

## PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL ET ERGONOMIE

« Analyse de la situation de travail – Méthodes et techniques »

Cours A3

### Leçon 3

(Dispensée en 1985 par Alain Wisner)

LES SCIENCES DE L'HOMME ET L'INGENIERIE. LE SYSTEME HOMME-MACHINE ET SES LIMITES.

#### Les sciences de l'homme et l'hygiène industrielle

Jusqu'à la deuxième guerre mondiale, les sciences de l'Homme (dans leur extension la plus large de la toxicologie à la sociologie) étaient orientées vers l'observation des effets du travail sur l'Homme, en particulier des effets dangereux, vers l'établissement de règles de protection de la santé (au XVIIIe siècle : surdité des chaudronniers de RAMAZZINI, cancer des ramoneurs de Percival POTT, loi de productivité de COULOMB. Au XIXe siècle, enquête sur la condition ouvrière de VILLERME, etc...).

Une telle orientation des recherches et des études demeure fondamentale, étant donné l'accroissement de la complexité des situations de travail, la rigidification des situations de travail, l'amélioration des outils d'observation (épidémiologie).

Ces travaux aboutissent à des lois (maladies professionnelles), à des règlements, à des normes (travaux de l'A.F.N.O.R. – Association Française de Normalisation – de l'I.S.O. – International Standard Organisation, Organisation Internationale de Normalisation -).

Malgré son caractère fondamental dans l'étude du travail cette approche a plusieurs limites :

- Elle laisse de côté tout ce qui n'est pas prouvé de façon certaine et n'est pas susceptible de formulation claire,
- Elle ne touche pas ce qui n'est pas susceptible de provoquer une atteinte directe de l'organisme mais détermine cependant des conditions de travail pénibles ou indirectement nocives,
- Elle ne propose aucune solution, ni aucune règle de traitement des conflits entre les exigences réelles ou supposées de la

technique et la protection de l'Homme.

Les sciences de l'Homme et l'ingénierie : O.S.T., Psychosociologie et Ergonomie

O.S.T.

La tendance à introduire des données sur l'Homme dans la conception du dispositif technique date de la fin du XIXe siècle, avec TAYLOR, bien qu'il existe des tentatives antérieures (règlement de VAUBAN sur le transport de la terre dans les travaux de fortification).

Malheureusement, plusieurs inconvénients graves ont marqué et marquent encore les travaux de F.W. TAYLOR, de ses successeurs de l'Organisation Scientifique du Travail.

- Malgré le nom d'O.S.T., les bases des recommandations ne sont pas scientifiques : méconnaissance de la population des travailleurs, des incohérences inéluctables de l'organisation de l'entreprise, des effets à long terme du travail. Enfin, le travail étudié n'est que l'activité motrice et néglige l'activité perceptive et mentale. Il est vrai qu'à l'époque, l'étude du travail n'intéressait guère le milieu scientifique. Si cet intérêt existait, il était limité à l'effort physique (J. AMAR).
- La technique était supposée donnée et le travailleur n'en apparaît que comme le complément qui doit en tolérer les inconvénients. Tout au plus, choisira-t-on les outils convenables (pelletage du charbon et du minerai de fer dans la cour de l'U.S. STEEL – Etude de TAYLOR). Eventuellement on améliorera l'ambiance physique (bruits, chaleur, éclairage, etc...).
- Le critère unique des études d'O.S.T. est l'amélioration de la production et non pas celle de la vie des travailleurs. Le salaire de ce dernier s'accroîtra éventuellement ( ? ) grâce aux bénéfices accrus de l'entreprise.
- Les concepts de base de l'organisation ainsi développée sont la division du travail (certains organisent, ce sont la direction et les cadres, d'autres obéissent dans tous les détails sans discuter) et la division des tâches (parcellisation des activités, extrême brièveté des cycles, répétitivité).

Psychosociologie du travail

Le mécontentement des travailleurs soumis à une telle organisation s'exprime de diverses façons (voir leçon 4). Certains soutiennent vers 1930 que la solution n'est pas dans l'aménagement matériel du travail mais dans les modifications du style des relations entre travailleurs et encadrement.

L'étude d'Elton MAYO et de ROTHLIS BERGER à la WESTERN ELECTRIC donne naissance au mouvement des relations humaines qui s'attaque non seulement aux problèmes de production, mais à ceux des accidents, de la fatigue industrielle, de la psychopathologie du travail, de la créativité, etc...

Très vite, les membres de ce mouvement s'aperçoivent que le changement des relations interpersonnelles est limité par la nature même de l'activité et réalisent en 1947 l'enrichissement des tâches à l'usine IBM de POUGHKEEPSIE. On connaît le développement considérable de ce mode d'organisation dans les dix dernières années. Toutefois, ce développement a une extension moindre que ne le laissent croire les descriptions enthousiastes lues dans les journaux.

En effet, cette orientation a deux aspects importants, mais rapidement perçus comme dangereux pour les entreprises :

- *réduction de la division des tâches* par l'élargissement, l'enrichissement, etc... Malheureusement, la division extrême des tâches s'explique par la très réelle rapidité de l'apprentissage aux tâches parcellaires. Les travailleurs souffrent de surcharge plus grande qu'auparavant si les tâches sont regroupées et si les exigences de production demeurent aussi élevées, même dans les cas où les changements de fabrication sont très fréquents ;
- *réduction de la division du travail*. On remet aux travailleurs une partie de la responsabilité d'organiser leur travail. On a appelé parfois cette tentative, démocratie industrielle, ce qui est un bon exemple d'inflation verbale. On s'aperçoit vite dans ce cas :
- des limites de la liberté d'organiser liées aux exigences de volume et de régularité de la production, aux contraintes techniques de l'installation ;
- de la perturbation considérable apportée à l'organisation générale de l'entreprise, en particulier au rôle de la maîtrise ;
- de la poussée des travailleurs pour prendre plus de place dans l'organisation du travail, et de leur profonde déception en cas de refus.

#### Ergonomie

Le mouvement ergonomique est extrêmement complexe du fait de son origine scientifique multiple et de son extension mondiale.

Les contours de la pratique ergonomique varient d'un pays à l'autre et parfois d'un groupe à l'autre. Toutefois, quatre aspects sont clairement originaux :

- l'utilisation de données scientifiques sur l'Homme,
- l'origine multidisciplinaire de ces données,
- l'application au dispositif technique lui-même et, de façon secondaire, à l'organisation et à la formation,
- la perspective d'un usage de ce dispositif par la population normale des travailleurs disponibles sans sélection sévère.

La grande question qui parcourt l'ergonomie est celle de ses critères. S'agit-t-il seulement d'assurer sans à coups le fonctionnement du système de production ou bien d'obtenir d'abord, ou au moins simultanément, la pleine santé des travailleurs dans l'acceptation de l'O.M.S. (Organisation Mondiale de la Santé) : bien-être physique, mental et social.

Aux Etats-Unis et en Grande Bretagne, les hygiénistes industriels ont une action ancienne sur la santé physique et l'ergonomie s'est développée séparément, pendant la deuxième guerre mondiale, dans un dialogue entre ingénieurs et psychologues behavioristes qui ont en commun le langage de la performance qui compare l'entrée et la sortie du dispositif industriel. Une telle attitude a pu faire considérer l'ergonomie comme une suite de l'O.S.T. Si l'on considère les limites de l'O.S.T. (voir plus haut), une telle assimilation est pour le moins audacieuse.

En Europe continentale et en particulier en France, l'influence traditionnelle des médecins du travail et des physiologistes dans le domaine du travail et leur intérêt pour l'ergonomie se traduisent par une tentative de faire converger les courants de l'hygiène industrielle et de l'ergonomie de type américain. Certains ergonomistes français tentent d'inclure aussi dans leur apport à l'ingénierie, ce que peut donner le courant psychosociologique.

#### Le système Homme-Machine et ses limites

Dans une discipline si naissante comme l'ergonomie, l'infiltration des concepts provenant des disciplines voisines et apparues à la même époque comporte un risque très réel et se traduit dans les mots-clefs employés.

De même que l'on sort seulement d'une période redoutable d'infiltration de la neurophysiologie par la théorie des communications et les concepts technologiques des calculateurs, de même on distingue de mieux en mieux le fait que la théorie des systèmes a déterminé un enrichissement mais aussi une déviation de l'ergonomie que l'on a présentée et que l'on présente encore comme la science des systèmes hommes-machines.

Un système est dans le langage de l'informatique un ensemble « qui gère tous les transferts d'information, établit des communications avec l'extérieur etc... Le programme communique avec le système par un langage de contrôle et de commande, etc... » (LAROUSSE 1975). Dans le langage plus

général de l'ingénierie « le système est l'ensemble des unités composant un type déterminé de matériel et de méthodes de traitement associés ». « Un système est aussi l'ensemble formé par plusieurs machines conçues à l'origine pour des fonctions différentes ou indépendantes (LAROUSSE 1975).

Il existe des ingénieurs-systèmes dans les grandes entreprises, dont le rôle est de rendre compatible les divers éléments du système et de les amener à produire de façon stable (fiable) et abondante.

L'ergonome n'est-il qu'un ingénieur-système spécialisé comme le laisse entendre le titre du livre de D. MEISTER : « Behavioral foundation of systems development » (fondements comportementaux du développement des systèmes).

Pour être efficace dans le cadre de l'étude du système homme-machine, il faut alors considérer – exclusivement – les échanges d'information (les communications) entre l'homme et la machine et prendre comme critère les entrées et sorties de ce système. On reste ainsi dans le langage commun à l'ingénieur et au psychologue behavioriste. On néglige dans ce cas ce qui est propre à l'homme : la pénibilité (charge physique, mentale, ennui) et éventuellement les risques d'accidents dans la mesure où ceux-ci n'influent pas sur le comportement pendant la période considérée.

On voit sur la fig. 031 que la performance peut demeurer excellente dans la conduite automobile (tâche surapprisée), dans un trajet long et monotone jusqu'au moment de l'accident alors que l'électroencéphalogramme traduit l'endormissement. De même, le rendement d'un opérateur de la production de grande série peut demeurer élevé en qualité et en quantité jusqu'au moment où il rompt la situation par une crise nerveuse, un départ ou un accident. Toutefois, de nombreux indices physiologiques pouvaient bien, avant l'accident, montrer la surcharge de l'opérateur.

Ainsi l'assimilation simple de l'Homme à un élément d'un système conduit à des erreurs graves d'appréciation de la réalité de travail.

Le danger est peut-être plus redoutable encore quand la notion de système homme-machine est étendue à celle de « systèmes hommes-machines » (de MONTMOLLIN 1967) et va parfois jusqu'à considérer l'ensemble de l'usine ou de l'entreprise (J.M. FAVERGE 1970 – « l'organisation vivante. Comportement d'ajustement et d'évolution au sein des organisations »). On fait alors l'économie d'une analyse des conflits plus ou moins exprimés entre les divers intérêts en jeu (production et santé du travailleur en particulier).

Ces considérations critiques ne doivent pas masquer l'intérêt considérable de la nouvelle approche des conditions de travail où l'on ne considère plus seulement l'homme d'un côté et le dispositif de travail de l'autre, mais aussi leur interrelation et où l'on n'oublie pas que l'homme et sa machine se trouvent liés de façon déterminante à des ensembles plus vastes à des niveaux divers.

Dans la méthodologie proposée, on étudiera l'ensemble que forment le travailleur avec son poste de travail ou parfois plusieurs travailleurs avec le dispositif technique et l'on utilisera dans certaines limites (celles du coût pour l'opérateur) la notion de système homme-machine. Mais on considérera ce qui entoure cet ensemble limité comme des structures dans la mesure où il s'agit de données techniques, économiques et sociales que l'ergonome doit connaître sans trop espérer les changer dans le cadre immédiat de son activité professionnelle. Il est évident que l'exploration des limites réelles de son champ d'action est une des activités les plus intéressantes, les plus utiles, les plus difficiles et les plus risquées de la pratique ergonomique.

- :- :- :- :- :- :-