

Article

« Les apports de l'ergonomie participative dans le cadre de projets industriels ou architecturaux »

Marie Bellemare, Alain Garrigou, Élise Ledoux et Jean-Guy Richard

Relations industrielles / Industrial Relations, vol. 50, n° 4, 1995, p. 768-788.

Pour citer cet article, utiliser l'information suivante :

URI: <http://id.erudit.org/iderudit/051053ar>

DOI: 10.7202/051053ar

Note : les règles d'écriture des références bibliographiques peuvent varier selon les différents domaines du savoir.

Ce document est protégé par la loi sur le droit d'auteur. L'utilisation des services d'Érudit (y compris la reproduction) est assujettie à sa politique d'utilisation que vous pouvez consulter à l'URI <https://apropos.erudit.org/fr/usagers/politique-dutilisation/>

Érudit est un consortium interuniversitaire sans but lucratif composé de l'Université de Montréal, l'Université Laval et l'Université du Québec à Montréal. Il a pour mission la promotion et la valorisation de la recherche. Érudit offre des services d'édition numérique de documents scientifiques depuis 1998.

Pour communiquer avec les responsables d'Érudit : info@erudit.org

Les apports de l'ergonomie participative dans le cadre de projets industriels ou architecturaux

MARIE BELLEMARE
ALAIN GARRIGOU
ÉLISE LEDOUX
JEAN-GUY RICHARD

Une approche ergonomique est ici présentée comme un moyen d'améliorer les conditions d'exécution du travail en intervenant lors de projets d'investissement. Cette approche s'appuie sur l'analyse de l'activité en situation réelle et s'articule aux structures mises en place pour la réalisation du projet en accordant une place importante aux travailleurs visés. Sur la base de trois interventions, l'article tente d'illustrer l'intérêt de recourir à cette approche pour optimiser les projets en intégrant une prise en compte de l'activité humaine.

Les projets d'investissement sont souvent envisagés par les concepteurs d'un point de vue essentiellement technique : par exemple, un bâtiment à construire, une nouvelle technologie à implanter. Pour l'ergonome, le projet d'investissement est un processus de création de nouvelles situations de travail auquel il peut participer. Le projet devient pour lui un moyen d'action dans la mesure où il réussit à influencer la démarche de conception pour que soit prise en compte l'activité humaine appelée à se déployer dans le futur.

-
- BELLEMARE, M., chercheuse, Institut de recherche en santé et en sécurité du travail (IRSST), Montréal.
GARRIGOU, A., chercheur, IRSST/UQAM, Montréal.
LEDoux, É., conseillère, Association paritaire en santé et sécurité du travail du secteur des affaires sociales (ASSTSAS), Montréal.
RICHARD, J.-G., chercheur, IRSST, Montréal.

Notre participation en tant qu'ergonomes à des projets d'investissement différents, mais sur la base d'une approche commune, nous amène à mettre en lumière des éléments méthodologiques qui nous semblent favoriser la prise en compte de l'activité humaine et ainsi optimiser les projets d'investissement, tant du point de vue de la santé et de la sécurité des travailleurs que du point de vue de l'efficacité de la production.

Nous présenterons d'abord les fondements de l'approche que nous défendons ainsi que la méthodologie sur laquelle elle s'appuie. Il s'agit d'une approche participative centrée sur l'analyse de situations réelles de travail. Nous illustrerons ensuite de quelle manière l'approche peut être mise en œuvre à l'aide de trois cas : le réaménagement d'un abattoir de volailles au Québec ; l'agrandissement d'un centre d'hébergement et de soins de longue durée et la modernisation d'une imprimerie en France. À l'aide d'une analyse *a posteriori* de ces interventions, nous tenterons de dégager des éléments susceptibles d'enrichir la pratique et les connaissances en ergonomie.

L'APPROCHE DE L'ACTIVITÉ FUTURE

L'approche de l'activité future vise un enrichissement du projet industriel par la participation de l'ergonome à un processus d'interactions sociales au cours duquel de multiples acteurs (de la conception, de la production) tentent d'établir, en référant à des situations réelles, des pronostics sur l'activité future. La méthodologie développée permet d'influencer la définition des moyens de travail futurs à différentes étapes d'un projet (de l'énoncé des objectifs jusqu'au démarrage des installations), en touchant plusieurs domaines de la conception (espaces de travail, équipements, systèmes d'information, organisation du travail, formation).

Les fondements de cette approche

Cette approche de l'intervention ergonomique dans les projets a été élaborée dans le cadre de l'ergonomie francophone. Elle s'inspire donc des concepts et méthodes développés pour poser un diagnostic sur l'activité en situation réelle de travail et considère le projet comme un processus social.

La référence à l'activité réelle pour réfléchir sur le futur

En ergonomie de langue française, l'activité de travail est étudiée en situation réelle (Ombredane et Favergé 1955 ; Wisner 1985 ; Guérin et coll. 1991). L'activité est considérée comme un compromis réalisé par une personne pour atteindre certains objectifs (quantité, qualité) avec certains moyens (espace, temps, dispositif technique). Ce compromis est effectué

par l'opérateur en fonction de son état interne (âge, état de santé, formation, etc.) et d'éléments externes, propres au contexte de travail (organisation du travail, état des matières premières, exigences du client, etc.) (Leplat et Cuny 1977). L'exercice de l'activité suppose la mise en œuvre de stratégies (Laville et Teiger 1972 ; De Keyser 1991), notamment des stratégies de gestion de la variabilité et de la régulation des incidents, que l'opérateur met en œuvre pour, par exemple, en atténuer le coût en termes de santé ou encore pour réaliser la performance attendue.

L'analyse de l'activité permet de comprendre quels sont les éléments de la situation de travail qui structurent l'activité afin de pouvoir agir sur eux de manière à permettre l'atteinte des objectifs de production tout en prévenant les atteintes à la santé. Utilisée dans le cadre d'un projet de transformation, une telle approche permet d'articuler la définition des futurs moyens de travail à une réflexion sur l'activité. Cette prise en compte de l'activité humaine permet d'élargir les critères guidant les choix de conception. De plus, en considérant au cours de l'analyse ergonomique un ensemble de déterminants, l'approche de l'activité future ouvre la voie à une action dans plusieurs domaines de conception. C'est non seulement par des modifications au dispositif technique que des améliorations peuvent être apportées, mais aussi par des changements à l'organisation du travail et au programme de formation futurs.

