

# Ergonomie et transferts de technologies : Réflexions.

El Hadi Fasla, Maître de conférences,  
Université d'Oran Es Sénia. Algérie.  
elhadifasla@yahoo.fr

## Résumé.

La vente des biens d'équipements et des systèmes de production vers les PVDI<sup>1</sup> continue à être importante et complexe. Le rapport du BIT<sup>2</sup> (1988) rappelle toute la problématique posée par le transfert de technologie car « ...relevant de domaines aussi divers que complexes : juridique, commercial, économique, organisationnel politique... »

Les effets négatifs et observables que l'on constate dans la majorité des cas au niveau des équipements de production en PVDI se manifestent par;

- La faiblesse du taux de fonctionnement, et donc insuffisance de production.
- la mauvaise qualité des produits qui les rend quasi inexportables,
- la dégradation du matériel qui aboutit à un fonctionnement en mode dégradé.

L'ergonomie reste à cet égard attentive aux effets du transfert et de l'utilisation des équipements (dysfonctionnements, incidents, charges de travail, maladies..). Dans ce sens, elle reste interpellée (et mobilisée) dès lors que concepteurs et utilisateurs d'équipements n'ont pas (ou peu) pris en compte les paramètres de fonctionnement optimal des équipements en rapport aux conditions d'utilisations futures.

Nous soutenons aussi l'existence, dans le transfert de technologie, d'un double obstacle : celui de la rétention du pays vendeur (sous différentes formes) et celui des conditions de mise en route des équipements du pays acquéreur.

**Mots clés** : Ergonomie. Transfert de Technologie. Organisation. Pays en voie de développement industriel.

## I / INTRODUCTION.

Dans le cadre de **notre recherche**<sup>3</sup>, nous avons été amenés à visiter trente entreprises<sup>4</sup> activant dans divers secteurs d'activités. Nous avons constaté l'existence de similarités avec les résultats des travaux d'A.Wisner (1997) sur le mode de fonctionnement dégradé des équipements dans les pays en voie de développement industriel. C'est-à-dire des équipements industriels qui fonctionnent en sous rendement quantitatif et/ou qualitatif n'atteignant pas leur niveau de fonctionnement optimal.

Chercheurs, et experts ont apporté des explications sur ce « mode dégradé de fonctionnement » dont les causes (environnement socio-

---

<sup>1</sup> Pays en voie de développement industriel.

<sup>2</sup> Bureau international du travail .Genève.

<sup>3</sup> Thèse de doctorat 2007.

<sup>4</sup> Annexe 1.

économique, ressources humaines, organisation, management...) ont été largement avancées et débattues.

L'approche ergonomique n'ayant pas été abordée dans ces débats (à notre connaissance), nous nous sommes intéressés à ces causes diverses, multiples, qui interagissent et interfèrent.

Ces pays posséderaient (A.Wisner op.cit), des particularités favorisant ce mode de fonctionnement. Nous ne livrons dans cette contribution que la synthèse de nos réflexions et de travaux effectués liés:

- Aux origines du MFD<sup>5</sup>,
- A la complexité des transferts technologiques,
- A la contribution de l'ergonomie pour des transferts technologiques (mieux) réussis.

A travers notre travail de thèse sur « l'approche macro ergonomique de l'activité en mode de fonctionnement dégradé », notre communication tentera, en nous référant aux travaux de Wisner (op.cit) en PVDI, ainsi qu'à ceux d'autres chercheurs, de démontrer en quoi la mise en œuvre d'une démarche ergonomique peut constituer un atout précieux dans le processus d'acquisition d'équipements industriels.

## **II / ERGONOMIE : DEFINITION.**

Nous retenons pour notre propos, la définition de l'association internationale d'ergonomie (AIE) pour qui « l'ergonomie prend en compte les caractéristiques physiologiques et psychologiques de l'homme pour la conception et l'aménagement des équipements, l'aménagement de l'environnement du travail, l'aménagement du travail lui-même afin de réduire les coûts humains du travail tout en maintenant ou en accroissant la fiabilité des systèmes Hommes / Machines. »

Cette définition démontre l'intérêt que porte l'ergonomie à la conception des équipements adaptés aux utilisateurs.

La problématique du transfert de technologie en ergonomie est ainsi posée dès lors que les concepteurs sont éloignés des utilisateurs, ce qui est le cas des PVDI.

## **III / QUELQUES ORIGINES DU MFD DES EQUIPEMENTS :**

Les origines du mode de fonctionnement dégradé sont complexes. Nous retenons (avec A.Wisner.op cit) plusieurs explications pour comprendre les perturbations provoquant le niveau faible de fonctionnement des équipements industriels en PVDI :

### **III.1. Problèmes liés à la formation.**

Parmi les problèmes liés à la formation, nous avançons que la formation fournisseurs reste nettement insuffisante car ne permettant pas (ou rarement) de transmettre toutes les connaissances nécessaires aussi bien pour le fonctionnement optimal des équipements que pour leur maintenance. Lasserre.P. (1981) notait déjà que la cession du savoir faire porte souvent sur quelques parties seulement des éléments technologiques et très rarement sur le transfert intégral devant couvrir toute la chaîne des savoirs.

