

GESTES ET MOUVEMENTS JUSTES

Michel GENDRIER



17, avenue du Hoggar
Parc d'Activité de Courtabœuf, BP 112
91944 Les Ulis Cedex A, France

Grenoble Sciences

Grenoble Sciences poursuit un triple objectif :

- réaliser des ouvrages correspondant à un projet clairement défini, sans contrainte de mode ou de programme,
- garantir les qualités scientifique et pédagogique des ouvrages retenus,
- proposer des ouvrages à un prix accessible au public le plus large possible.

Chaque projet est sélectionné au niveau de Grenoble Sciences avec le concours de referees anonymes. Puis les auteurs travaillent pendant une année (en moyenne) avec les membres d'un comité de lecture interactif, dont les noms apparaissent au début de l'ouvrage. Celui-ci est ensuite publié chez l'éditeur le plus adapté.

(Contact : Tél. : (33)4 76 51 46 95 - E-mail : Grenoble.Sciences@ujf-grenoble.fr)

Deux collections existent chez EDP Sciences :

- la **Collection Grenoble Sciences**, connue pour son originalité de projets et sa qualité
- **Grenoble Sciences - Rencontres Scientifiques**, collection présentant des thèmes de recherche d'actualité, traités par des scientifiques de premier plan issus de disciplines différentes.

Directeur scientifique de Grenoble Sciences

Jean BORNAREL, professeur à l'Université Joseph Fourier, Grenoble 1

Comité de lecture pour "Gestes et mouvements justes"

Le présent ouvrage est issu de **L'Ergomotricité**, édité en 1988, dont le comité de lecture comprenait :

- Maurice TANCHE, professeur agrégé de médecine, président honoraire de l'Université Joseph Fourier, Grenoble 1
- François BRUNET, professeur agrégé d'EPS, kinésithérapeute, conseiller technique national de la Fédération française du sport adapté
- Alain CHAMOIX, professeur agrégé de médecine, titulaire de la chaire de médecine du travail à la Faculté de médecine de Clermont-Ferrand
- Jacques DESHEULLES, médecin du travail à l'Aérospatiale, Paris
- Jean-Pierre ERNOULT, professeur d'EPS au CREPS de Voiron
- Alain PERDRIX, chef de travaux en médecine du travail au CHU de Grenoble
- Bernard ROLLAND, kinésithérapeute

Après plusieurs rééditions, la rédaction fut remaniée avec le soutien de Alain CHAMOIX et Michel BENOIT et la contribution de Jean BORNAREL, Christophe JARDIN et Maurice TANCHE.

Grenoble Sciences reçoit le soutien
du **Ministère de la Jeunesse, de l'Éducation nationale et de la Recherche**,
de la **Région Rhône-Alpes**, du **Conseil général de l'Isère**
et de la **Ville de Grenoble**.

Réalisation et mise en pages : **Centre technique Grenoble Sciences**

Illustration de couverture : **Alice Giraud**

ISBN 2-86883-729-8

© EDP Sciences, 2004

EXTRAITS

l'homme, sera alors libéré. Nous pensons qu'il est important d'insister sur l'unité du couple corps-mouvement. L'homme, dans tous les actes de la vie, doit s'approprier son corps.

APPRENTISSAGE DU GESTE, CONTRÔLÉ, SÉCURISÉ ET JUSTE

L'entreprise du troisième millénaire doit être un lieu de vie confortable et fonctionnel : l'homme du troisième millénaire devra être en constant échange avec son propre milieu de vie. Pour atteindre cet objectif, il faut dès maintenant éveiller la spontanéité et l'intelligence du mouvement, en diminuant le temps perdu entre la conception d'un acte et sa réalisation, pour mettre rapidement de l'ordre dans les manifestations corporelles spontanées.

Variante sans cesse dans les nouveaux cycles de production, soumis à une courte espérance de vie, le geste utilitaire atteint très difficilement un haut niveau de réalisation. Sa parfaite exécution se heurte également au peu d'intérêt qu'on lui porte et, pour une bonne part, à l'absence de plaisir qui lui est liée. Il en résulte une sorte de logique des mouvements. Or, pour exécuter corporellement un acte physique avec précision, il ne suffit pas d'avoir compris l'acte et de posséder un appareil musculaire capable d'en assurer la bonne interprétation, encore faut-il établir des communications rapides entre le cerveau qui analyse et le corps qui exécute. Cette harmonie ne peut s'obtenir que grâce aux expériences répétées des mouvements, ou autrement dit à un véritable entraînement physique, comme pour le sportif.

Pour s'engager dans cette voie, il convient tout d'abord de tout mettre en œuvre pour éliminer les gestes inutiles que l'on peut évaluer actuellement entre 30 et 35% (déplacements, transport de charge...) et les gestes parasites évalués à 30% (problèmes de coordination, de contre-latéralisation...).

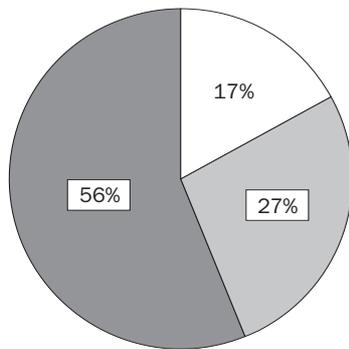
Il faut éliminer les gestes inutiles et désapprendre les mauvaises habitudes, afin de rompre les automatismes, tout en éveillant les différents plans de conscience (la peau, les muscles, les os). Chacun doit atteindre une conscience approfondie de sa propre réalité corporelle, afin de favoriser l'intégration des résultats biomécaniques obtenus. Sur les lieux de travail, il n'y a pas que les traumatismes émotionnels anciens ou récents qui s'inscrivent dans notre corps, mais toutes les contrariétés, angoisse, tension mentale... qui se traduisent de façons diverses.

Comme on apprend à faire de la lecture rapide en ne retenant que les éléments clés, il faut ainsi rationaliser le mouvement en lui laissant ses propres moyens d'expression, tout en allant physiquement à l'essentiel. Cette action d'ordre physique doit passer par l'assimilation du geste juste, sécurisé, efficace et rapide. Ce que l'ergomotricien¹ aura à combattre, c'est l'irrationalité en matière d'apprentissage du geste. Plus le geste est irrationnel, plus il est coûteux sur le plan de la dépense énergétique et plus il entraîne un risque d'accidents.

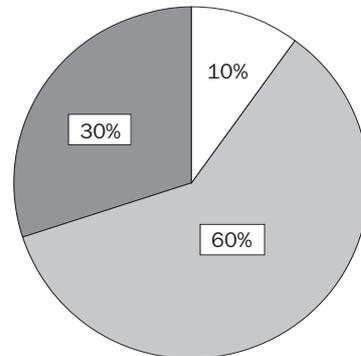
1 L'ergomotricien est le spécialiste de l'étude, des pratiques motrices se rattachant à un travail.

Il a été largement démontré que, sur les lieux de travail, l'accident dû au comportement physique de l'homme intervient souvent dans le cadre d'actions motrices qui auraient pu être supprimées, ou par l'intermédiaire de gestes parasites provoqués par une mauvaise coordination.

Avec un geste professionnel habituel et très spécifique, les lombalgies, par exemple, sont quasiment inexistantes. En revanche 90% des lombalgies – véritable fléau national – interviennent presque toujours au cours d'activités occasionnelles et tout à la fois très variées. On retrouve ce même rapport dans la marche, dans la conduite d'engins. Les postes de travail sont trop souvent conçus sans tenir compte de ce qui se passe en aval et en amont de la fabrication. Seul le geste professionnel est considéré, à tort, comme acte de production. A cet égard l'étude attentive de l'ergogramme locomoteur est intéressante, en même temps que très révélatrice. L'ergogramme prend en compte le déplacement spatial et les unités praxiques considérées comme unités de base dans l'analyse de l'action de production. Dans l'entreprise, l'univers d'un salarié peut être dessiné comme suit, selon une représentation géographique simple.



A. % des accidents de travail



B. % du temps de travail

- Poste de travail : durée moyenne passée sur le poste de travail - 4h 40min
- Périphérie : durée moyenne passée sur la périphérie - 2h 30min
- Hors poste de travail : durée moyenne passée hors poste de travail - 50min

Ces histogrammes illustrent le fait que les accidents se produisent relativement plus en périphérie du poste de travail que sur le poste de travail lui-même.

Le poste de travail devient aujourd'hui un milieu standardisé, banalisé, sécurisé, où l'acte moteur se déroule dans un milieu immobilisé. Le comportement y est très souvent automatisé avec des stéréotypes² moteurs très forts. L'accident est peu fréquent, mais grave. 27% des accidents du travail sont dus au comportement physique³ et se situent sur le poste de travail pour 60% du temps passé.

Dans la périphérie du poste de travail, le milieu est en mouvement et peu sécurisé. L'opérateur est en recherche d'informations, il doit évaluer, scruter le milieu qui l'entoure et trouver des indices pertinents qui lui permettront d'adopter la meilleure stratégie d'action. Il agit souvent avec des automatismes préalablement utilisés. Il s'adapte mal aux fluctuations du milieu. L'accident y est grave et très fréquent. 56% des accidents se situent à la périphérie de ce poste de travail pour 30% seulement du temps passé. On y rencontre des accidents du travail liés au déplacement et à la manipulation.

Hors du poste de travail, l'opérateur pénètre dans un milieu inhabituel fait d'incertitudes. Il s'inscrit dans une analyse motrice nouvelle. Un véritable réseau de décisions se greffe alors sur un réseau d'interactions. L'accident y est peu grave, mais fréquent. 17% des accidents se situent hors du poste de travail pour 10% seulement du temps passé.

Sur le poste de travail, on peut constater l'importance que jouent l'aménagement du poste et les enchaînements programmés, avec la création induite de stéréotypes psychomoteurs très performants (taux de fréquence faible, mais avec un taux de gravité important). Le travailleur se trouve en situation psychomotrice marquée par l'absence de communications praxiques importantes.

Par contre, à la périphérie du poste de travail, aussi bien en aval qu'en amont de l'opération, l'absence d'aménagement du milieu et les interactions sociomotrices sont causes d'accidents (taux de fréquence important, taux de gravité moyen). Le "travailleur" se trouve en situations sociomotrice marquée par la présence de communications praxiques.

Hors de son poste de travail, le "travailleur" est privé d'actions stéréotypées. Le milieu étant moins standardisé, il devient plus vigilant (taux de fréquence moyen, taux de gravité moyen). Le "travailleur" se trouve en situation de communication directe, marquée par des interactions impliquant plusieurs partenaires. Ce milieu à risques l'oblige à être plus vigilant.

Ajoutons que la notion même de poste de travail n'est pas strictement géographique. En effet, les gestes habituellement réalisés dans l'exécution des tâches constituent un référentiel du poste, ils en font véritablement partie. En conséquence, si l'opérateur modifie pour une raison ou une autre sa gestuelle habituelle, on peut considérer

2 Le stéréotype est un acte ou un geste répété involontairement, mais ne représentant pas le caractère convulsif du tic.

3 Le comportement physique est la manière d'être d'un organisme dans son milieu. C'est l'ensemble des manifestations physiques observables d'un milieu agissant.

qu'il "sort" de son poste de travail, non pas physiquement mais mentalement. Il en découle les mêmes effets que lorsque l'on quitte une tâche précise. On s'expose aux mêmes problèmes d'adaptation du comportement que lorsque le milieu se modifie.

La synthétisation du mouvement, la miniaturisation de la production provoquent une intériorisation des actions physiques et des actes mentaux chez l'opérateur. Celui-ci n'est plus à même de libérer l'énergie vitale qui se crée autour du corps, lien entre milieu et mental. Le risque d'accident se manifeste précisément lorsqu'il y a rupture entre corps et milieu. Le rythme d'autorégulation est perturbé, et il y a relâchement du système de perception et de transmission des stimuli. Avec un niveau de vigilance ainsi réduit (l'inattention et la maladresse en sont deux manifestations fréquentes), le milieu devient dangereux pour l'opérateur. L'état psycho-énergétique de l'opérateur sera donc au centre de toute intervention ergomotrice.

Dans tous les cas, sauf exception, l'opérateur transmet son savoir par extension du corps en utilisant un instrument : marteau, crayon, couteau, fourchette, pelle, pioche..., ou raquette de tennis... chez le sportif, ou par un système plus expert comme la machine-outil, la voiture, le tableau de contrôle/commande. Parfois le corps n'est que le prolongement du cerveau, l'instrument prend en charge une partie du traitement de l'information (la calculette, l'ordinateur... par exemple).

Ce sont toutes ces données qui compliquent l'analyse ergomotrice. Il faudra développer des acquisitions motrices en agissant sur la compatibilité entre l'outil, la machine, la représentation intériorisée de l'opérateur et son potentiel physique. L'action doit être menée non seulement au niveau des comportements liés au poste de travail, mais aussi à celui de la connaissance que les "travailleurs" ont de leur comportement sur l'ensemble de leur vie motrice. Encore une fois, la globalité de l'individu s'impose à nous : un travail corporel qui se veut efficace et en profondeur passe par un travail sur soi et vice-versa.

Toutefois, il faut être conscient que plus le poste de travail est spécifique et complexe dans sa technicité, plus le champ périphérique est occupé d'incertitudes, de gestes parasites et d'accidents du travail. On enregistre que plus le poste de travail est instable et créateur de gestes dans le temps et l'espace, plus l'action motrice devient facile dans la périphérie. Le geste juste s'imbibe d'attitudes de régulation et devient alors transférable.

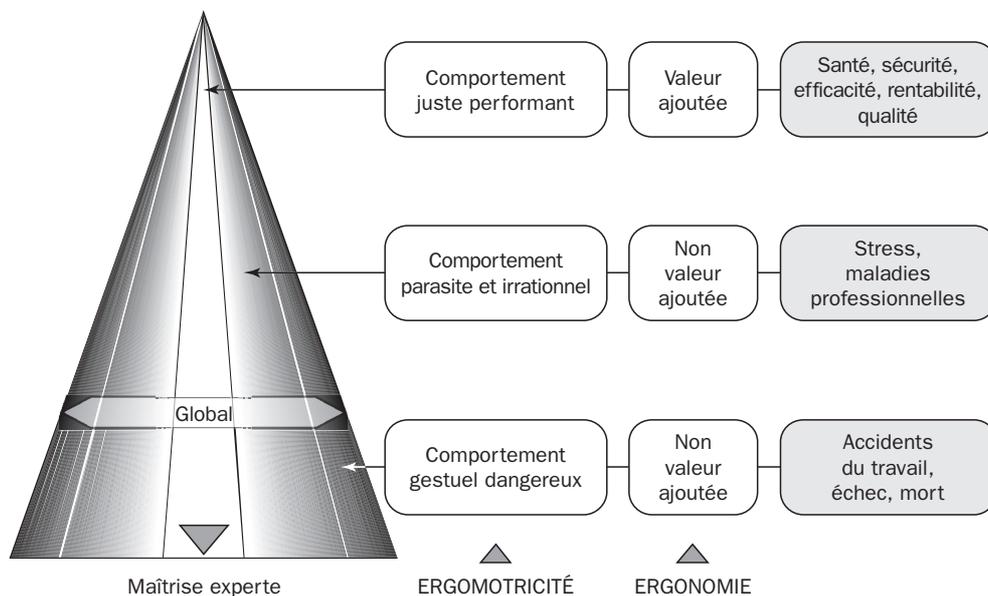
On note que plus l'action est limitée dans l'espace, moins il y a de risques dans cet espace. En revanche, des accidents surviennent lorsque l'on s'en éloigne. Plus le périmètre est éloigné de son axe, plus il y a de risques.

C'est pour toutes ces raisons que les gestes éduqués et réalisés par le "travailleur" doivent être contrôlés, sécurisés, justes, efficaces et fiables dans l'ensemble du champ d'intervention, et pas seulement sur le poste. Il faut ainsi donner au "travailleur" un "grand angle" d'observation et un champ d'évolution important.

Les gestes, les mouvements et les comportements dangereux représentent entre 5 et 10% des mouvements de l'homme et de la femme au cours de leurs activités de travail et de la vie quotidienne. Ces gestes dangereux, souvent inutiles, provoquent

les accidents les plus graves, les incapacités permanentes et les accidents mortels. Dans 50% des cas, les gestes et les comportements sont irrationnels et parasites. Ils provoquent l'ensemble des accidents du comportement physique. Nous devons faire en sorte de ne retenir que les 35 à 40% de bons comportements et de bons gestes qui, de ce fait, deviendront par éducation plus efficaces, sécurisés et justes. Ainsi l'homme atteindra une économie de risque et de fatigue.

Le schéma ci-dessous nous démontre l'urgence d'agir sur la dangerosité des comportements et d'intervenir sur l'organisation du milieu.



On supprime :

- rapidement le comportement gestuel et dangereux qui entraîne, sans valeur ajoutée, l'échec et parfois la mort ;
- progressivement le comportement parasite et irrationnel qui entraîne, sans valeur ajoutée, le stress et les maladies professionnelles.

On conserve et on améliore le comportement juste et performant, en introduisant une valeur ajoutée en pratiquant une étude ergonomique qui apporte santé, sécurité, efficacité, rentabilité, qualité et maîtrise experte.

Le geste, appréhendé de la sorte, fournira à l'individu un dépassement de sa simple vie organique. Culture générale, "culture de l'essentiel", connaissance de nos pensées et de nos gestes, domination du foisonnement des savoirs et en même temps de la rapidité des changements, l'attitude comportementale deviendra alors un véritable passeport pour l'emploi et l'économie nationale.

Voilà pourquoi l'ergomotricité représente un formidable enjeu social et économique. Le façonnement des corps, leur éducation, leur formation doivent être conduits en fonction des exigences de la nature, de l'environnement dans lequel nous vivons.

Ces démarches sont essentielles pour comprendre comment organiser la variabilité de la pratique, pour maximiser la formation.

Il est démontré qu'au regard de l'évaluation de la charge de travail liée à la contrainte de temps, le choix de la posture comme indice de charge n'est pas arbitraire. Il est posé comme hypothèses que les postures sont bien sûr liées à des problèmes anthropométriques, mais que ceux-ci ne sont pas entièrement déterminants dans les postures observées. De même, on enregistre que les déplacements (piétinements) sont des situations dépendantes du poste et du milieu environnant.

Pour mettre posture, déplacement et dimensionnement des postes en relation, des techniques reconnues existent ; en revanche, il faut valider l'hypothèse selon laquelle la posture et le déplacement ne sont pas seulement liés aux caractéristiques anthropométriques de la population et au dimensionnement des postes. Montrer que le travail, par sa complexité, par les contraintes de temps imposées, est un facteur déterminant dans ces attitudes posturales et ces déplacements.

On comprend aisément que le sujet choisisse plutôt la voie de la méthode qui présente l'avantage de montrer, de façon analytique, les interrelations existant entre les diverses composantes de la situation de travail. Les techniques en effet ne peuvent, elles, aller au-delà de la simple définition des facteurs isolés.

L'ergonome s'intéresse à l'ensemble des activités de l'homme au travail. On peut ainsi en citer plusieurs, parmi lesquelles :

- l'activité posturale ;
- l'activité musculaire dynamique ;
- les activités perceptives, visuelles d'une part, auditives et tactiles d'autre part ;
- les activités d'anticipation, de préperception, de prédécision, de pré-action ;
- les activités proprioceptives permettant l'équilibration ;
- les activités extéroceptives favorisant la calibration spatiale ;
- les activités de régulation (les variations des modes opératoires, par exemple) ;
- les activités mentales liées au traitement des informations intéroceptives, extéroceptives et proprioceptives, à la mémorisation, à l'élaboration et à la mise en œuvre de l'image opérative...

A la lecture de cet énoncé, on constate rapidement que c'est l'interdépendance qui caractérise toutes ces activités. Une fois de plus, nous retrouvons ici le principe de globalité qui fonde, pour l'essentiel, toute analyse de l'activité de l'homme, et qui interdit aussi une dissociation des divers éléments composant celle-ci.

L'ERGOMOTRICITÉ, UNE RÉPONSE PRATIQUE

En matière d'apprentissage d'actes moteurs, c'est vers la recherche de gestes contrôlés, sécurisés et justes, de méthodes de travail qu'il faut orienter les travailleurs. *C'est la conception fondamentale du travail en sécurité qu'il faut élaborer à travers l'ensemble de la formation.*

L'éducation ergomotrice (sur les lieux de travail et dans la vie au quotidien) est née avec l'éducation physique. Vouloir maîtriser l'eau, le feu, la nature, l'activité, le milieu dans lequel on évolue et travaille est une aspiration vieille comme l'histoire de l'homme. Il n'est dès lors pas étonnant que l'éducation corporelle, une fois la place prise dans les démarches éducatives, ait voulu maîtriser le milieu et ses éléments constitutifs. Elle doit tenir compte d'un certain nombre de paramètres.

Le principal de ces paramètres est la CRT (charge relative au travail, que l'on trouve dans le cadre du temps contraint) ou CRA (charge relative à l'activité, que l'on trouve dans le cadre du temps libéré).

La CRT (ou CRA) s'exprime de la manière suivante :

$$\text{CRT (ou CRA)} = \frac{\text{niveau d'exigence énergétique de la tâche (E)}}{\text{capacité énergétique du sujet (C)}}$$

C'est l'interaction entre les exigences d'une tâche, d'un milieu, et la capacité motrice d'un sujet pour réaliser une tâche dans les meilleures conditions.

Les milieux, les tâches, les postes de travail sont trop souvent une source d'incertitude et de difficultés, ce qui détermine toute la structure motrice. Au regard de cette CRT (ou CRA), que peut être l'objectif du formateur ergomotricien ? Celui "de retarder l'apparition de la fatigue physique et le risque accidentel".

Pour atteindre ces objectifs, deux solutions sont envisageables : on peut soit mettre le travail au niveau des capacités physiques de l'ouvrier, soit mettre les capacités physiques au niveau du travail demandé. Pour nous, et sans ambiguïté, on doit coupler les deux approches pour atteindre l'efficacité maximum.

L'originalité de la démarche, en ergomotricité, est d'agir en même temps sur les milieux et l'homme, afin de diminuer la CRT en fonction du caractère spécifique de l'activité utilitaire.

Ce travail sur la CRT trouve une bonne illustration en étudiant la perte des qualités physiques avec l'âge. Testée à quinze années d'intervalle sur un groupe de 50 travailleurs, on enregistre une perte très mesurable des qualités physiques, en particulier au niveau du tonus, de l'adresse et de l'équilibre. Cette perte de condition physique normale, provoquée par le vieillissement, augmente la charge relative au travail. Le travailleur essaie de suppléer cette perte par une amélioration de la technique du mouvement.

S'il y a eu une mutation sur un autre poste de travail, on enregistrera une augmentation très importante de la CRT : dans ce cas, il conviendra d'agir obligatoirement sur le milieu par une étude ergonomique. Si le poste ne peut pas être amélioré, on se trouve dans l'obligation de déplacer le travailleur dans un secteur moins complexe techniquement et physiquement, ce qui entraîne, dans de très nombreux cas, des problèmes de classification professionnelle et de production.

L'action de l'ergomotricien, praticien du mouvement par excellence, peut s'exercer dans plusieurs directions. Il s'efforcera de considérer l'instrument, l'outil de travail, le poste de travail comme un intermédiaire entre l'opérateur et l'objet de l'activité. Même s'il y a confrontation de deux systèmes de traitement de l'information, il doit y avoir transparence pour faciliter l'accès direct à l'objet de l'activité. Il doit y avoir compatibilité pour assurer l'identité de la représentation de l'objet et de l'activité fournie par la machine. On enregistre de plus en plus des développements technologiques, des modifications du milieu, qui tendent à modifier profondément le rapport entre l'homme et la machine. Si, entre l'homme et la machine, il existe dans certains cas des tâches principales, des tâches de coopération maîtrisées, on rencontre aussi des tâches parasites. Dans de nombreux cas, l'opérateur sera obligé pour travailler de passer de la conception de la machine à la sienne. Il devra filtrer, refiltrer, décoder et recoder, pour traiter l'activité.

Comme le montre le schéma précédent, l'homme est en décalage par rapport à son milieu d'évolution, son environnement et son milieu. Ces décalages sont de plusieurs ordres et se situent dans la sphère des savoir-faire techniques, de la condition physique et de la potentialité intellectuelle. L'éducation ergomotrice dans sa globalité permet de mettre en adéquation l'individu et son environnement. Les personnes ainsi formées seront capables de faire une analyse mentale de la motricité dans leur environnement (travail, loisir...), afin d'apporter une réponse à la situation et un correctif nécessaire.

Dans quelles directions intervient l'ergomotricien ?

Une action sur le milieu, le cadre de vie et les contraintes

En nous inscrivant dans une réponse techno-centrée, nous analysons plus particulièrement les lieux de travail au niveau :

- des ambiances (thermique, sonore, lumineuse, relationnelle, hiérarchique) ;
- de l'environnement physique (charge physique, mentale et nerveuse) ;
- de l'environnement psychologique et sociologique dans l'espace-temps (autonomie d'actions, répétitivité des cycles de travail, contenu du travail, poste de contrôle, de montage, de bureau, de conception, de décision de la durée du travail) ;
- des manutentions : ponts roulants, appareils élévateurs, véhicules ;
- des espaces de circulations de plain-pied et de niveaux différents ;
- des réseaux de communication ou de contre-communication touchant plus particulièrement à la motricité ;
- de la spécificité du milieu, et notamment au niveau de la conception du poste de travail (hauteur de travail, posture, attitude, importance des manutentions, de l'équilibre statique, longueur des déplacements dynamiques...). Standardisation des process. Il faut atteindre une véritable ergonomie d'accompagnement.