Le projet : un processus d'interactions sociales

Il peut y avoir différentes formes d'interventions ergonomiques dans un projet. L'ergonome peut, par exemple, en référant à son expérience des situations réelles de travail, apporter une expertise et se prononcer, notamment lors des étapes préliminaires d'un projet. Mais l'approche dont il est question ici comporte une articulation avec les structures mises en place dans l'entreprise pour conduire le projet (Daniellou 1988). Les acteurs de la production (opérateurs et leurs représentants, contremaîtres) sont appelés à jouer un rôle actif, au même titre que d'autres acteurs du projet (concepteurs, gestionnaires, etc.), à prendre part à des groupes de travail animés par les ergonomes. Les approches participatives sont de plus en plus courantes en conception (par exemple : Laplace et Régnaud 1986 ; Du Roy 1990 ; Wilson 1991). Toutefois, la référence à l'activité réelle permet d'aller plus loin qu'une simple sollicitation des opinions des principaux intéressés. En effet, des scénarios d'activité peuvent être construits à partir de l'analyse de situations réelles et donner lieu à des simulations. Les différentes propositions des concepteurs sont alors discutées sur la base de pronostics centrés sur l'activité.

La démarche fait ici appel à deux types de participations complémentaires. D'abord des groupes de travail sont mis sur pied pour réfléchir sur

l'activité future selon la méthodologie que nous décrivons ci-après. Cette réflexion débouche sur des propositions de modifications du projet. Dans le cas où ces dernières ne font pas consensus, elles sont alors discutées dans une instance négociatrice (comité de suivi, de pilotage) où les partenaires sociaux sont représentés.

La méthodologie

Une méthodologie a été développée par Daniellou (1987 ; 1988) afin d'articuler le diagnostic ergonomique réalisé en situation réelle avec la définition des futurs moyens de travail. Cette méthodologie cherche à simuler l'activité future. Mais compte tenu de la variabilité rencontrée dans les milieux de travail (diversité des opérateurs, des matières, des outils, etc.), le but recherché n'est pas de prévoir l'activité future pour la contraindre et définir un seul mode opératoire (Daniellou et Garrigou 1990), mais plutôt de tenter de circonscrire « l'espace des formes possibles de l'activité future » et, en particulier, les marges de manœuvre dont vont disposer les opérateurs et les opératrices dans leurs futures situations de travail pour faire face, par exemple, à la variabilité et à l'apparition d'incidents ou de pannes.

La méthodologie (figure 1) s'articule autour de cinq phases principales (Daniellou et Garrigou 1992) : l'analyse des situations de référence ; l'élaboration de « situations d'action caractéristiques » (SAC) ; le développement de repères pour la conception ; les reconstitutions d'activité future, produisant des pronostics sur l'activité future. Les trois cas dont nous discuterons ci-après illustrent plus concrètement comment la méthodologie peut être mise en œuvre. Résumons d'abord brièvement chacune des phases.

L'analyse des situations de référence

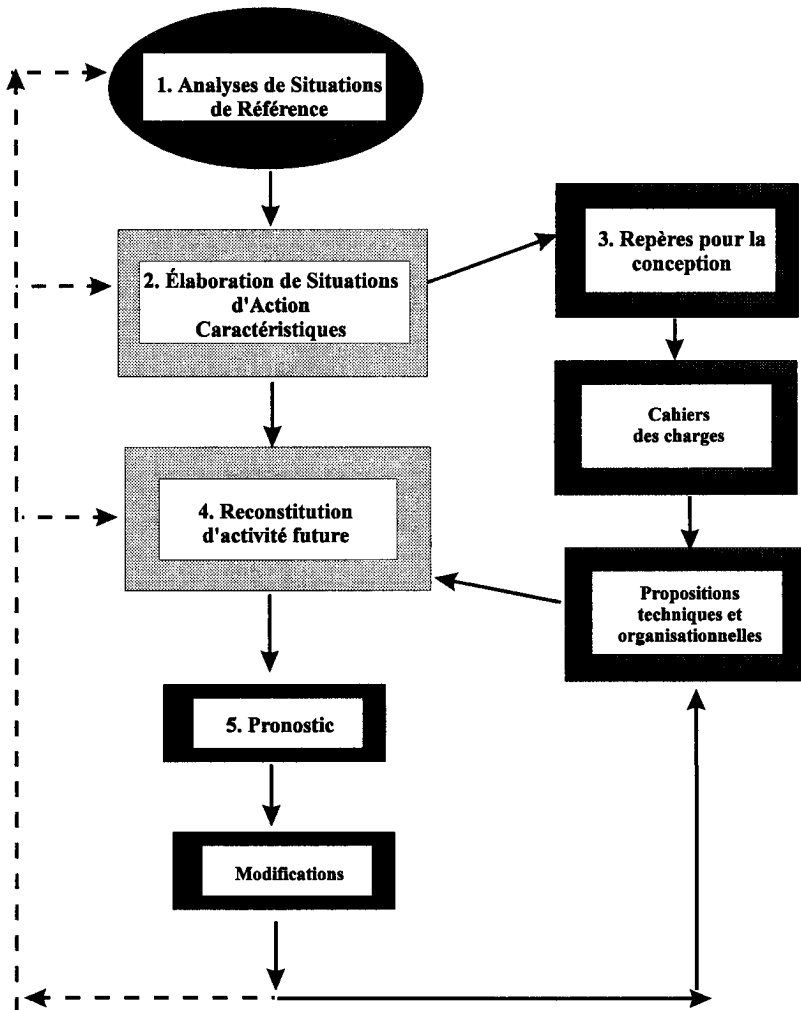
Une situation de référence est une situation de travail dont on peut extraire des données pertinentes pour le projet en voie de réalisation. C'est le cas des situations de départ, celles qui sont appelées à être modifiées. Elles peuvent faire l'objet d'analyses d'activité réelle permettant de comprendre les difficultés rencontrées par les opérateurs, tant du point de vue de leur santé que du point de vue de la production, de même que les stratégies qu'ils mettent en œuvre pour arriver à réaliser ce qui est attendu. Des analyses peuvent aussi être réalisées dans des situations qui ressemblent à la situation future, soit dans d'autres établissements de la même entreprise, ou dans d'autres entreprises.

L'élaboration des « situations d'action caractéristiques »

Les observations que l'ergonome réalise à un moment donné portent sur des situations particulières et ne peuvent être transposées telles quelles

FIGURE 1

Approche de l'activité future



dans le futur. Le concept de « situation d'action caractéristique » (Jeffroy 1987) permet d'identifier des éléments qui structurent l'activité d'une manière caractéristique et qui peuvent être transposés dans le futur. Une SAC correspond donc à un ensemble de déterminants qui structurent un type d'activité : les buts poursuivis ; les personnes engagées dans l'atteinte de ces objectifs ; les moyens nécessaires (information, matériels) ; les contraintes pouvant survenir (temps, critères de qualité, environnement,

etc.) et des facteurs pouvant affecter l'état des personnes engagées dans l'activité (travail de nuit, chaleur, bruit, ambiances toxiques, etc.).

La formulation de repères pour la conception

L'analyse des situations de référence et l'élaboration des SAC permettent à l'ergonome de formuler des repères destinés aux concepteurs afin de contribuer à la définition des futurs moyens de travail. Ces repères sont de nature descriptive (données sur la variabilité, connaissances sur le fonctionnement de l'être humain en activité, etc.), prescriptive (normes anthropométriques, règlements, etc.) et procédurale (proposition de rendez-vous ultérieurs avec les concepteurs ; demande d'informations sur le projet, de maquettes ; propositions de simulation, etc.). Ces informations transmises aux concepteurs peuvent concerner les espaces, les systèmes techniques, l'organisation du travail, la formation.

Les reconstitutions d'activité future

À partir des SAC, les ergonomes, par leur mode de questionnement des participants aux réunions des groupes de travail explorent avec eux les marges de manœuvre dont disposeront les opérateurs dans la future situation. Par ce questionnement, l'ergonome cherche à assurer une continuité temporelle et spatiale tout au long de la reconstitution afin d'en arriver à un pronostic valable (Daniellou et Garrigou 1993). Lorsque des supports (plans, maquettes) sont disponibles, la reconstitution prend la forme d'une simulation de l'activité.

L'établissement du pronostic

Le pronostic porte sur les conditions de réalisation de l'activité et s'appuie sur des critères relatifs à la production (la production attendue est-elle possible ?) et sur des critères relatifs à la santé des opérateurs et opératrices (la santé risque-t-elle d'être altérée ?). Dans le cas où des difficultés apparaissent probables, des modifications au projet de futures installations sont demandées.

DES EXEMPLES D'INTERVENTION

Nous avons présenté l'approche dans ses grandes lignes. Nous souhaitons maintenant l'illustrer de manière plus détaillée à l'aide de trois cas distincts, en mettant en évidence les répercussions de la démarche sur les projets, de même que les modifications apportées à l'approche de départ, notamment au niveau des structures participatives. Nous exposerons d'abord de quelle façon la variabilité peut être prise en compte lors de la

modernisation d'un abattoir de volailles. Puis, dans le cadre d'un projet architectural, nous discuterons comment sont élaborés les repères pour la conception à partir d'une analyse de situations de référence. Finalement, nous approfondirons les reconstitutions d'activité et leur impact sur un projet de modernisation d'imprimerie.

Le réaménagement d'un abattoir de volailles

Une entreprise du secteur agro-alimentaire est au prise avec un taux important de problèmes musculo-squelettiques reliés au travail répétitif. À l'occasion de la modernisation d'une de ses usines vouées à l'abattage de dindons, elle fait appel à des ergonomes¹ (Bellemare et Richard 1992) pour tenter d'améliorer les situations de travail dès leur conception, de manière à faire diminuer l'incidence des lésions professionnelles. Le projet d'investissement prévoit au départ que plusieurs opérations seront mécanisées. À cause du contexte particulièrement difficile dans ce secteur d'activité économique, l'envergure du projet qui, au départ, se chiffrait à 12 millions de dollars sera réduite pour se traduire finalement par un réaménagement d'un des départements avec un budget de 150 000 mille dollars. Le ralentissement qu'a connu l'échéancier du projet a permis de consacrer plusieurs rencontres des groupes de travail portant sur l'étude des situations existantes, ce qui n'est pas toujours possible dans le contexte d'un projet où normalement les contraintes temporelles sont fortes.

Le service visé par le réaménagement comprend une centaine de travailleurs répartis sur 24 postes de travail. Il s'agit de travail à la chaîne : les volailles défilent, accrochées à un convoyeur aérien et chaque opérateur traite de 12 à 30 volailles à la minute.

La méthodologie mise en œuvre

Les ergonomes proposent la mise sur pied d'un groupe de travail formé d'acteurs de la production (deux opérateurs et une opératrice de même que leur contremaître) et des concepteurs (l'ingénieur de l'usine et le chef de production). Deux de ces personnes sont également membres du comité de santé et de sécurité de l'usine, l'un comme représentant syndical et l'autre comme représentant patronal. Une dizaine de rencontres de deux heures ont été tenues, dont cinq consacrées aux situations de travail existantes dans le but de dresser un bilan des problèmes rencontrés par les acteurs de la production.

Au cours de chaque séance de travail, un groupe de postes de travail ayant des liens fonctionnels est étudié, à l'aide de films tournés sur les

1. Marie Bellemare et Jean-Guy Richard de l'IRSST.

lieux de travail. En se référant aux observations faites en situation réelle de travail, les ergonomes pointent les déterminants qui sont à l'origine des difficultés rencontrées dans l'exercice de l'activité de manière à ce que les concepteurs puissent en faire des cibles de transformation dans le projet. L'analyse ergonomique du travail permettra de faire ressortir, paradoxalement, puisque le travail est qualifié de « répétitif », une variabilité importante au niveau de la matière première, des outils, et des différents paramètres affectant l'organisation du travail (vitesse de défilement, sens de l'arrivée des oiseaux, cadence de ligne, etc.). De plus, en examinant les modes opératoires de différentes personnes pour un même poste, des particularités ressortent quant aux manières d'effectuer les différentes tâches.

C'est ainsi que l'activité se traduit par de multiples stratégies individuelles et collectives pour gérer cette variabilité. Par exemple, les opérateurs et opératrices sont à la recherche d'informations pour se préparer aux changements de lots qui surviennent fréquemment dans la journée (un lot peut durer 20 minutes). En effet, selon le sexe des volailles, leur état de santé, leur poids, les difficultés attendues ne sont pas les mêmes. Ces stratégies d'anticipation sont importantes pour prévenir des incidents qui peuvent être coûteux en termes de qualité du produit et aussi en termes d'effet sur la santé : par exemple, une volaille dont les pattes auraient été mal coupées en début de ligne sera mal positionnée sur le crochet, obligeant l'adoption de postures contraignantes par toutes les personnes qui ont à effectuer des opérations en aval. Or, pour prévenir ce problème, il faut pouvoir détecter dans les lots des spécimens qui ne présentent pas les caractéristiques de l'ensemble (pattes trop longues, trop courtes) et passer ces volailles manuellement dans le coupe-pattes.

Le bilan de cette analyse de l'existant a fait l'objet d'une rencontre entre le groupe-ressource et la « maîtrise d'œuvre² » sur la base d'un document préparé par les ergonomes. Les promoteurs du projet ont pu prendre connaissance de repères proposés par les ergonomes et validés par le groupe-ressource.

Compte tenu de la teneur du projet futur, qui reconduit la même organisation technique du travail (ce sera encore du « travail à la chaîne »), l'orientation générale des repères pour la conception est celle de desserrer les contraintes, d'augmenter les marges de manœuvre dans l'aménagement futur (Richard 1995). Ceci peut se traduire en termes d'espace (par exemple, accorder plus d'espace à chacun des postes) ; en termes de

2. En termes de conception, la « maîtrise d'ouvrage » désigne l'organisation pour qui l'installation est réalisée, et en particulier celle qui va payer. La « maîtrise d'œuvre » désigne celle qui va coordonner, qui va mener le projet ; parfois la maîtrise d'œuvre peut être soustraitée à des entreprises de conseil en ingénierie.

dispositif technique (prévoir l'installation d'un outil de rechange utilisable en cas de panne) ; installer des plates-formes ajustables de manière à permettre à des personnes de tailles différentes de s'y installer à une hauteur convenable, pour les différents types d'oiseaux ; en termes de formation (ajouter un espace supplémentaire à chacun des postes, de manière à permettre à une personne en apprentissage de travailler à un rythme plus lent) ; en termes d'organisation du travail (permettre un stock-tampon plus important entre deux départements et ainsi diminuer les manutentions lors d'arrêts de chaîne en aval).

Bilan de l'intervention

Nous avons constaté que les acteurs qui sont confrontés quotidiennement aux contraintes du travail peuvent en arriver à ne plus les voir, tellement ils ont intégré des stratégies pour compenser. Les observations réalisées en situations réelles permettent d'inscrire ces difficultés à l'ordre du jour afin qu'elles soient traitées au cours du processus de transformation. La confrontation aux faits enregistrés sur film place les participants en situation d'énoncer d'autres difficultés vécues dans le travail, mais que les ergonomes n'ont pu relever à cause de la durée limitée de leurs observations.

Pour les concepteurs, le projet est avant tout celui d'un nouveau système de production qui doit atteindre certains objectifs, notamment celui d'augmenter la productivité du service. Le fait de participer aux séances de travail les amène à intégrer une nouvelle dimension au projet initial : l'amélioration des conditions d'exercice de l'activité.

Le type d'animation utilisé pour les groupes de travail vise à favoriser l'expression sur l'activité. La mise en mots n'est pas toujours facile et en utilisant un questionnement particulier de même qu'un recours à des faits réels, l'ergonome peut parvenir à mettre au jour des éléments pertinents pour la construction du futur. Il faut préciser ici que pour les opérateurs, le fait de se retrouver dans un espace hors de l'atelier, pour discuter des problèmes rencontrés dans le travail de tous les jours constitue une première. La plupart d'entre eux (mis à part le délégué syndical) n'étaient jamais allés dans « les bureaux ».

L'objectif visé par la démarche était bien d'influencer le projet d'installations futures. De plus, la dynamique créée entre la production et la conception a suscité des transformations immédiates de certaines situations de travail. Ces transformations, qui ne sont pas nécessairement de grande envergure, apportent une amélioration tangible en cours de processus et donnent confiance aux acteurs (production et conception) dans leur capacité d'améliorer ensemble les situations de travail (Bellemare 1995). La démarche, mise en œuvre dans le cadre du projet, sera d'ailleurs reprise

par l'entreprise et instaurée dans d'autres services et d'autres établissements. On fera de nouveau appel à un ergonome pour animer des groupes de travail autour de l'amélioration de postes de travail problématiques.

La conception d'un centre d'hébergement et de soins de longue durée

La seconde intervention a été réalisée dans le cadre d'un projet d'agrandissement et de rénovation d'un centre d'hébergement et de soins de longue durée, situé dans le sud-ouest de la France (Ledoux et coll. 1994). Créé en 1971 pour accueillir une population valide, l'établissement héberge maintenant 97 résidents âgés de 55 à 101 ans, dont la dépendance physique, psychologique et sociale augmente d'année en année. En plus du service d'hébergement, comprenant la préparation des repas, l'entretien du linge et de la chambre, l'établissement doit, depuis les dernières années, assurer une surveillance médicale complète. Les locaux actuels ne sont plus adaptés à ces nouvelles missions et à cette nouvelle clientèle. La direction de l'établissement, appuyée par le conseil d'administration, décide donc de s'engager dans un projet de rénovation et d'agrandissement. Elle fait appel à une équipe d'ergonomes³ afin de l'aider à élaborer le programme⁴. Il s'agit donc pour les ergonomes de définir, avec les responsables du projet, des repères pour la conception à transmettre aux architectes.

Méthodologie mise en œuvre

La méthodologie présentée en première partie a été adaptée du fait que nous intervenions dès les toutes premières phases du projet, avant même la sélection des architectes. Ces adaptations concernent la structure participative de l'intervention, le type d'informations recueillies sur la situation actuelle, l'élaboration du programme centrée sur « les manières de faire » et enfin la production de principes organisateurs de l'espace.

– Structure participative

Dès le début de l'intervention, les ergonomes ont mis en évidence l'intérêt de considérer le projet de conception des espaces comme un projet d'organisation. Ils proposent que les choix en matière d'organisation

3. Cette intervention a été réalisée par Élise Ledoux et Jacques Escouteloup du Laboratoire d'ergonomie des systèmes complexes de l'Université de Bordeaux II.

4. Le programme décrit les exigences de fonctionnement de l'établissement et ses choix fondamentaux en matière d'organisation, et les traduit en termes d'espace (dimension, configuration, qualité, ambiance), d'équipements techniques, de moyens de travail et de design.

du travail, et plus particulièrement les manières dont le travail s'organise réellement, puissent constituer la base de la réflexion sur la structuration de l'espace et non l'inverse comme c'est souvent le cas. La direction accepte de mettre en place une structure participative à deux niveaux dont le mandat est de définir, dans un premier temps, les choix en matière d'organisation et, dans un deuxième temps, les besoins en espace correspondant. La structure comprend :

- des groupes de travail, composés de quatre personnes pour chaque service, chargés de documenter la manière dont le travail s'organise réellement et de préparer les données de base du programme ;
- un groupe « organisation », composé de six personnes, chargé de décider du maintien ou de la modification de certaines options organisationnelles à partir des éléments et des recommandations transmis par les groupes de travail et d'entériner les données de base du programme qui découlent de ces choix.

- Recensement des « situations d'interaction » dans la situation actuelle

Le recensement des situations d'action caractéristiques (cf. étape 2 de la figure 1) consiste surtout, dans ce cas, à repérer, dans la situation actuelle, des « situations d'interaction » afin de rendre compte de la dimension collective du travail. Ces analyses visent particulièrement à identifier les stratégies collectives reconnues par les travailleurs comme étant efficaces afin que la traduction spatiale du projet valorise et facilite ces stratégies. En effet, avec le temps, des stratégies collectives se sont construites en mettant à profit les caractéristiques du bâtiment actuel. En changeant ces caractéristiques, ces stratégies risquent d'être mises en échec.

- Élaboration du programme centré sur « les manières de faire »

C'est au sein des groupes de travail que se prépare l'élaboration du programme. Elle a fait l'objet de 30 réunions d'une durée maximale de deux heures chacune. Nous avons été amenés à proposer aux groupes de travail de poser un diagnostic sur les « manières de faire » dans différentes situations existantes. Dans certains cas, le groupe arrivait à la conclusion que ces « manières de faire » devaient être transposables dans le futur et dans d'autres cas, de nouvelles « manières de faire » devaient être envisagées. Si le diagnostic ne faisait pas consensus, la décision revenait au groupe « organisation ». Voici un exemple de cette dynamique.

L'établissement actuel compte trois unités d'hébergement : deux au rez-de-chaussée et une à l'étage. Les entretiens avec la surveillante laissent entendre que les trois unités fonctionnent de façon autonome. Or les

observations réalisées sur le terrain ont permis de constater que les équipes se répartissent plutôt en deux. Une première équipe concentre ses activités auprès des résidents les plus dépendants regroupés dans l'unité 1. Les résidents de cette unité passent presque toute la journée dans les chambres ou dans le séjour et se déplacent rarement seuls. La seconde et la troisième équipe s'occupent, en fait, ensemble des 68 autres résidents (répartis dans les unités 2 et 3) et assurent plusieurs tâches à l'extérieur de l'unité (service des repas, accompagnement à des activités sociales, etc.) Ainsi, les personnes affectées à l'unité 2 prêtent main forte à l'équipe de l'unité 3 et vice-versa. L'escalier unissant les deux unités permet aux deux équipes de s'interpeller, de savoir où chacun est rendu dans son plan de travail, de rejoindre les collègues facilement. La liaison directe entre les deux unités permet cette coordination. Un autre avantage de ce type de fonctionnement a été mis en évidence dans le groupe de travail. De cette façon, les aides-soignantes affectées à ces deux unités s'assurent d'une connaissance toujours actualisée de l'état de santé et émotionnel des résidents qui circulent le plus dans l'établissement. Elles peuvent ainsi plus facilement adapter leurs interventions aux besoins de ces derniers.

Cette « manière de faire » présente des avantages certains. Le groupe de travail propose de la reconduire dans le futur projet. Le groupe « organisation » décide d'entériner la proposition. Ce choix a eu un impact direct sur l'organisation spatiale des unités d'hébergement. Bien qu'il ait été décidé de maintenir trois unités, deux de ces unités devaient être en liaison directe l'une avec l'autre, pour pouvoir transposer cette stratégie.

- Élaboration de principes organisateurs de l'espace

À partir des décisions prises sur les « manières de faire » à transposer dans le futur, les ergonomes devaient rechercher l'expression cohérente et dimensionnelle de ce choix par sa traduction en termes d'espace. En posant, par exemple, que deux unités sur trois devaient être en liaison directe, un principe organisateur de l'espace était défini.

Bilan de l'intervention

La plupart du temps, la programmation d'un projet d'agrandissement et de rénovation se fait essentiellement sur la base d'entretiens avec les différents chefs de services qui exposent leur « vision » du projet sous la forme de souhaits. Les exigences en termes d'espace se basent essentiellement sur les normes hospitalières. L'intervention ergonomique (Ledoux 1994) a permis de centrer la démarche d'élaboration du projet sur une compréhension de l'activité de travail actuelle, principalement sa dimension collective. Les connaissances sur l'activité ont servi de base pour la rédaction du programme autour de laquelle les autres exigences relatives

au projet (normes, réglementation, etc.) allaient s'articuler. L'intervention a ainsi eu un impact sur le contenu du programme (les locaux, les superficies, les principes organisateurs, etc.) et le parti architectural qui en a découlé. De plus, le diagnostic posé en commun sur les « manières de faire » par les groupes de travail a permis de mener une réflexion globale sur la qualité des soins et des services offerts aux bénéficiaires. L'analyse de la situation de référence et les interactions au sein des groupes de travail ont permis également d'influencer le mode de décision au niveau de l'établissement. Par exemple, les choix en matière d'organisation se sont basés davantage sur les exigences réelles du travail et sur la reconnaissance de la variabilité. Ils ne se sont pas limités à l'application de règles de management, comme c'est trop souvent le cas (Ledoux 1994).

Modernisation d'une imprimerie de presse

Cette intervention a concerné la participation d'ergonomes⁵ au processus de conception de la future imprimerie d'une des plus grandes entreprises françaises de presse quotidienne. Cette demande, présentée en 1988, émanait à la fois de la section des rotativistes du syndicat du livre parisien CGT et de la direction de l'entreprise. Le coût initial du projet s'élevait à 700 millions de francs français, en réalité il a dépassé les 1000 millions de francs français. L'intervention ergonomique quant à elle s'est déroulée sur 18 mois.

Méthodologie mise en œuvre

Un certain nombre d'adaptations de la méthodologie ont été réalisées, en particulier concernant les structures participatives de l'intervention.

Cette participation a pris les formes suivantes (Garrigou 1992) :

- le suivi, la gestion et l'évaluation de l'intervention ergonomique ont été menés au sein d'un groupe de suivi dans lequel participaient la direction de l'entreprise, le chef de projet, des représentants du personnel et les ergonomes. C'est dans le cadre de ce groupe de suivi que les membres des groupes de travail ont été choisis, ainsi que les thèmes des groupes de travail (circuit papier, rotatives, expédition, acoustique, etc.) et leur fréquence (un groupe de suivi tous les cinq à six groupes de travail) ;
- la participation d'opérateurs, de membres du comité d'hygiène, sécurité et conditions de travail⁶ (CHSCT), du chef de projet, de concepteurs et des

5. Cette intervention a été conduite par une équipe d'ergonomes : François Guérin et Joël Maline de l'Agence nationale pour l'amélioration des conditions de travail (ANACT) ; François Daniellou, Alain Garrigou et Antoine Laville du Laboratoire d'ergonomie du Conservatoire national des arts et métiers (CNAM).

6. Équivalent au Québec des comités de santé et de sécurité du travail.

ergonomes au sein de groupes de travail dont les objectifs portaient sur l'approche de l'activité future et la production de pronostics. Ces membres constituaient une sorte de noyau dur, assurant ainsi une certaine stabilité, autour duquel selon les thèmes, des spécialistes (opérateurs ou techniciens) pouvaient être conviés. Les groupes de travail se réunissaient toutes les semaines ; au total près de 80 réunions de groupes de travail se sont tenues durant l'intervention.

Nous allons présenter ici un exemple de reconstitution de l'activité future (cf. étapes 4 et 5 de la figure 1) menée au sein d'un groupe de travail. Les approches de l'activité future réalisées dans les groupes de travail se sont basées sur deux types de situations d'action caractéristiques : des SAC identifiées globalement lors des analyses des situations existantes et donc préalablement aux réunions des groupes de travail, ainsi que des SAC qui ont été identifiées et spécifiées dans les groupes de travail, c'est à dire produites par l'activité de participation des différents membres des groupes et le mode de questionnement des ergonomes (Garrigou et al. 1995).

- L'exemple du nettoyage des blanchets

À partir d'une analyse du travail dans l'usine existante, les ergonomes avaient pu identifier les difficultés posées par le nettoyage des blanchets⁷, ce qui les avait conduits à élaborer des situations d'action caractéristique de nettoyage. Par la suite, dans le cadre d'un groupe de travail portant sur le thème de la rotative, ces SAC ont été utilisées et précisées. Au début de la réunion de ce groupe de travail, le chef de projet a présenté les principales caractéristiques du système d'impression de la future rotative, sur la base de plans et de vues en coupe. La question du nettoyage ayant été identifiée comme problématique dans la situation existante, les ergonomes ont demandé comment cette opération allait être réalisée dans la future situation de travail. Les ergonomes ont alors rappelé les SAC de nettoyage des blanchets préalablement identifiées et ont mis en œuvre leur mode de questionnement (Garrigou 1992) permettant d'approcher l'activité future. L'activité de participation des différents membres a, dans un premier temps, permis de préciser les SAC, initialement proposées par les ergonomes. En effet, il est apparu que les encres de couleur jaunes étaient plus difficiles à nettoyer que les autres types d'encres. Pour nettoyer les blanchets recouverts d'encre jaune, il est apparu que les opérateurs avaient besoin d'un seau rempli d'eau chaude (alors que pour les autres encres de l'eau froide suffisait), d'un chiffon et de solvant.

7. Les blanchets sont des rouleaux en caoutchouc utilisés lors de l'impression.

Dans un deuxième temps, sur la base de ces SAC et des vues en coupe présentées par les concepteurs, les ergonomes ont conduit l'approche de l'activité future. Cette reconstitution de l'activité future réalisée par le groupe de travail a mis en évidence différents problèmes que les opérateurs pourraient rencontrer dans la future usine. Tout d'abord les concepteurs n'avaient pas prévu de points d'eau chaude au pied de la rotative, les opérateurs devaient alors aller chercher l'eau chaude dans les toilettes. De plus, les marche-pieds indiqués sur les coupes ne permettaient pas aux opérateurs de taille même moyenne d'accéder aux blanchets supérieurs, ce qui exigeait des postures difficiles. Enfin, ne disposant pas d'éviers techniques, les opérateurs devaient, en fin de poste, vider le contenu de leur seau dans les toilettes. Ceci posait des problèmes en termes d'exposition à des produits toxiques de même que de pollution, ainsi que de nombreux déplacements. L'identification de ces éléments par les membres du groupe de travail leur a permis d'élaborer un pronostic défavorable portant sur les conditions de réalisation de l'activité de nettoyage des blanchets dans la future situation de travail. Ils ont donc formulé des demandes de modifications au chef de projet. Par la suite, la pertinence de ces demandes de modifications a été évaluée par les membres du comité de suivi qui les ont entérinées, elles ont alors été imposées au constructeur.

Cet exemple reflète assez bien la dynamique rencontrée dans les groupes de travail et le groupe de suivi. Il faut préciser que chaque réunion de groupe de travail faisait l'objet d'un compte rendu, rédigé par les ergonomes, et dans lesquels les pronostics étaient rapportés.

Dans d'autres cas, la prise en compte des demandes de modifications issues de pronostics défavorables a pu être plus difficile et a nécessité de longs débats au sein du comité de suivi.

Bilan de l'intervention

L'analyse *a posteriori* de l'intervention a permis de dresser un bilan à deux niveaux :

- La transformation de nombreuses situations de travail : de nombreux pronostics défavorables ont été élaborés au sein des groupes de travail, qui ont donné lieu à des modifications techniques. Dans certain cas, des pronostics non pris en compte se sont avérés justes dans les phases de démarrage et ont nécessité des transformations tardives. De plus, la participation des opérateurs leur a permis de « faire connaissance » précocement avec les futures installations et ainsi de raccourcir la durée de certaines phases du démarrage et de la mise au point des installations.
- L'intervention a aussi contribué à transformer les pratiques des différents participants des groupes de travail et, en particulier, celles des membres

des CHSCT. En effet, en début d'intervention, des pratiques revendicatrices propres au fonctionnement des CHSCT ont pu être rencontrées dans le déroulement des réunions des groupes de travail. Celles-ci ont progressivement laissé la place à des modes d'exploration plus riches des situations de travail. De même, une transformation chez les concepteurs a pu être rencontrée. Grâce aux interactions produites dans les groupes de travail, ils ont été amenés à prendre en compte, par exemple, des situations incidentelles, ou bien la gestion de la variabilité industrielle, alors qu'ils avaient tendance en début d'intervention à faire référence à un fonctionnement théorique des installations.

ERGONOMIE ET PROJETS : CONDITIONS POUR DES ACTIONS EFFICACES

Les analyses *a posteriori* des différentes interventions que nous venons de présenter, nous amènent à discuter des conditions qui permettent une action efficace de l'ergonomie dans un projet de conception, en termes d'améliorations des conditions de travail des opérateurs et opératrices et du fonctionnement des installations techniques.

Un des principaux fondements de l'approche qui a été décrite, porte sur la mobilisation des connaissances des concepteurs, mais aussi de ceux qui utilisent les installations de production (responsable de production, contremaître, opérateur, personnel de maintenance, etc.). Cette démarche, en ergonomie de conception, cherche donc à mettre en œuvre un processus d'interactions sociales et une dynamique de type *bottom-up* afin que les connaissances de conception et d'utilisation se rencontrent et s'enrichissent mutuellement.

Or quel que soit le type d'organisation concerné, une telle dynamique ne se « décrète » pas, elle nécessite une construction sociale.

La construction sociale de l'intervention

Celle-ci est basée sur la rencontre et l'écoute des différents niveaux hiérarchiques, des travailleurs et leurs représentants, concernés par l'intervention. À partir de ces rencontres, les ergonomes vont chercher à mettre en place un ensemble de règles du « jeu » discutées et négociées par les parties concernées. La construction sociale de l'intervention nécessite aussi un processus et des structures de gestion de l'intervention, articulés au déroulement du projet. Nos expériences en la matière nous conduisent à souligner l'importance de dissocier une structure ayant une fonction de gestion politique de l'intervention (groupe de suivi), de structures dont les fonctions sont d'analyser les situations existantes et approcher l'activité future pour élaborer des pronostics.

Le mode de questionnement des ergonomes

Nous attirons l'attention sur les limites des modes spontanés d'exploration des situations de travail utilisés par les concepteurs et les opérateurs qui peuvent, dans de nombreux cas, entraver l'efficacité des démarches participatives. C'est alors le rôle de l'ergonome de contribuer à enrichir, par son mode de questionnement, les modes d'exploration existants afin que, par exemple, les dimensions spatio-temporelles, la variabilité industrielle, les incidents, soient pris en compte.

L'accompagnement dès le début du projet

Outre la construction sociale de l'intervention et sa gestion, pour que la démarche d'ergonomie de conception soit la plus efficace, celle-ci doit être mise en œuvre dès les premières phases d'un projet. En effet, si l'on fait appel aux ergonomes après la rédaction des cahiers des charges, leurs marges d'action sont fort réduites. Les expériences acquises à ce jour semblent indiquer qu'une intervention dès le début d'un projet favorise une programmation centrée sur l'activité de travail autour de laquelle viendront s'articuler les autres exigences du projet (normes, réglementation, etc.). L'intervention des ergonomes permet alors de mieux documenter les dysfonctionnements et les problèmes rencontrés dans la situation actuelle et de profiter du projet de transformation pour les résoudre. De plus, en mettant en évidence des stratégies reconnues comme efficaces par les travailleurs, mais souvent inconnues des cadres et des concepteurs, elle favorise une définition des futurs moyens du travail facilitant leur mise en œuvre.

Il est également important pour les ergonomes d'accompagner le processus de conception à chacune des étapes : mettre en circulation des repères pour la conception ou des recommandations sous la forme d'un rapport qui viendrait s'ajouter aux cahiers des charges ne suffit pas. Certaines recommandations peuvent être prises en compte directement par les concepteurs, mais d'autres devront être aménagées ou même abandonnées. En interagissant directement avec les concepteurs, les ergonomes se donnent les moyens de faire évoluer ces recommandations en intégrant les autres contraintes (techniques, économiques, etc.) du processus de conception. De plus, les reconstitutions d'activité future tout au long du processus de conception permettent aux futurs utilisateurs de contribuer à l'élaboration des spécifications.

Dans ce contexte d'intervention, il est alors important que les ergonomes continuent à développer leur méthodologie notamment en ce qui concerne :

- leur action dans les phases de définition des projets ;
- les simulations de l'activité future ;
- leur action sur l'organisation du travail et la formation.

De plus, compte tenu des transformations qui sont rencontrées actuellement dans les processus de conception (ingénierie simultanée, politique de classe mondiale, raccourcissement des durées des projets, standardisation des procédures, etc.), les ergonomes ont intérêt à mieux comprendre l'activité même des intervenants de la conception, ainsi que des décideurs, afin d'identifier leurs besoins respectifs en ergonomie, et proposer des outils méthodologiques adaptés.

Enfin, notre expérience d'intervention à divers titres en entreprise nous permet de constater que les activités de prévention en matière de santé et de sécurité au travail se font souvent sans lien suffisant avec les acteurs de la production. En effet, dans nombre d'établissements, il existe un antagonisme important entre, d'une part, ceux qui défendent la santé et la sécurité et d'autre part ceux qui sont chargés de « faire sortir » la production. Les activités de prévention deviennent ainsi marginalisées et sont perçues par les acteurs de la production comme des contraintes importantes, voire des obstacles à l'atteinte de leurs objectifs. Pourtant, l'analyse ergonomique du travail montre souvent que les situations de travail qui posent des problèmes de santé et de sécurité du travail sont aussi des postes qui, du point de vue de la production, peuvent être améliorés (problème de qualité, par exemple). Il nous semble que la conduite d'un projet de transformation des installations de production représente une occasion privilégiée pour créer une synergie entre les ressources vouées à la prévention et celles chargées d'améliorer la production. L'approche de l'activité future nous apparaît une démarche pertinente à cet égard.

■ BIBLIOGRAPHIE

- BELLEMARE, M. 1995. « Action ergonomique et projets industriels: de la coopération dans le travail à la coopération pour la transformation du travail ». Thèse de doctorat, CNAM, LENET.
- BELLEMARE, M. et J.-G. RICHARD. 1992. « Integrating Ergonomics into the Modernization of a Slaughterhouse: The Implementation of an Approach Based on an Analysis of Real Work ». *Advances in Industrial Ergonomics and Safety IV*. S. Kumar, dir. London: Taylor & Francis, 59-63.
- DANIELLOU, F. 1987. « Les modalités d'une ergonomie de conception: introduction dans la conduite de projets industriels ». Note documentaire. ND 1647-129-87. Paris : INRS.

- DANIELLOU, F. 1988. « Ergonomie et démarche de conception dans les industries de processus continu: quelques étapes clés ». *Le Travail Humain*, vol. 51, n° 2, 185-193.
- DANIELLOU, F. 1992. « Le statut de la pratique et des connaissances dans l'intervention ergonomique de conception ». Thèse d'habilitation à diriger des recherches, Université Le Mirail, Toulouse.
- DANIELLOU, F. et A. GARRIGOU. 1990. « Analyse du travail et conception des situations de travail ». *Les analyses du travail : enjeux et formes*. M. Dadoy, C. Henry, B. Hillau, G. de Tersac, J.-F. Troussier et A. Weill-Fassina, dir. Paris: Éditions du CEREQ, 79-84.
- DANIELLOU, F. et A. GARRIGOU. 1992. « Human Factors in Design: Sociotechnics or Ergonomics? » *Design for Manufacturability: A Systems Approach to Concurrent Engineering and Ergonomics*. M. Helander et M. Nagamachi, dir. London: Taylor & Francis, 55-63.
- DANIELLOU, F. et A. GARRIGOU. 1993. « La mise en œuvre des représentations des situations passées et des situations futures dans la participation des opérateurs à la conception ». *Représentations pour l'action*. A. Weil-Fassina et coll., dir. Toulouse: Octares Éditions, 295-309.
- DE KEYSER, V. 1991. « Work Analysis in French Language Ergonomics: Origins and Current Research Trends ». *Ergonomics*, vol. 34, n° 6, 653-669.
- DU ROY, O. 1990. « Conduite socio-technique des investissements: des méthodes européennes ». Rapport final du groupe de travail réuni par la Fondation européenne pour l'amélioration des conditions de vie et de travail. Contrat n° 4030-17. Dublin: AEGIST.
- GARRIGOU, A. 1992. « Les apports des confrontations d'orientations socio-cognitives au sein de processus de conception participatifs ». Thèse de doctorat de 3^e cycle d'ergonomie, Paris, Laboratoire d'ergonomie et de neurosciences du travail, CNAM.
- GARRIGOU, A., F. DANIELLOU, G. CARBALLEDA et S. RUAUD. 1995. « Activity Analysis in Participatory Design and Analysis of Participatory Design Activity ». *International Journal of Industrial Ergonomics*, vol. 15, 311-327.
- GUÉRIN, F., A. LAVILLE, F. DANIELLOU, J. DURAFFOURG et A. KERGUELEN. 1991. *Comprendre le travail pour le transformer*. Montrouge: ANACT.
- JEFFROY, F. 1987. « La maîtrise de l'exploitation d'un système micro-informatique par des utilisateurs non informaticiens: analyse ergonomique et processus cognitif ». Thèse de doctorat d'ergonomie de l'Université Paris XIII.
- LAPLACE, J. et D. RÉGNAUD. 1986. *Démarche participative et investissement technique: la méthodologie de Rhône Poulenc*. Cahiers techniques de l'UIMM, n° 52.
- LAVILLE, A. et C. TEIGER. 1972. « Nature et variations de l'activité mentale dans les tâches répétitives: essai d'évaluation de la tâche de travail. » *Le Travail Humain*, vol. 35, n° 1-2, 99-116.
- LEDoux, É. 1994. « La conception architecturale: qui sont les concepteurs? » *Actes des journées sur la pratique de l'ergonomie*. Bordeaux: Université de Bordeaux II.

- LEDOUX, É., J. ESCOUTELOUP et C. MARTIN. 1994. « Projet de restructuration d'une maison de retraite publique: une autre pratique pour l'ergonome. » *Actes du 12^e congrès triennal de l'IEA*. Toronto : Taylor & Francis, vol. 5, 382-384.
- LEPLAT, J. et X. CUNY. 1977. *Introduction à la psychologie du travail*. Paris : PUF, 240 p.
- OMBREDANE, A. et J.-M. FAVERGE. 1955. *L'analyse du travail : facteur d'économie humaine et de productivité*. Paris: PUF.
- RICHARD, J.-G. 1995. *Intégration de l'ergonomie au processus de conception d'une usine d'abattage de volailles*. Montréal : IRSST.
- WILSON, J. 1991. « Participation: A Framework and a Foundation for Ergonomics? » *Journal of Occupational Psychology*, vol. 64, 67-80.
- WISNER, A. 1985. « Analyse de la situation de travail : méthode et techniques ». Cours B3, Ergonomie et neurophysiologie du travail, CNAM, Paris, 153 p.

SUMMARY

How Participatory Ergonomics Enhances Industrial or Architectural Projects

Investment projects, whether they involve new technologies or the design of new buildings, may provide ergonomists with the opportunity to participate in optimizing the design of new work situations. The *future activity approach* has been developed to allow ergonomic involvement during the design process. This approach has two main aspects: it is based on "real work" as proposed by French ergonomics; and it considers the design process as a process of social interaction.

The ergonomic intervention in this approach therefore requires observations in real work situations, carried out on reference sites. These sites can be situations to be changed or situations with characteristics similar to those that are to be changed. Using these analyses, the ergonomist participates in the design process. His role or her role is to retrace *typical action situations* on the reference sites so that the designers' proposals can be tested through human activity, or so that *design criteria* can be developed. In a project, several areas of design can be the focus of ergonomic action: space, the technical device, work organization, and training.

The future activity approach assumes that the ergonomic involvement is based on the company structures. By considering design as a process involving several actors (designers, managers, employees), the ergonomist

makes use of the abilities of many different participants to carry out the reference site analysis as well as to anticipate the future activity and enhance the outcome of the project through design criteria. Participatory structures, in which the ergonomist plays an important role, are organized in such a way as to allow these abilities to be used.

To illustrate how this approach is applied, three different interventions are presented. They are based on the same approach, but differ in certain respects due to the uniqueness of the projects and the contexts involved.

First, in a project to reorganize production in a poultry slaughterhouse, the presence of working groups allowed variability (of people, raw materials, tools) to be better taken into account in the planned facilities. Second, in the design of a new residential and extended-care centre, the ergonomists enhanced the architectural program by becoming involved very early in the process. The working groups in fact revealed *working methods* developed by the employees, so that programming could focus on these aspects rather than on standards and regulations. Lastly, an ergonomic intervention during the modernization of a newspaper printing plant shows that *reconstitution of the future activity* allows not only modifications to improve a proposed project, but also an evolution in the representations that the different participants have of the work situations and, consequently of the relationships between them.

These examples of involvement in various projects also point to the conditions that favour an ergonomic intervention which satisfies criteria to improve not only the health and safety of people, but also production efficiency. The care that is given to the social construction of the intervention has an impact on the ease of implementation of the structures and the rules of the game discussed and accepted by the parties involved. For example, a structure that manages the intervention (follow-up group) should probably be separated from another that participates more directly in the activity analyses and reconstitutions (working group). Early involvement in the projects allows more leeway in the changes to be made. Furthermore, by participating throughout the project in social interactions in a structure planned for this purpose, the ergonomist is better able to achieve something positive than if he or she adheres to recommendations produced at a given time in the process.

We believe that a project to change work situations is an interesting opportunity to create synergy between the resources assigned to prevention and those responsible for improving production. The future activity approach seems to be a suitable process for this.