---

<sup>5</sup> Mode de fonctionnement dégradé.

Sur le plan de l'organisation interne, la formation (quand elle existe..) n'est dispensée que quand les équipements sont déjà livrés. Les préoccupations immédiates de production relèguent au second plan l'élaboration d'un programme de formation et d'évaluation des compétences, construit en rapport avec les besoins futurs. « L'empressement » avec lequel les équipements sont mis en marche permet difficilement *la création chez l'opérateur de représentations, savoirs et compétences en rapport avec leur fonctionnement.*

La question réside en fait dans les modalités de construction de ces « représentations, savoirs et compétences » et de la nécessité de leur prise en compte dans un processus de formation dont le contenu, forme, modalités de réalisation et évaluation devraient être stipulés dès l'élaboration du cahier des charges en collaboration avec l'ergonome.

Sur un autre plan, chercheurs et experts (ainsi que dans certains cas, les responsables des ressources humaines<sup>6</sup> eux-mêmes), s'accordent à faire le même constat: La formation en Algérie souffre de lacunes et d'insuffisances flagrantes en termes de gestion, d'objectifs, et de moyens. L'enquête effectuée par Bendiabdellah.A. et Chellil.A. (2003) dans l'ouest algérien sur un échantillon d'entreprises faisait ressortir que « les activités relatives au management des ressources humaines et à la formation des hommes, sont, sinon inexistantes, du moins très largement sous-estimées » Par ailleurs, « dans la grande majorité des entreprises étudiées, les responsables manquent plus de conviction que de moyens à l'égard de la formation, et les rares actions menées, le sont davantage pour répondre aux pressions du personnel que pour les besoins objectifs de l'entreprise ».

Nos visites et entretiens sur sites font ressortir les mêmes observations ; le manque et ou l'insuffisance de moyens et de compétences dans la fonction RH. Ce qui expliquerait des plans de formations inadaptés, l'absence de recueil des besoins et d'évaluation de la formation, des formations réalisées «au coup par coup» rarement définies dans une perspective de développement global et durable.

Notre propre étude (2006), révèle que les PME assurent peu de formations, notamment les entreprises privées dont 68% n'assurent aucune formation. Cette situation s'expliquerait par la recherche de « l'homme produit, prêt à l'emploi » indépendamment des équipements utilisés.

En outre, la prééminence de défaillances au sein même de la fonction RH (organisation, manque de personnel et profils inadéquats dans la fonction...) expliquerait le peu d'efficacité des actions de formation réalisées.

En matière de développement des compétences dans les entreprises algériennes l'ergonome participera activement, par l'analyse de l'activité et des interfaces sous-jacentes, à la conception du programme de formation en mettant en exergue les compétences à acquérir et/ou à développer. Nous rejoignons les travaux de Wittorski.R sur la formation (1998), pour insister sur le rôle de l'ergonome pour orienter, implémenter et intervenir sur :

- Les modalités de formation sur le tas,
- Les modalités de formation alternée,
- L'analyse de pratiques,

---

<sup>6</sup> Actes du Colloque internationale ALGRH Juin 2006/ALGER

- Les modalités d'acquisition de savoirs théoriques, supposés s'investir dans des pratiques futures.

Il participera ainsi, de manière effective, au choix et au contenu de la formation la mieux appropriée en rapport avec l'activité observée et/ou future.

Il y a donc urgence à organiser la fonction RH et la doter de moyens et de ressources. En matière de transfert, d'utilisation et de maîtrise de technologie, la formation ne s'improvise pas. La fonction RH devrait disposer de méthodes, d'outils, d'objectifs, et de compétences en son sein et être orientée vers l'efficacité d'un mode d'acquisition de savoirs et de savoirs faire en rapport avec le développement des technologies et des transformations du travail.

### **III.2.Problème lié au lieu d'implantation.**

Les contraintes locales, caractérisées par l'irrégularité des pressions en eau, de l'électricité, des transports, des télécommunications, constituent autant d'entraves à tout fonctionnement optimal d'équipement industriel. La technologie importée ne trouverait pas ainsi les conditions optimales de son fonctionnement.

Dahmani.A (1985 ) souligne que si les détenteurs de la technologie ne la cèdent pas facilement et intégralement , du coté des pays acquéreurs , les obstacles sont attribuées surtout ...aux contraintes de l'environnement interne ne favorisant pas les opérations de transfert de technologie en direction des PVDI.

Le rapport du BIT (1988 § II.1.1) soulignait l'importance que chaque pays, vendeurs et acheteurs, devraient accorder à ces aspects : « Pour assurer la sécurité lors d'un transfert de technologie, toutes les adaptations appropriées ou nécessaires devraient être apportées à la technologie originale de façon que les procédés, les installations et les matériels prennent suffisamment en compte les différences existant entre le pays receveur et le pays exportateur ». Nous constatons que ces directives sont ignorées dès lors que dans les lieux d'implantations , notamment dans les zones industrielles subsistent des problèmes liés (entre autres):

- Aux accès et aux transports à destination de ZI.
- Au réseau téléphonique ou l'on constate (à l'ère de la communication) que ces moyens demeurent souvent en pannes et à l'arrêt à cause de raccordements provisoires et d'équipements obsolètes.
- A la qualité de l'eau (Salinité) qui détériore les équipements, et perturbent le processus de refroidissement des équipements.
- Aux coupures et aux variations de la tension électrique qui dérèglent les automatismes des équipements et ralentit ou freine le fonctionnement des équipements.

Les conséquences pour l'opérateur consistent en la nécessité d'acquisition de « savoirs faire spécifiques » pour redémarrage à chaud, de mobilisation accrue lors de la remise en fonctionnement et d'interventions sous contrainte de temps.

Lalaoui.A.& E-H.Fasla (2000) attiraient déjà l'attention sur la gestion des Z.I en Algérie .Ils faisaient ressortir un ensemble de facteurs défavorisant les entreprises notamment, celles se trouvant en zones dites industrielles. Mal gérées, elles ne pouvaient pas (ou difficilement) offrir les prestations élémentaires que toute ZI a missions d'offrir.

## L'Ergonomie et son rôle dans la prévention et le développement dans les pays en voie de développement,

Les Z.I souffrent de manque d'eau, et demeurent impraticables en hiver. Ces zones se caractérisent par des routes d'accès difficiles, des réseaux électriques et téléphoniques touchés à la moindre intempérie. Le gaz demeure absent pour nombres d'opérateurs obligés de se fournir en citernes ou faire appel à des énergies plus coûteuses et astreignantes.

Ces difficultés, s'intègrent dans le quotidien et se muent en un fonctionnement «para normal». Les récupérations d'incidents sont plus fréquentes et plus complexes pour les opérateurs chargés de leur remise en marche. Dans ce cas précis, ce ne sont pas les compétences des opérateurs qui sont remises en cause, mais l'environnement et le lieu d'implantation de l'entreprise.

Judet.P (1989), évoque « les éléphants blancs » c'est-à-dire « toutes ces usines ébauchées à travers le monde qui ne marchent pas ou qui marchent tellement mal qu'il vaudrait mieux qu'elles ne marchent pas ».

Les équipements implantés entrent alors en « mode de fonctionnement dégradé » et ce malgré l'«ingéniosité» des opérateurs. Pannes, arrêts intempestifs, incidents et accidents... vont accentuer la charge de travail de l'opérateur .Producteurs et maintenanciers développeront alors une activité « de récupération » pour pallier des mauvais choix d'implantation industrielle.

### **III.3.Transactions douteuses.**

#### **III.3.1.Transfert déloyal :**

L'analyse qu'effectue Villiers G .de(1984 ), sur des contrats « Produits en mains » révèle l'existence de la problématique du « développement par achat massif d'équipements industriels » .Le contrat « produit en main » va être un contrat de « vente de développement » afin de réussir la « greffe technologique ».

Cette « transplantation » est rarement efficace .Wisner.A. (op.cit) en citant ses propres travaux et ceux d'autres ergonomistes, constate que « trop d'usines transférées sont fermées ou fonctionnent dans des conditions désastreuses. » Pour l'auteur, les cas où l'usine ne marche que le jour de son inauguration dans les conditions du test-run permet d'éclairer certains aspects déloyaux du transfert.

Sur un autre plan, Lasserre.P (1981), rappelle que les obstacles liés au transfert de technologie, par rapport aux stratégies des firmes internationales, peuvent se manifester entre autres par « la cession des brevets ou licence qui consiste à céder les technologies à un stade avancé de leur maturité et qui sont devenus de ce fait banalisées sinon obsolète et dépassée ».

Wisner.A.( op.cit) va dans ce sens en soulignant « qu' une grande partie des techniques transférées dans les pays en développement industriel ne sont souvent que des technologies dépassées ». Ainsi, dans certains cas, les anciennes machines ne répondant plus aux normes d'hygiène et de sécurité des pays industrialisés, au lieu d'être mis à la casse, sont monnayés dans les pays en développement industriel

Pour M Dahmani (op.cit.), «...les sociétés chez qui sont acquis licences, procédés et équipements, ne communiquent jamais les résultats de

leurs recherches de façon à permettre aux pays acquéreurs de maintenir en vie les technologies acquises ».

Rubio.C. (1990) confirme que dans ce cas il s'agit, « D'une situation durable de subordination technologique, d'un transfert incomplet durable avec rétention du savoir ».

Les transactions « déloyales » auront ainsi des conséquences inévitables sur l'activité aussi bien de l'opérateur équipement que celui de la maintenance. Leur effort consistera à maintenir un niveau de fonctionnement entravé par des dysfonctionnements récurrents. La dégradation rapide des équipements, accentuée par le manque de pièces de rechanges (qui constitue un autre versant du transfert déloyal) ne permet plus alors d'atteindre les objectifs, souvent fixés en l'absence de véritables analyses et de concertations avec les utilisateurs.

### **III.3.2.Equipements prototypes :**

Le pays acquéreur deviendrait « le lieu de mise en essai de prototypes » (Dahmani.A 1985) . C'est ainsi que « ces technologies, sont insuffisamment testées et éprouvées à l'échelle industrielle .Les procédés acquis, relatifs à ces équipements étant difficilement maîtrisables même par les constructeurs et fabricants qui les ont mis au point.

Dahmani prend notamment le cas de la technologie de traitement du gaz naturel liquéfié (GNL) à Arzew, du haut fourneau à haute pression du laminoir à chaud d'Annaba et de la tuberie sans soudure d'Alger (Réghaia).

Il s'agit pour Rubio.C. (1990), « *D'une situation durable de subordination technologique, d'un transfert incomplet durable avec rétention du savoir* ».

El Kenz.A. (1996) va dans ce sens en considérant que « le mouvement de transfert de technologies et les problèmes de sa maîtrise ont été à la fois plus massifs et plus diversifiés. Il rappelle le cas algérien ou l'« on a importé pratiquement de tous les pays industrialisés, ce qui a donné lieu à une grande variété de situations et ...de conflits.

Il s'agira pour l'entreprise acquéreuse d'équipements d'accorder une attention particulière à tout équipement industriel n'ayant pas été éprouvé et testé dans des conditions d'utilisations similaires au pays d'accueil. L'ergonome jouera pleinement son rôle pour déceler les contraintes de fonctionnement et leur impact sur l'opérateur.

### **IV. Organisation inadaptée.**

L'intervention de l'ergonomie dans l'organisation est largement justifiée par l'impact de l'organisation sur le poste de travail. Les transformations et améliorations apportées n'auront que peu d'effet si l'observation et l'analyse ne concernent pas aussi l'organisation dont le poste de travail constitue l'objet et la finalité essentielle.

Pour M de Montmollin (1997) les défis les plus importants concernant le travail « se situent au niveau de l'organisation de l'entreprise, des instances supérieures de décision, des politiques générales et de culture ».

L'ergonomie est ainsi interpellée notamment lorsque le facteur organisationnel dans les transferts de technologie est sous-estimé.

## L'Ergonomie et son rôle dans la prévention et le développement dans les pays en voie de développement,

Hendrickx .C. (1996), estime que dans le cas d'importations d'équipements « ... une technologie transférée serait en réalité une innovation qui se crée entre un système technique importé et une organisation déjà en place ».Le transfert de technologie constitue ainsi par essence un processus d'apprentissage qui devient une variable clé du transfert. Cet apprentissage d'après l'auteur concerne « l'organisation des activités ».

L'apprentissage implique dans ces cas des compétences davantage organisationnelles qu'individuelles. Hendrickx C. (op cit) rajoute que « ce sont toujours les hommes qui apprennent, mais l'apprentissage est également incorporé à la structure et à l'organisation dans laquelle ces hommes évoluent et à leur façon d'agir ensemble ».

Pour O.benbekhti (2005) les pays en voie de développement, devraient agir de telle façon que ce ne soit pas tant le transfert technologique lui-même /achat de procédés de fabrication « empaquetés »qui soit la finalité, mais plutôt comprendre qu' « il s'agit d'adapter, de transformer et changer les conditions d'organisation du travail propre à l'entreprise afin d'y greffer patiemment mais systématiquement toutes les techniques de production acquises. »

La question essentielle pour l'ergonomie (Pavard. B 1987), réside « ...dans la définition des contraintes pratiques ». En effet, comment concevoir le dispositif technique comme l'organisation du travail, pour que la représentation de l'activité à accomplir soit assez claire pour permettre des stratégies efficaces à un coût raisonnable pour l'opérateur ?

Ainsi, dans la majorité des cas, les technologies acquises ne permettent pas ou difficilement d'atteindre le fonctionnement optimal contractuel et de relever l'entreprise au niveau de performance attendu .Nous relevions déjà (2000) que le programme de mise à niveau des entreprises devrait prendre en considération et en priorité ces observations.

Nous pouvons avancer que l'organisation actuelle et son corollaire, le système de gestion dans les entreprises, reste inadapté par rapport à la technologie acquise. Nous observons que les dysfonctionnements ne font pas l'objet d'analyses systématiques, que le processus de production est peu/mal évalué, et que la réflexion centrée sur l'activité de l'opérateur et des effets de ses contraintes reste inexistante.

Apparaît alors chez l'opérateur, une autre logique d'action pour pallier aux insuffisances de l'organisation. Il devient alors, de fait, acteur dynamique par la mise en œuvre de stratégies opératoires de compensations. Il procède par réajustements successifs, ajustés à l'événement et au contexte. Il met alors en œuvre ses savoirs et savoirs faire, constituants de ses compétences, en outre non reconnues par l'organisation.

Ces observations sont corroborées dans la majorité des cas par le non-respect de procédures, souvent « empaquetées », mal adaptées à la variabilité des situations. Cette activité de compensation, en rapport à des dysfonctionnements organisationnels, permet dans certains cas observés, la poursuite du fonctionnement des équipements.

L'absence d'analyse ergonomique de l'activité en situation réelle pose ainsi toute la problématique d'adaptation du système de gestion ;

procédures, instructions, consignes... aux contraintes de fonctionnement des équipements et aux situations imprévisibles.

L'ergonome peut contribuer, avec la participation des utilisateurs, à l'élaboration d'aides au travail avec pour objectifs de faciliter le travail à un moindre coût physique et ou mental et donner la possibilité à l'opérateur d'innover, permettant ainsi l'émergence d'un comportement opératoire en adéquation avec la complexité des situations.

## **V. Maintenance peu fiable.**

Les unités industrielles ont longtemps considéré la maintenance comme une fonction accessoire. Le remplacement d'équipements défectueux, à fort investissements se réalisait souvent au détriment de la maintenance en négligeant ainsi l'importance de l'apprentissage, de la formation et de la capitalisation de connaissances et savoirs spécifiques à la fonction.

La norme AFNOR<sup>7</sup> définit la maintenance comme « l'ensemble des actions permettant de maintenir ou de rétablir un bien dans un état ou en mesure d'assurer un service déterminé ».

Maintenir revient donc à effectuer des opérations de maintenance qui permettent de conserver le potentiel du matériel pour assurer la continuité et la qualité de la production au coût global optimum.

Parmi les principaux objectifs de la maintenance nous pouvons citer les missions;

- De maintien de l'équipement dans un bon état de fonctionnement, dans les meilleurs, conditions de qualité, de délai et de prix de revient,
- De remplacer l'équipement à des périodes prédéterminées,
- D'assurer à l'équipement des performances de haute qualité,
- D'améliorer la sécurité du travail,
- De former le personnel dans les spécialités spécifiques à la maintenance,
- De maintenir l'installation dans un état de propreté absolue.

Malgré ces directives et l'importance renouvelée qu'on accorde à la fonction maintenance, elle recèle encore des insuffisances imputables à son mode de gestion notamment dans le volet «gestion de la documentation ».

Nos observations dans les entreprises enquêtées, ainsi que les différents entretiens avec les responsables à différents niveaux (opérationnels et fonctionnels), font ressortir que le mode d'organisation de la fonction concourt au MDF .Parmi les explications les plus fréquentes, on retrouve(entre autres) comme causes principales, la défaillance de la gestion des pièces de rechanges, les modalités de gestion de la documentation et l'insuffisance (absence) des enregistrements d'interventions sur les équipements.

Nous confirmons le peu d'importance accordé à la gestion de la documentation technique .Les missions consistants à créer, organiser, et gérer toute la documentation relative à l'implantation, le fonctionnement, l'entretien et la maintenance des équipements par notices, procédures, constitution de dossiers techniques, historiques des équipements, inventaires, enregistrements des interventions ne sont pas réalisées

---

<sup>7</sup> Norme AFNOR :, Normes françaises X 06, X 50, X 60, Afnor

systématiquement (ou mal) et ne permettent pas, ou rarement, des prévisions opérationnelles sur le fonctionnement des équipements.

Nous avons constaté l'absence de traçabilité des interventions sur les équipements et ce dans la majorité des entreprises enquêtées (76%). Dans les autres entreprises, elles ne sont pas effectuées systématiquement. Le document portant sur l'« historique des équipements », avec les données relatives aux temps d'arrêts, d'interventions... n'est pas ou peu renseigné. Ce qui ne permet pas dans 92% des cas enquêtés la mise en place d'une maintenance préventive. La maintenance curative reste prédominante dans toutes nos observations. L'intervention se réalise sous pression de temps. La « verbalisation » des maintenanciers par rapport à ces situations reste à cet égard significative : « nous intervenons en pompiers ».

Nous relevons dans les 30 entreprises enquêtées les situations suivantes :

- Absence de politique maintenance : 68%. Pour les autres entreprises elles sont non actualisées, non ou peu appliquées
- Défaillance du bureau méthode et ordonnancement : 76% ; le plus souvent par manque de moyens, et de spécialistes dans la fonction.
- Non-respect des arrêts programmés : 76% ; justifiés par des interventions curatives et des impératifs de production,
- Maintenance à prédominance curative (84%) des cas enquêtés.
- Absence de maintenance préventive : 92% des cas enquêtés.
- Non-respect des procédures<sup>8</sup> maintenance : 76%. Les autres cas enquêtés les respecteraient moyennement.

Cette dernière demeure essentielle, toute intervention sur les équipements devant être nécessairement documentée et enregistrée.

En ce qui concerne la documentation technique accompagnant les équipements lors des acquisitions nous avons noté :

- absence ou peu de documentations,
- et/ou documentation trop volumineuse/éparse et difficultés d'accéder au problème rencontré,
- et/ou caractères et schémas illisibles,
- et/ou difficulté de compréhension du document car non ou mal traduit et/ou adressé uniquement à des experts.

Nos observations vont dans le même sens que (avec A. Wisner. op.cit) dans la mesure où la documentation technique comportant les notices d'utilisations des équipements et de leurs maintenances pose de véritables problèmes à l'opérateur maintenancier, car non explicite, incomplète et ou schémas incompréhensibles et dans la majorité des cas inexploitable.

L'activité de l'opérateur, consistera dans ces cas à déchiffrer des notices/instructions (souvent illisibles) qui exigent une formation spécifique, dans la plupart des cas non dispensée. Dans ces cas il déploie son « ingéniosité » pour comprendre et apporter des solutions (sous contrainte de temps ) notamment lors d'interventions sur équipements.

---

<sup>8</sup> La problématique de l'application des procédures en ergonomie fera l'objet d'une autre réflexion que nous ne développons pas dans ce papier.

Sahbi .N (1984) et Sagar M. (1989) soulignaient l'importance des « Coûts humains » dans plusieurs situations de transferts et ce malgré « l'importance des compétences développées par les opérateurs ».

L'ergonome restera attentif à la forme, et au contenu de la documentation technique lors des transferts, car constituant un élément clé de la construction de la représentation opératoire chez l'opérateur et permettant une logique d'action en rapport avec le fonctionnement (et dysfonctionnements) des équipements.

Ces observations conduisent à reconsidérer les projets d'acquisitions et de gestion d'équipements industriels. Ils risquent en effet une dégradation rapide si l'organisation de la fonction maintenance n'est pas, revisitée en termes de processus, d'implantations d'outils et de systèmes de gestion spécifiques, en interface (évaluée) avec le système de production. La fonction maintenance ne fait pas en fait, suffisamment l'objet d'études spécifiques relatives à son propre fonctionnement. Cette absence d'analyses ne lui permet pas de capitaliser et de s'insérer dans un processus d'apprentissage et d'amélioration continu.

La conduite de la maintenance exige donc des ressources humaines formées, mais aussi et surtout une organisation structurée en domaines de compétences et de responsabilités.

Dans ce cadre nous confirmons de par nos observations sur 30 unités industrielles (E-H Fasla.2007), que le dysfonctionnement de l'organisation de la fonction maintenance reste une caractéristique encore marquante dans la gestion d'équipements industriels.

## **VI / CONTRIBUTION DE L'ERGONOMIE.**

En période de relance de la mise à niveau des entreprises en Algérie, notamment dans le chapitre de renouvellement des équipements, l'ergonome pourrait (devrait) intervenir en amont, c'est-à-dire participer à l'élaboration des cahiers de charge par la définition des paramètres de fonctionnement et des contraintes d'utilisation des équipements futurs. L'intervention de l'ergonome permettra d'éviter des erreurs coûteuses et parfois irréparables.

Il participera avec une équipe projet, dans le processus de contractualisation (Analyse des besoins -cahier des charges-contractualisation-suivi/évaluation) pour prendre en considération les contraintes de fonctionnement et de maintenance des équipements dans des conditions d'utilisations données.

Il fournira ainsi des orientations en matière de :

- conception d'un plan de formation pour les futurs opérateurs,
- conception d'une nouvelle organisation de travail,
- conceptions et implantation des équipements,
- conduite des futures lignes de production en prenant en considération les activités futures.

Nous insistons sur la participation de l'ergonome dans l'équipe projet afin qu'il puisse intégrer dans le processus achat , une logique d'adaptation des équipements aux futurs utilisateurs, aux lieux d'implantations et aux contraintes de fonctionnements.

Il s'agira alors de revisiter le processus de prise de décision lors d'acquisitions d'équipements industriels dans les entreprises algériennes et

d'attacher une attention particulière aux choix technologiques en fonction des spécificités et des caractéristiques de leurs conditions d'utilisations futures.

L'importance qu'il faudrait alors accorder à l'analyse du dispositif technique (conception, adaptation au futur utilisateur...), de l'organisation du travail, et des programmes de formation sera déterminante. L'ergonome interviendra concrètement pour anticiper et lister les problèmes potentiels posés par l'équipement à l'opérateur en termes ;

- D'analyses approfondies de la situation de l'entreprise acquéreuse par la prise en compte de l'environnement où fonctionnera cet équipement (contraintes d'utilisation, température/Humidité, énergie, utilités...)
- d'analyses des caractéristiques de l'entreprise importatrice,
- De savoir faire attendu,
- D'expertises en matière de connaissances et de maîtrise de plans, d'implantation des équipements et de paramètres de leur fonctionnement,
- De mesures d'accompagnements ;
  - en matière de pièces de rechanges et d'assistance techniques,
  - de plans et programmes de formation des opérateurs chargés aussi bien du fonctionnement des équipements que de leur maintenance,
  - de mise en évidence des interfaces de l'équipement dans le processus de fonctionnement de l'ensemble.
- d'organisation du travail,
- de modalités contractuelles du contrôle final de livraison par évaluation des contraintes posées à l'utilisateur,
- de mise en place d'une grille d'analyse avec l'équipe projet pour le suivi et l'évaluation du fonctionnement de ces équipements et de ces incidences sur l'organisation et l'activité de l'opérateur.

## **VII. Synthèse.**

Les transferts de technologie non réussis trouvent leurs origines dans l'existence d'un double obstacle :

- Celui de la réticence du vendeur (sous différentes formes) à transmettre sa technologie et parfois ses innovations,
- celui de la difficulté de l'entreprise acquéreuse à implémenter la technologie acquise dans un environnement socio organisationnelle adapté, prédisposé à l'intégration technologique.

Les conséquences qui en découlent ont des répercussions sur la charge de travail des opérateurs production / maintenance qui vont réguler entre états des équipements, devenus rapidement obsolètes et objectifs de production en inadéquation avec l'état des machines.

Le fonctionnement des installations est alors pris en charge par un coût,

Un effort supplémentaire par l'opérateur. Il est confronté à une variabilité de situations auxquelles il doit faire face où il doit « imaginer » des solutions. L'activité de l'opérateur est ainsi construite autour de ce compromis, quand de surcroît, l'organisation interne et l'environnement sont instables.

L'opérateur procède dans ces cas comme le notait Montmollin M. (1995.) par « heuristique opératoire » c'est-à-dire essayer de « décomposer le problème en problèmes plus simples que l'on sait résoudre ».

Nos observations confirment l'existence de ce mode opératoire qui reste propre au tenant du poste lui permettant par tâtonnements, d'aller vers la solution.

Nos observations sur l'activité du maintenancier font ressortir en effet qu'il développe des stratégies opératoires pour chaque situation pour adapter, « bricoler » des pièces de rechanges aux équipements. C'est à ce niveau que l'activité de compensation est mise en œuvre. Il ne s'agit pas pour l'opérateur de monter ou de démonter un organe sur l'équipement mais « d'imaginer » comment le remplacer en cas d'indisponibilité et d'inventer ou de réinventer la solution pour chaque situation.

En situation réel de travail, nous confirmons que l'activité se manifeste par des conduites opératoires différentes de ce qui était prévu. L'activité est ainsi (re) construite, et régulée en permanence en rapport à des objectifs contradictoires. Le cout humain proviendrait de cette régulation et de recherche de compromis entre « ce que ça coûte » et « ce que ça lui coûte » (Montmollin.M.1984).

Ce cout humain si connu, n'est pas reconnu. Les relations conflictuelles observées, proviendraient, de la non reconnaissance de cet effort soutenu et constant. Nous ne soutenons que les adaptations permanentes que les situations de travail exigent de plus en plus, amplifient le besoin de recevoir en échange la reconnaissance de ses efforts. L'absence de la « reconnaissance de la pratique de travail » au sens de Jean. P. Brun et N. Dugas (2005) a conduit nombres d'opérateurs à se démobiliser et à s'en tenir à « la tâche » c'est-à-dire à « ce qui a été prévu ».

La mission de l'ergonome, centrée sur une approche « macro ergonomique » (M de Montemolin, 1997), prendra en charge ces considérations ; l'homme, opérateur, acteur restant au centre des préoccupations.

L'objectif étant que l'adaptation du travail à l'homme soit la meilleure possible. Les facteurs du travail, physiologiques, psychologiques, sociaux, seront pris en compte. Une meilleure adaptation du travail à l'homme aura ainsi pour résultat au niveau des opérateurs :

- ✓ Une plus grande efficacité de leurs conduites opératoires,
- ✓ Leur satisfaction,
- ✓ Leur confort,
- ✓ Une meilleure santé ;

au niveau de l'entreprise ;

- ✓ L'amélioration de la productivité,
- ✓ La diminution des accidents du travail, et maladies professionnelles,
- ✓ La diminution du turn-over.

## **VIII. CONCLUSION.**

En matière de transfert et de gestion de technologies, l'analyse ergonomique reste précieuse car permettant d'articuler entre les contraintes

### L'Ergonomie et son rôle dans la prévention et le développement dans les pays en voie de développement,

de conception et les contraintes de l'activité en situation réelle. La conception et le fonctionnement des équipements ont, en fait, été le plus souvent pensés sans considérer la variabilité des situations, et la variabilité de l'homme dans ces situations. Il ne s'agit donc plus de penser à l'utilisation des équipements sur la seule logique des concepteurs, le travailleur devant s'y adapter, mais de situer l'homme au centre du travail et donc, dès la conception des équipements (Laville.A.2001).

L'adaptation et l'insertion de l'entreprise algérienne à l'évolution technologique s'annoncent ainsi difficiles et complexes tant qu'une démarche ergonomique ne soit pas intégrée dans le processus d'acquisition, d'implantation et de gestion d'équipements industriels. Les équipements acquis risquent de devenir rapidement obsolètes, faute de participation de l'ergonome à l'élaboration du cahier de charge spécifiant les conditions d'utilisations : organisation interne, , lieux d'implantations, contraintes d'exploitation... L'optimisation de leur fonctionnement (ou fonctionnement tout court) peut être entravée, souvent bien avant amortissement. Le transfert attendu tel que prévu ne s'implantera pas ou prou et ne pourrait que difficilement s'implanter (mais à quel coût ?) , accentué par la résistance du détenteur de technologie,

Nous concluons avec Hendrickx .C. (1996) que le transfert de technologie comporte diverses dimensions techniques, commerciales, financières ...mais c'est aussi un problème qui se situe dans le développement de relations humaines durables.

L'un des obstacles majeur au transfert de technologie est que des personnes dans différents pays, différentes cultures, avec des intérêts contradictoires ont leurs propres façons de penser et d'agir. *S'assurer que concepteurs et utilisateurs veulent et sont capables de travailler ensemble reste une condition clé à un transfert effectif et une gestion (mieux) réussi.*

### **Annexe I**

Secteurs d'activité des entreprises enquêtées :

Secteur d'activité	Nombre d'entreprises enquêtées
Matériaux de construction	8
Plasturgie	7
Métallurgie	6
Agro alimentaire	3
Textile et cuir	2
Industrie du verre	2
Chimie industrielle : peinture	1
Electricité	1

### **VI / BIBLIOGRAPHIE.**

1. Benbekhti O. 2005 :L'état, l'entreprise et le management en Algérie ed Dar el Gherb. Oran.
2. Bendiabdellah. A & Chellil A :2003 .La réalité de formation dans l'entreprise algérienne . In actes du Colloque international.Tlemcen.
3. Dahmani .A.M :1985. L'engineering dans la maîtrise industrielle et technologique. OPU.Alger.
4. El Kenz. A .1996 .Prométhée et Hermès in : Les Sciences au sud ; état des lieux .volume VI.

L'Ergonomie et son rôle dans la prévention et le développement dans les pays en voie de développement,

5. Lalaoui A.& Fasla E-H 2000 : Mise à niveau et compétitivité industrielle .in Colloque internationale/Ministère de l'industrie. Oran
6. Fasla E-H. et col : 2006: Emploi et politique Ressources humaines en Algérie : in ressources humaines en Méditerranée : « enjeux et perspectives de la fonction Ressources Humaines ». ed Euromed .Marseille.
7. Fasla E-H. 2007.Thèse de doctorat d'état en ergonomie. Approche macro ergonomique de l'activité en mode de fonctionnement dégradé .Recherche portant sur 30 unités industrielles. Université d'Oran.
8. Hendrickx .C. 1996 : Problématique du transfert de technologie et nouvelles théories de l'innovation et de la firme. Revue Régions et développement N°3.
9. Jean-Pierre Brun et Ninon Dugas: la reconnaissance au travail: analyse d'un concept riche de sens revue Gestion, volume 30, numéro 2, 2005
10. Judet P. 1989 : Transfert de technologie : une réponse inadaptée aux besoins du tiers monde »Revue Echanges N°155.
11. Montmollin M. de :1984 . L'intelligence de la tâche. ed Peter Lang Berne.
12. Montmollin .M. de: 1991. Modèles en analyse du travail. Ed Pierre Madarga. Liège
13. Montmollin .M. de : 1995 : vocabulaire de l'ergonomie. éd Octares. Toulouse.
14. Montmollin M.de :1997 .Vocabulaire de l'ergonomie. ed Octarés. