de l'architecture qui interprète a priori plus facilement les qualités du bâti comme étant l'expression des qualités personnelles du Maître d'œuvre et/ou de celles du programme.

Plutôt que de reconstruire l'ensemble de la démarche de conception, objectif difficile en raison du nombre de cas d'étude, nous focalisons notre recherche sur le traitement de quelques-uns de ses enjeux

⁶⁶ Le LESC développe entre autres orientations de recherche : la conduite de projet visant la réduction des problèmes de santé au travail (TMS et autres), une formalisation de la pratique du métier d'ergonome, ou la mise au point de méthodes d'intervention pour la conception de situations de travail et de vie (projets architecturaux dans le secteur sanitaire et social). Les thèmes de recherche de PAVE touchent aux transformations des champs de l'architecture et de l'urbanité.

principaux: Comment les logiques médicales et sociales sont-elles articulées tant spatialement que techniquement? Comment est organisée la cohabitation des personnes âgées en fonction de leur degré de dépendance ? Comment la question des décès est-elle traitée sur les plans technique, social et symbolique ? Comment sont prises en compte les situations de travail des personnels ainsi que les situations d'accueil et de visite des personnes extérieures ? Comment les établissements s'intègrent-ils dans leur site et quelles sont les qualités purement architecturales des enveloppes du bâti ?

Nous avons travaillé sur cinq Etablissements d'Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes (EHPAD), choisis de la manière suivante : deux cas où une même Maîtrise d'Ouvrage est en relation avec deux Maîtres d'œuvre différents et deux autres cas où un même Maître d'œuvre est en relation avec deux Maîtrises d'Ouvrage différentes. Un cinquième terrain, issu de l'expérimentation programmatique SEPIA67, sert en outre de point de comparaison supplémentaire.

LES OBJETS D'EVALUATION

La définition des objets d'évaluation a constitué une partie importante du travail interdisciplinaire, consistant à s'accorder sur la problématique générale et le choix des terrains. Ce travail s'est effectué dans un dialogue régulier avec nos commanditaires et les autres équipes engagées, ce qui a de surcroît donné visibilité à la présence inhabituelle d'ergonomes dans ce type de recherche.

On se focalise sur 4 catégories d'objet à évaluer.

- La constitution des Maîtrises d'Ouvrage : Quels sont ses acteurs et comment leurs relations se structurent-elles ? Quelle est son expertise dans le champ de la construction (dimension technico-administrative) ? Quelle est son expertise dans le champ de connaissance des fonctionnements de maisons de retraite ? Comment ces différents acteurs, porteurs de points de vue différents, s'intègrent-ils dans la Maîtrise d'Ouvrage ?
- L'évaluation du projet politique par rapport au fonctionnement futur de l'établissement : Quels sont les éléments du projet d'établissement ? Répondent-ils à des besoins réels ? L'emplacement du site est-il en adéquation avec les orientations du projet social ? Anticipe-t-il les évolutions des besoins gérontologiques ? Prend-il en

⁶⁷ Programme expérimental du Ministère de l'équipement, à la fin des années des 1980. Il avait pour but de mettre en œuvre la méthode de programmation générative conçue par l'équipe de Michel Conan.

compte les réalités des usages de vie et de travail dans ce type d'établissement ?

- Les étapes des processus de commande, de conception et de réalisation : Quelles sont les différentes postures entre le Maître d'Ouvrage et le Maître d'œuvre ? Comment ces postures évoluent-elles au cours des phases successives ?
- Les qualités obtenues dans les réalisations ? Quelles sont les qualités, au sens large, des établissements bâtis ? Les qualités attendues par le Maître d'Ouvrage, et exprimées au travers de ses exigences, se concrétisent-elles ? Alors que le terme de qualité semble être relativement stabilisé du côté de l'industrie, il renvoie à une pluralité de définitions et d'acteurs dans le champ de l'architecture. L'objet architectural étant toujours plus que la somme de ses fonctions, les approches de la qualité oscillent entre plusieurs pôles classiques : le pôle économique, le pôle technique, le pôle "social" ou de "l'usage", et enfin un pôle symbolique.

LES TECHNIQUES D'EVALUATION

L'élargissement de la palette des outils et leur complémentarité est un enrichissement pour la recherche. Nous avons utilisé sept techniques de recueil de données.

L'analyse secondaire de documents (revue de presse spécialisée, recherches antérieures, documents programme et d'évaluation de différents projets). Cet outil est habituellement utilisé dans des phases exploratoires, tant par les architectes pour situer leur parti pris, par les ergonomes pour chercher des informations contextuelles, que par les sociologues pour élaborer leur problématique.

Des entretiens non-directifs (sans grille d'entretien) avec des experts dans le champ des Maisons de Retraite. Ils nous ont servi pour mettre au jour les principaux enjeux récurrents dans ces établissements. C'est l'outil privilégié utilisé par les sociologues lors des phases de pré-enquête dans le cadre de travaux universitaires ; beaucoup plus rarement dans des exercices professionnels quotidiens.

Des entretiens semi-directifs (avec grille d'entretien) avec les différents acteurs des Maîtrises d'Ouvrage et des Maîtrises d'œuvre. Ces entretiens ont pour but de cerner les postures des acteurs en présence, de reconstruire les logiques des processus. Là encore, cette technique est un classique utilisé par les sociologues quand l'objet d'étude porte sur des questions de sens des actions.

Des recherches de verbalisation du personnel en phase d'évaluation expertes des qualités du bâti. Ces verbalisations sont

généralement utilisées par les ergonomes pour compléter et préciser leurs observations sur le fonctionnement du système et l'activité des opérateurs.

Une intervention ergonomique dans le cadre d'une mission d'assistance à Maîtrise d'ouvrage, pensée comme une recherche-action (pour un des cinq terrains uniquement). Il s'agit là de participer à un processus de conception, dans le cadre d'une demande sociale réelle et de produire des analyses sur ce processus.

Une observation non participante réalisée par un sociologue sur le processus de conception auquel participent les ergonomes.

Une expertise architecturale et une expertise ergonomique mises en œuvre dans le cadre de visites des sites. Ces deux modes de lecture de l'existant sont ensuite confrontées lors d'un entretien semi-directif réalisé par un sociologue. Cette discussion permet de mettre en lumière les convergences et les divergences des points de vue respectifs.

LA COOPERATION

La complémentarité des moyens utilisés dans cette recherche ne renvoie pas à une unicité des architectes, des ergonomes et des sociologues sur les postures méthodologiques adoptées.

Ces différents outils techniques s'inscrivent en effet dans des postures méthodologiques qui renvoient elles-même à des considérations épistémologiques différentes sur la production des connaissances. Dans le cas présent, les outils utilisés renvoient ainsi à trois postures distinctes que l'on peut rattacher à chacune des disciplines.

La première posture, qui utilise les différentes formes d'entretien, suppose que la connaissance des systèmes sociaux peut être produite à partir du discours des acteurs sur leur expérience. Cette posture est plutôt une posture sociologique⁶⁸, même si elle n'est pas partagée par l'ensemble des sociologues, surtout dans le cas français.

La deuxième posture met en œuvre des procédures d'observations des systèmes socio-techniques. Elle centralise l'activité de l'opérateur parmi les observables. Les discours des acteurs sont là au second plan et peuvent être recueillis seulement pour compléter, préciser les autres observations. Le terme de verbalisation est alors employé.

La troisième posture, l'expertise, pratiquée ici par les ergonomes et les architectes, est basée sur un stock de connaissances préalables à partir duquel est produite une évaluation de l'objet.

⁶⁸ F. Dubet, *Sociologie de l'expérience*, Paris, Editions du Seuil, 1994.

La coopération entre architectes, ergonomes et sociologues, se traduit finalement par un accord sur la problématique à traiter et une complémentarité des moyens. Elle n'entraîne pas un accord sur la manière dont on produit des connaissances scientifiques.

Cette coopération entre disciplines, aujourd'hui opératoire dans cette recherche, pourrait se transformer demain, du moins l'espère-t-on, en véritable débat interdisciplinaire.

- SESSION S 1 -
Approches en santé et
sécurité

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

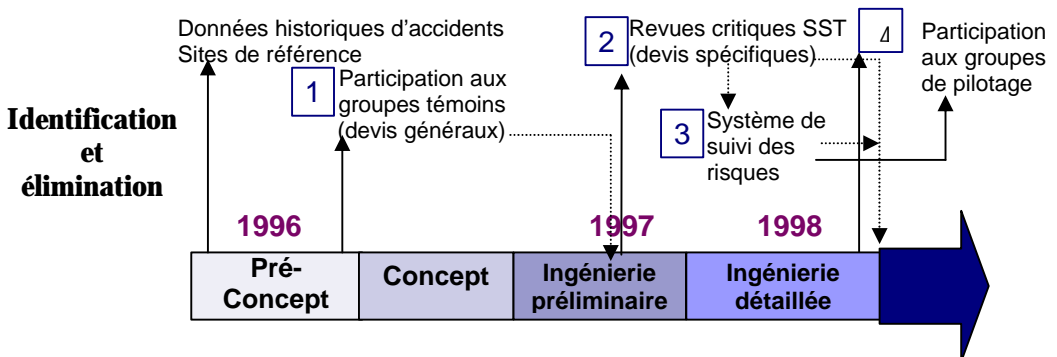
Les intervenants ont contribué à diminuer de beaucoup la présence de risques dans les milieux de travail. En effet, leur travail a mené à l'identification de 3108 risques majeurs dont 2051 ont été éliminés et 497 ont été diminués au stade de l'ingénierie. De plus, la gestion des 1057 risques résiduels 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. Chanchevrier, & 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.

**UNE MEILLEURE COMPREHENSION DE L'ACTIVITE
DES PREVENTEURS : UN PASSAGE OBLIGE POUR LE
DEVELOPPEMENT DE PRATIQUES
TRANSPROFESSIONNELLES ?**

Sandrine PEETERS*,
Alain GARRIGOU**,
Francisco DUARTE***

* PEP COPPE/UF RJ, Caixa postal 68507, 21945-970 Rio de Janeiro R.J. Brésil

** IUT HSE Université de Bordeaux 1, 33 405 Talence France

** PEP COPPE/UF RJ, Caixa postal 68507, 21945-970 Rio de Janeiro R.J. Brésil

Résumé : Le système français de prévention des risques professionnels est fortement critiqué. Ceci s'explique par de médiocres résultats concernant la prévention des d'accidents du travail et de mauvais résultats en matière de prévention des maladies professionnelles. Ces critiques portent sur différents points dont un manque de coordination des différents acteurs de la prévention, qu'ils soient internes ou externes aux entreprises. Dans cette communication, nous allons défendre le point de vue qu'une des explications des difficultés rencontrées dans les relations ergonomes/préventeurs⁷⁰ porte sur un manque de connaissances des contraintes auxquelles les uns et les autres ont à faire face. Notre contribution va chercher à éclairer différents aspects liés à l'activité des préventeurs à partir des premiers résultats de nos recherches sur ce sujet. La prise en compte de ces éléments devrait favoriser la collaboration des ergonomes avec les préventeurs en particulier dans le cadre d'un projet d'évaluation des risques professionnels.

Mots-clé : préventeur, analyse de l'activité, évaluation des risques professionnels, pluridisciplinarité.

⁷⁰ Par préventeurs nous considérons des personnes en charge des questions de sécurité et de prévention dans les entreprises, que cela soit à plein temps ou bien à temps partiel. Dans ce sens les ergonomes ou les médecins du travail ne sont pas des préventeurs mais des acteurs de la prévention.

INTRODUCTION

Le décret 2001-1006 du 5 novembre 2001 et sa circulaire d'application ont eu le mérite de relancer la question de l'évaluation des risques dans les entreprises et ce, quelles que soient les critiques qui ont pu être formulées au niveau de leur rédaction. Une des spécificités de ces textes est de convoquer les acteurs de la prévention à travailler de concert afin d'articuler des approches médicales, organisationnelles et techniques et ce, en faisant le détour par l'analyse de l'activité réelle. Les objectifs proposés paraissent ambitieux au regard des pratiques courantes. Dans le cadre de la *pluridisciplinarité*, en ce qui concerne les ergonomes et les préventeurs d'entreprises, nous pouvons constater qu'ils interviennent peu ensemble et que bien souvent, nous devons faire face à des représentations toutes faites. Du point de vue des ergonomes, on entend souvent dire que « *les préventeurs sont focalisés sur le respect des consignes et le port des EPI ; même pour concevoir des équipements matériels il est difficile de travailler avec eux car ils sont centrés sur la réglementation ; ils n'arrivent pas à intégrer les incidents et toutes les variabilités, etc.* ». Du point de vue des préventeurs⁷¹ on entend dire que « *les ergonomes se présentent comme les meilleurs, ils savent tout faire, ils seraient les seuls à jouer les intégrateurs des questions techniques, architecturales ou bien organisationnelles, etc. ; pour faire de l'analyse de la demande ils sont forts mais dès qu'il s'agit de trouver des solutions concrètes c'est autre chose !* » Ces formulations sont révélatrices d'une méconnaissance réciproque et probablement d'un choc de styles sur lequel nous allons revenir. Sur la base de ces malentendus, nous avons fait le choix de faire un point sur un ensemble de connaissances portant sur l'activité des préventeurs et dont les ergonomes auraient intérêt à prendre connaissance, du moins de notre point de vue.

ITINERAIRES PROFESSIONNELS ET BESOINS EN FORMATION DES PREVENTEURS

Une étude menée par questionnaire (Garrigou et Peissel, 2003) et se basant sur un effectif de 400 répondants fait ressortir une grande hétérogénéité au niveau des profils et des itinéraires des préventeurs. Une forte proportion de répondants n'a pas eu de formation de base en prévention (82% des répondants). Au total, seuls 31 % des répondants ont suivi une formation diplômante en HSCT *via* les stages de formation

⁷¹ De tels commentaires ont été notés lors de situations d'encadrement de stagiaires de l'IUT HSE de Bordeaux.

suivis à l'INRS, l'OPPBTB ou la MSA. De plus, seulement 50% des répondants ont choisi la fonction de préventeur, les autres ayant été désignés ou bien promus par l'entreprise. En contrepartie, il est intéressant de souligner que des demandes en formation sont clairement identifiées tant sur des aspects techniques (arbre de défaillance, cahiers des charges), sur des aspects humains (compréhension du comportement humain, négociation) que sur des aspects réglementaires. Enfin, un besoin important en terme d'analyse ergonomique du travail se fait sentir. On pourrait être étonné de voir apparaître dans les besoins de formation recensés, des domaines comme l'évaluation des risques pour lesquels les préventeurs sont censés être spécialistes, ce d'autant qu'ils doivent répondre aux obligations du décret du 5 novembre 2001. Il est intéressant de souligner l'importance donnée aux négociations en particulier celles vis à vis de la direction.

Enfin, il ressort assez nettement de ces premiers résultats l'importance de la perception de compromis qui sont réalisés face à d'autres logiques de l'entreprise et ce parfois au détriment de la sécurité. Cela semble un point mal vécu puisque 36% des répondants estiment que ces compromis paraissent rarement ou jamais acceptables. Compte tenu de l'extrême hétérogénéité des répondants que ce soit au niveau de leur itinéraire professionnel, de leur statut et de la reconnaissance qui leur est donnée, de la proportion des personnes peu ou pas formées en matière de santé sécurité, il apparaît clairement que la construction d'un genre professionnel (Clot, 1999) est un exercice en difficulté. Cette étude nous amène à penser qu'une bonne partie des préventeurs qui sont peu formés sont en « difficulté professionnelle », avec une absence de reconnaissance, de collectif d'appartenance, un déficit de formation et de moyens (physiques, budgétaires et organisationnels) pour accomplir leur fonction, alors même que leur responsabilité n'arrête pas de croître.

UNE ETUDE PORTANT SUR L'ACTIVITE DES PREVENTEURS

Dans le cadre d'un projet de doctorat franco-brésilien et d'un DESS d'ergonomie, une première étude portant sur l'activité des préventeurs a été réalisée par Peeters (2003). Cette étude s'est déroulée dans une usine de 230 employés, appartenant à une coopérative agro-alimentaire. La demande du préventeur de l'entreprise portait sur un diagnostic de la démarche sécurité mise en œuvre pour accomplir l'évaluation des risques professionnels, dans le cadre du Décret n° 2001-1016 du 5 novembre 2001. Cette usine a certaines spécificités : elle a été conçue il y a 20 ans avec la participation des opérateurs ; les employés ont une forte ancienneté ; l'évolution de la sécurité est liée aux aspects

réglementaires ; les cadres sont préoccupés par la sécurité et en particulier au niveau de leur responsabilité en cas de poursuites pénales ; enfin, l'entreprise entretient des liens forts avec la MSA. Le service sécurité de cette usine compte un animateur sécurité usine à mi-temps (la personne suivie), une apprentie de l'IUT Hygiène et Sécurité de l'université Bordeaux I et huit animateurs sécurité atelier (des personnes relais qui ont des heures de travail dédiées à la sécurité dans leurs ateliers).

METHODOLOGIE

La méthodologie mise en place comprenait : **des entretiens avec les préventeurs et ses interlocuteurs** (responsables des services, membres du CHSCT, médecin du travail, inspecteur du travail, conseiller en prévention de la MSA etc.), **des analyses de son activité**. Nous avons suivi des journées de travail des animateurs sécurité et nous avons suivi des périodes spécifiques de travail (audit des produits chimiques, formations, réunions, application de l'ERP et recherche de solutions etc.) , **des analyses des outils sécurité et supports utilisés** (consignes de sécurité, comptes-rendus des réunions, grilles d'évaluation des risques professionnels, fiches risque poste, fiches danger produit chimique, livret d'accueil, formations multimédia, outils d'analyse des accidents du travail, notes, « pense-bêtes », etc.)

PREMIERS RESULTATS

Cette étude a permis une première caractérisation de l'activité de l'animateur sécurité usine, qui œuvre à mi-temps comme responsable du secteur énergie, que l'on peut formuler comme une **gestion des urgences**. Son activité a comme caractéristique une multiplicité d'histoires très hétérogènes⁷², avec des temporalités différentes⁷³, gérées en parallèle. Les

⁷² Maintenance des équipements (NH₃, compresseurs etc.) ; révision du permis de feu ; préparation et animation des Réunions mensuelles sécurité et réunion CHSCT ; suivi et analyses diverses des équipements (l'eau de la chaudière, analyses vibratoires des équipements etc.) ; embauche de personnel temporaire, ERP (outil, formation du personnel, mise en place) etc.

⁷³ L'intervention sur le déchlorureur, par exemple, devait se passer à la semaine 41, c'est à dire, en octobre 2002 (observation du 03/07/2002, 9:37hs.)...Par contre, quand l'opérateur de la pasteurisation téléphone en disant qu'il y a quelqu'un sur le toit et qu'il pense que c'est dangereux, c'est une histoire qui doit être traitée immédiatement (observation du 02/07/2002, 9:27hs.). Cette histoire est aussi, une histoire de courte durée. Elle va lui occuper pendant quelques minutes et après elle donnera lieu à d'autres histoires, au contraire de la maintenance de la chaudière, une histoire que dure plusieurs semaines, avec chaque fois, des nouveaux éléments.

interruptions sont constantes et les adaptations du planning fréquentes⁷⁴. Ces histoires impliquent plusieurs interlocuteurs internes et externes⁷⁵ à l'usine et se déroulent dans des lieux divers, ce qui se traduit par des nombreux déplacements. Les observations montrent que l'animateur sécurité navigue au sein de quatre collectifs bien établis (maintenance, énergie, sécurité et « voisins »). Son style (au sens de Clot, 1999) est très marqué par la fonction maintenance.

Nos analyses ont mis en évidence le rôle prépondérant de la législation, de l'inspection du travail et des préventeurs institutionnels dans la mise en œuvre des démarches dans cette entreprise. Cela se traduit par la définition par l'entreprise d'une politique en matière de sécurité et un engagement fort des différents niveaux d'encadrement. L'ancienneté des employés contribue à la cohésion de différents collectifs qui se sentent concernés par les questions de sécurité. Le CHSCT bien qu'assez classique dans son fonctionnement est un lieu d'échanges et de suivi des actions sécurité.

Dans les engagements en matière de prévention des différents acteurs, il ressort une volonté d'éviter les atteintes à la santé. Mais il est à souligner que dans la réalité, les actions portent plus sur des logiques de sécurité ou de protection des personnes que d'une réelle prévention. La preuve en est l'absence d'une démarche globale de prévention dans la conduite des projets industriels. De plus, les différents acteurs de la prévention dans cette usine mobilisent un « *Modèle classique de la sécurité* » qui est centré sur la dimension physique de l'homme. Les actions de sécurité visent alors l'aspect comportemental des individus. Des contradictions fortes ont pu être notées entre *des discours « sécurité » basés sur le respect des consignes et des pratiques de terrain qui nécessitent de « shunter la sécurité »*. *L'existence des collectifs soudés et des espaces de régulation (comme les « points café ») semblent faciliter le travail du*

⁷⁴ Ses activités interrompues par l'arrivée de nouvelles informations et demandes. Chaque fois que cela arrive, il doit se demander si c'est prioritaire ou pas et réorganiser son planning. Pendant toute la journée, des choses non prévues s'ajoutent au planning. Par exemple, la journée du 12 juin 2002 était prévue pour être dédiée à la sécurité. C'était la journée de réunion des ASA (avec la formation à la méthode d'ERP) et de la Réunion Mensuelle Sécurité. Une panne à l'énergie a fait qu'il a été réveillé chez lui à 6 h : 15 heures du matin pour aider à la résoudre. Finalement une grande partie de la journée a été dédiée à l'énergie.

⁷⁵ Techniciens de maintenance, directeur de l'usine, encadrement, encadrement de proximité, CHSCT, ressources humaines, stagiaires et apprentis, magasiniers, fournisseurs et sous-traitants, organismes de contrôle (APAVE), conseillers en prévention MSA etc.

préventeur⁷⁶. Les différentes personnes rencontrées ont souligné l'importance du style personnel⁷⁷ du préventeur, sa capacité d'écoute, sa disponibilité sur lesquelles se base une partie de sa crédibilité.

Il est à noter que le préventeur s'est approprié les résultats des analyses. Tout d'abord, ils lui ont permis de prendre du recul sur sa propre activité. Il a aussi utilisé les chroniques d'activité pour négocier auprès de la direction, la réorganisation de ses fonctions. Cela a permis l'explicitation de ses besoins en formation et l'envie d'avoir des démarches plus proches de l'ergonomie.

Une des activités du service sécurité, pendant notre intervention, était la mise en place de l'ERP. La méthodologie choisie par l'entreprise était constituée de deux étapes : une cartographie de tous les postes de l'usine faite avec une grille développée en interne et une analyse plus approfondie pour les postes à risque. Cette grille était basée sur les familles de risques (électricité, circulation, manutention manuelle, produits chimiques, incendie etc.). Elle présentait plusieurs inconvénients : la globalité de la situation ne pouvait pas être transcrite par cet outil ; chaque famille de risque était analysée séparément, comme si les autres n'existaient pas ; chaque situation de travail était analysée séparément, sans liens avec l'amont et l'aval ; les risques transversaux n'étaient pas représentés ; cet outil faisait appel à un système d'évaluation basé sur des multiplications de coefficients, puis à des moyennes ! Durant l'étude, nous avons fait le choix de ne pas intervenir sur la conception de la démarche car elle avait été définie antérieurement. Afin de respecter le travail collectif qui avait été déjà réalisé, nous avons gardé une posture d'observateur de la démarche mise en place. Notre principal constat est que **même un mauvais outil peut devenir un bon outil selon la démarche choisie**. La mise en place s'est appuyée sur **une démarche participative** (tradition dans cette usine) **soutenue par l'encadrement**. Pendant qu'ils remplissaient les grilles, les opérateurs et les préventeurs analysaient les situations de travail et les risques possibles. Les préventeurs questionnaient les opérateurs et demandaient leurs opinions pour remplir la grille. **La discussion ne se limitait pas qu'à la grille**. Des problèmes et des solutions étaient évoqués Les résultats ont été

⁷⁶ Les échanges avec ses collègues lui permettent de « déjouer » quand il a des journées difficiles, d'organiser son travail, de partager les tâches ...

⁷⁷ Nos observations et les discussions avec les différents acteurs sociaux font ressortir des caractéristiques personnelles : il est engagé par rapport à sa mission sécurité ; il essaye d'apporter toujours une réponse aux questions posées ; il est reconnu par « faire avancer les choses » ; il s'intéresse à l'activité des autres ; il prend soin de son chef et de son équipe ; même surchargé, il se rend disponible. C'est une personne positive, motivée et qui aime apprendre. Deux de ses points forts sont la communication et le relationnel.

présentés en réunion du CHSCT. Ils ont été pris en charge par l'encadrement et les animateurs sécurité.

DISCUSSION

De cette première étude, nous allons essayer de dégager des perspectives de travail qui vont chercher à caractériser les formes d'analyse de l'activité pertinentes pour mettre en lumière cette fonction, pour laquelle peu d'études ont été menées. Dans un premier temps, trois niveaux d'analyse semblent pertinents à articuler :

1^{er} niveau : Analyse organisationnelle. L'objectif est de caractériser l'organisation de la sécurité dans l'usine puis d'identifier l'ensemble des interlocuteurs du préventeur ainsi que ses collectifs d'appartenance. Cette analyse permet de comprendre les différents enjeux existants et dans quel contexte s'insère la politique sécurité ainsi que le rôle des différents acteurs. Les collectifs d'appartenance doivent être considérés comme des ressources dans la mesure où ils existent, au sein desquels peuvent se négocier de manière plus ou moins formelle les exigences de sécurité.

2^{ème} niveau : Analyse de l'activité. L'objectif est de caractériser la diversité des situations à traiter, les stratégies mises en œuvre, les représentations existantes, les compromis réalisés, etc. La constitution de chroniques permet d'accéder à la gestion d'histoires multiples. L'analyse des supports qui sont utilisés et des outils qui sont développés est nécessaire. Les grilles, schémas, fiches, consignes, calculs, panneaux sont des traces de l'activité de travail, construits ou utilisés à partir du modèle de sécurité (et du modèle de l'action de l'homme) mobilisé par le préventeur. Ces objets passent par une histoire de conception (dans le cas de notre étude de cas, souvent partagée), qui nous amène à faire une analogie entre « les objets intermédiaires de conception » et les « *objets intermédiaires de prévention* ». Ces aspects doivent être approfondis afin de caractériser comment ces objets donnent prise ou pas à d'autres acteurs de l'entreprise, qu'ils soient porteurs de logiques d'alerte (CHSCT par exemple) ou de gestion (management).

3^{ème} niveau : Style personnel et constitution d'un genre professionnel
Le style individuel du préventeur ressort comme un facteur de réussite de la prévention (son engagement, ses valeurs et ses motivations, les arbitrages réalisés, etc.). Dans le cas que nous avons étudié, le préventeur semble *importer* le genre du métier de la maintenance dans la construction de son style de préventeur. Nous faisons l'hypothèse que cela s'explique par une absence de genre en matière de prévention. Cette question va faire l'objet d'un développement dans la recherche en cours.

D'une manière plus générale, il nous semble que la méthodologie à développer pour la suite des analyses du travail des préventeurs doit intégrer les formes d'analyses développées à propos du travail des cadres et des ingénieurs. Les recherches sur le style et le genre, sur la construction des collectifs peuvent être un des axes central pour développer la méthodologie à mettre en place pour la suite de la recherche au Brésil⁷⁸ : caractériser des observables pour identifier comment les préventeurs construisent à la fois leur style et leur genre, constitue un défi.

Pour la poursuite de l'étude au Brésil, une partie des résultats obtenus en France sont actuellement mis en discussion durant des entretiens avec les préventeurs⁷⁹.

Pour l'instant, les entretiens ne permettent pas de repérer les questions de style ou d'approfondir plusieurs aspects de l'activité, mais ils servent à constituer un panorama des situations traitées par les préventeurs dans les divers secteurs économiques. Les supports dans ce cas sont très parlants...

Les préventeurs semblent très à l'aise pour expliquer leur travail à travers des supports utilisés (comptes-rendus, check-list des inspections, analyses des risques, etc.), a réfère à la partie objectivable et apparente de leur travail. Ils se sentent moins à l'aise et le discours devient moins objectif, parfois même contradictoire, quand les opinions ou le comportement humain des opérateurs est abordé. Cette articulation entre l'objectif et le subjectif, très présente dans le quotidien des préventeurs, doit être prise en compte lors de l'analyse de son activité. Une démarche comparative entre les pratiques française et brésilienne est en cours d'élaboration.

⁷⁸ D'autres analyses de l'activité doivent être menées au Brésil.

⁷⁹ Cette étape nous a parue nécessaire pour repérer ce qui est commun aux préventeurs des deux Pays et essayer de repérer des situations qui méritent une attention spéciale au moment de l'analyse de l'activité du préventeur dans une entreprise.

BIBLIOGRAPHIE

- BRUN, Jean-Pierre ; LOISELLE, Claude (2001) Le métier de préventionniste: contexte de travail et profils d'activité. In: *Relations Industrielles*, vol.56, no1, p 141-164.
- CHABUT, F (2001). *Participation à l'étude : Pour une approche réflexive des besoins en formation continue des préventeurs*. Rapport de stage CCMSA.
- CLOT, Y., (1999). *La fonction psychologique du travail*. Paris : PUF.
- GARRIGOU, A, PEISSEL, G (2001). Une approche réflexive des besoins en formation continue des préventeurs : premiers résultats d'une recherche en cours. In: *Actes du 36eme Congrès de la Société D'ergonomie De Langue Française*. Montréal : SELF.
- GARRIGOU, A, PEISSEL, G (2003). Pour une approche réflexive des besoins en formation continue des préventeurs en entreprises. In C. Teiger & M. Lacomblez, *Ergonomie et formation*. A paraître.
- INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET DE SÉCURITÉ (2002). *Évaluation des risques professionnels. Principes et pratiques recommandés par la CNAMTS, les CRAM, les CGSS et l'INRS*. La ligne Prévention. Brochure ED886. Paris : INRS.
- JACKSON FILHO, M et al. (2002). L'évolution du cadre de référence professionnelle des ingénieurs de sécurité brésiliens : réflexions sur une pratique en débat. In : *Actes du 37eme Congrès de la SELF*. pp.40-48. Aix en Provence : SELF.
- PEETERS, S (2003). *Préventeurs : une approche ergonomique et réflexive sur leur pratique*. Mémoire de DESS. Laboratoire d'Ergonomie et Systèmes Complexes, Université de Bordeaux 2.
- SELF (2002). *Connaître l'activité de travail de l'Homme pour élaborer des politiques de prévention des risques professionnels*. Lettre ouverte. Septembre 2002.
- VINCK, D (2001). Une analyse à chaud et personnelle des relations entre ergonomie et pluridisciplinarité. In : *Actes de la journée « Pluridisciplinarité en santé au travail : des échanges de pratiques »*. 14 juin 2001. pp. 61-72. [Document on-line] www.ergonomie-self.org

L'ANALYSE DES RISQUES ASSOCIES AUX ACTIVITES DE MANUTENTION A CARACTERE VARIABLE

Monique LORTIE

Département Sciences Biologiques, UQAM, C.P. 8888, succ. Centre Ville
Montréal, Qc, H3J 2 T 9

Résumé : Cet article montre l'impact qu'ont eu un ensemble de décisions de transformation sur le processus accidentel. L'analyse des accidents réalisée met l'accent sur le repérage des données d'activité et l'identification des facteurs qui ont interféré sur ces activités (conditions difficiles ou inhabituelles, incidents ou imprévus, dysfonctionnements). Ce repérage permet de poser un diagnostic qui éclaire sur l'impact et la mécanique d'action de certaines décisions et permet également de cibler des facteurs de risque potentiellement importants mais négligés dans les évaluations.

Mots-clés : Manutention, diagnostic, accidents, facteurs de risque

INTRODUCTION

Dans les secteurs où les activités de manutention s'exercent dans un contexte de variabilité, que ce soit au niveau des caractéristiques des objets manutentionnés ou de leur contexte spatial, l'identification des risques et l'élaboration de pistes de transformation présentent de grandes difficultés. Les risques de blessure résultent souvent d'une convergence de facteurs et il est parfois difficile par la seule analyse d'activité de poser un diagnostic qui permette de cibler adéquatement les priorités de transformation. En outre, les grilles d'évaluation de facteurs de risques ne sont pas toujours opérationnelles. Par exemple, les approches évaluatives fondées sur l'application de l'équation du NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) conviennent mal aux activités de manutention complexes (Dempsey, 2002) et les grilles développées pour caractériser le travail physique n'abordent que certains des facteurs de risque documentés (Denis, Lortie & Rossignol, 2000). En outre, les différents systèmes d'évaluation sont généralement fondés sur des activités de manutention exécutées en laboratoire qui diffèrent substantiellement de celles observées en milieu de travail. Ces études font abstraction des incidents, des imprévus ou des dysfonctionnements qui sont le lot des activités de manutention qui interviennent dans un contexte de variabilité. Ces aspects ne peuvent par ailleurs guère être simulés ou

provoqués expérimentalement. Enfin, l'actuel contexte de mondialisation et la compétition à la réduction de coûts amènent les entreprises à prendre un ensemble de décisions dont les impacts sont parfois mal prévus, les méthodes actuelles d'évaluation des risques ne permettant pas de les appréhender adéquatement.

Dans ce contexte, l'analyse des accidents peut constituer une étape d'analyse fort utile pour autant qu'elle soit centrée sur l'analyse des activités et du contexte qui ont menés à l'accident plutôt que sur la blessure. (Lortie & Rizzo, 1999).

L'objectif de cet article est de montrer l'impact qu'a eu un ensemble de décisions de gestion sur le processus accidentel, puis d'explorer comment le repérage de données sur les activités rapportées dans la description d'accident peut aider à une meilleure compréhension des risques.

MATERIEL ET METHODOLOGIE

Contexte de l'étude

L'étude a été réalisée dans le secteur agroalimentaire des breuvages, au service à la clientèle. La fonction de ce service est d'assurer la distribution de caisses de boissons auprès d'une clientèle fort diversifiée, allant de la grande surface aux petits commerces et restaurants. La distribution aux grandes surfaces requiert peu de manutention, la commande étant livrée à l'aide de transpalettes. Les petits commerces exigent par contre une livraison manuelle, ce qui augmente les coûts de distribution.

Pour accroître la productivité de ce secteur et la flexibilité de gestion, un ensemble de décisions a alors été prise. Les plus importantes ont consisté à passer d'un horaire de cinq jours à un horaire de quatre jours (ce qui était aussi souhaité par un ensemble de livreurs), ainsi qu'à abolir le plafond quotidien de caisses à livrer pour fixer plutôt des objectifs globaux de livraison à atteindre sur une période prolongée. La conjonction de ces deux éléments a alors permis l'acquisition de camions de plus grande capacité.

Par ailleurs, sous l'impulsion du secteur de mise en marché, la variabilité des contenants, en termes de formats et/ou de poids, a aussi été accrue. L'épaisseur de certains emballages a été réduite, ceci générant des économies immédiates, substantielles, faciles à comptabiliser.

L'étude réalisée

L'étude des dossiers d'accidents a porté sur une période de six ans, soit trois ans pré transformations et trois ans post transformations (N = 325 accidents). Bien sûr, les décisions n'ont pas été appliquées instantanément au jour J. Ce milieu évolue aussi constamment (nouveaux produits, etc....). Cependant, le découpage en deux périodes de trois ans correspond à un moment charnière des transformations. L'étude a été complétée par des entrevues (exclues de cette présentation). Cet article se limitera aux accidents qui se sont produits lors des activités de livraison impliquant les routes où la livraison est essentiellement manuelle et ne comporte que des caisses, ce qui regroupe les trois-quarts des accidents (N = 241).

Grille d'analyse utilisée

Trois groupes de variables ont été définis (Tableau 1) :

Variable ou classe	Classes
Activité de travail Zone de travail	Camion, client, entre les deux
Surface d'appui	Surface restreinte (marche-pied, step, escalier, ...) ou large
Opération	Manutention (transfert, transport), installation, déplacements (sans marchandise)
Objet impliqué	Équipements, caisses, etc.
Déroulement de l'accident	
Condition particulière /inhabituelle?	Si oui, type : Spatiale (espace restreint, loin, haut, ...), surface (pente, glissante, ...), contexte (nouveau, ...)
Imprévu, incident?	Si oui, type : Bris/défaut, coinçage/accrochage, instabilité.
Dysfonctionnement dans l'activité?	Si oui, type : Problème d'équilibre, difficulté de contrôle de l'objet, devoir forcer, devoir agir ou appliquer un effort soudainement, déroulement imprévu.
La blessure Région Type de blessure Cause de blessure	Dos, membres supérieurs Entorse, algie, fracture... Impact, effort excessif, mouvement soudain...

Tableau 1 : Grille de classification des descriptions d'accident

- Le premier, qui regroupe les variables d'activité, avait pour but d'extraire des descriptions d'accident, les informations sur l'activité de livraison en cours au moment de l'accident, et ce,

dans un format compatible avec un éventuel processus d'observation : Opération en cours (transfert de caisse, transport, déplacement (sans marchandise), etc.), zone d'activité (camion, client, entre les deux), surface d'appui (restreinte ou large), etc.

- Le second groupe identifiait des facteurs ayant contribué au déroulement de l'accident, en autant qu'ils soient spécifiquement mentionnés par l'accidenté. Les données ont été classées en trois sous-groupes : 1. Condition difficile (p.ex. manque d'espace, haut ou loin, surface glissante) ou inhabituelle (p.ex. nouvel équipier, nouveau client). 2. Occurrence d'un incident ou imprévu dans l'environnement (p.ex. bris de poignée, caisse coincée) 3. Dysfonctionnement dans l'activité elle-même (hormis l'accident lui-même), tel une difficulté d'équilibre, un problème pour contrôler un objet. Dans ce dernier cas, seul le premier dysfonctionnement était retenu.
- Le troisième groupe portait sur la blessure elle-même (région, mécanisme de blessure, type de blessure). Il correspond aux variables et classes habituellement proposées pour l'analyse des accidents

RESULTATS ET DISCUSSION

Entre les deux périodes considérées, le nombre d'accidents a pratiquement doublé (158 vs 83; ratio : 1,9) et le nombre de jours d'arrêt de travail a plus que quadruplé (7 960 vs 1 850; ratio : 4,3).

Les données les plus pertinentes pour situer l'impact des transformations sont résumées dans le Tableau 2. Deux indicateurs sont présentés : Le pourcentage des jours d'absence associés à une variable ou une classe donnée ainsi que le ratio entre le total des jours d'absence post transformations vs pré transformations.

Principaux impacts observés

Un premier impact notable observé est l'augmentation des blessures associées aux opérations de transfert de caisses, en particulier celles effectuées à partir du camion. Le travail effectué à partir du camion devient, après l'implantation des transformations, le contexte dominant d'accidents; il décline le travail de livraison chez le client comme contexte dominant. L'occurrence d'incidents/imprévus et de conditions inhabituelles ou difficiles menant à des blessures connaît une croissance importante. Cela se reflète aussi par l'augmentation des blessures causées par un effort ou un mouvement soudain. Les dysfonctionnements

demeurent importants, mais de façon proportionnelle à l'augmentation globale des jours d'absence.

Au niveau des blessures, les analyses montrent que les problèmes aux membres supérieurs ont augmenté de façon spectaculaire, ce qui se reflète aussi dans l'augmentation des lésions de type 'tendinite', précédemment quasi inexistantes.

Le diagnostic issu des accidents

	1.% des jours en arrêt de travail		1.Ratio *
	PRÉ transformation	POST transformation	
a.1 Zoned'activité Camion 1. A. Activité au moment de l'accident	41	58	6,1
Client	48	33	2,9
a. Surface d'appui restreinte	58	49	3,7
a.3 Opérations Transfert Transport Déplacement (à vide)	32 20 39	59 20 10	7,9 4,1 1,1
1.B. Circonstances de l'accident	33	57	7,4
b.1 Condition particulière /difficile	14	33	10,2
Espace	18	16	3,7
Surface			
b.2 Imprévu / incident	33	53	6,9
b.3. Dysfonctionnement	86	77	3,8
Équilibre	41	42	4,4
Effort / Mouvement soudain	7	9	5,7
Forcer	16	11	3,1
Déroulement imprévu	22	14	2,7
C. Blessure	32	38	5,0
c.1 Région blessée Dos			
Membres supérieurs	12	46	16,1
c.2 Type de blessure '... ite'	6	35	24,4
c.3 Cause de blessure Mvt/effort soudain	9	37	18,1
Effort excessif	16	18	4,8
Chute	12	15	5,3

Tableau 2 *Impact des transformations sur le profil des accidents*

Le passage à un horaire de quatre jours a occasionné une augmentation du nombre de caisses à livrer par jour. Mais surtout, cette augmentation, combinée à des camions à plus grand volume, a modifié, et en fait, détérioré les conditions de livraison. Le travail de prise en hauteur a augmenté, ainsi que le travail effectuer à partir d'une surface restreinte

(steppes, plates-formes d'appui), les camions étant plus gros et plus hauts. Ceci a eu pour conséquence d'accroître les difficultés d'équilibre, tout en diminuant les possibilités de récupération en cas d'imprévu. En parallèle, la réduction de la qualité des contenants et des interfaces entre les caisses a généré une croissance de l'occurrence des incidents. En effet, l'augmentation de la variabilité des formats a eu pour conséquence de diminuer la planéité des surfaces, rendant ainsi plus difficile le glissement des caisses qui s'accrochent et se coincent alors plus facilement. Cette difficulté a été amplifiée par la multiplication des emballages en plastique qui ont non seulement augmenté les difficultés de glissement mais aussi les difficultés de prise. Au lieu de tirer, il faut alors soulever les caisses, ce qui, dans un contexte de hauteur et d'éloignement, devient très difficile. Le travail en hauteur ou éloigné n'a pas seulement été accru, il s'effectue alors dans un contexte croissant d'incidents. C'est ainsi que l'occurrence de mouvements ou d'efforts soudains en tant que cause de blessure est devenu une circonstance majeure de blessure et que les diagnostics de tendinites, jusqu'alors quasi inexistantes, ont émergé.

* Ratio: nombre de jours d'arrêt post / nombre de jours d'arrêt pré transformations

Des facteurs de risque habituellement négligés

Les facteurs de risque usuellement identifiés (poids, posture, etc.) sont centrés sur des éléments qui ne suffisent pas à appréhender les risques tels qu'ils peuvent se présenter. Nos connaissances et les valeurs de référence qui en découlent sont fondées sur des situations de manutention fort différentes de celles qui peuvent être rencontrées dans les milieux de travail. Ici, les difficultés liées à l'équilibre (42% des jours d'absence) entraînent des chutes mais surtout des actions de récupération qui sollicitent de façon impromptue les tissus. Les divers incidents, - une poignée déchirée, une caisse accrochée qui se dégage soudainement, etc. - contribuent aussi à l'augmentation des mouvements ou des efforts soudains dans la genèse des blessures. Ces facteurs de risque sont rarement identifiés *a priori*. En fait, les résultats de cette étude montrent combien il y aurait lieu d'élargir nos perspectives en matière d'évaluation de risques.

L'IMPACT SECONDAIRE DES ACCIDENTS

Dans la mesure où les absences au travail ont ici augmenté de façon importante, il en a résulté une instabilité des équipes et des secteurs d'affectation. Les absents sont remplacés par des employés qui connaissent moins les activités de livraison, les secteurs de livraison, et

qui n'ont pas toujours d'affinités pour ce type de travail. Ceci a un impact supplémentaire sur l'ensemble des conditions de travail.

La prévision des problèmes

L'augmentation des problèmes observés a été une surprise pour l'entreprise. Les normes proposées sont issues d'une logique qui comptabilise des facteurs tels le poids ou la fréquence et qui ne prêtent pas suffisamment attention aux conditions de manutention elles-mêmes. Ces éléments sont insuffisants pour concevoir de nouveaux systèmes.

CONCLUSION

Les accidents ne constituent pas toujours une source pertinente pour cibler les problématiques musculo-squelettiques. Dans certains milieux, seuls les bilans de santé musculo-squelettique permettent d'appréhender l'importance de ces problèmes. Cependant, dans les secteurs de manutention, ils constituent souvent une source de données incontournables pour identifier les problèmes. Les circonstances ainsi identifiées n'occasionnent pas que des blessures dites accidentelles. Elles causent sans doute aussi des micros traumatismes qui contribuent au développement de problèmes chroniques. Ce repérage des caractéristiques d'activité, de leur contexte et de ce qui a interféré avec son déroulement aide à poser un diagnostic qui concerne les accidents, la sécurité mais aussi la santé dans un sens plus large. Ces informations aident à comprendre le déroulement des activités de manutention dans un contexte de transformation.

BIBLIOGRAPHIE

- Dempsey, P.G. (2002). Usability of the revised NIOSH lifting equation. *Ergonomics*, 45, 817-828.
- Denis, D., Lortie, M., & Rossignol, M. (2000). Observation procedures characterizing occupational physical activities: critical review. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 6, 463-491.
- Lortie, M., & Rizzo, P. (1999). First accident reports: the classification of accident information, *Safety Science*, 31, 31-57.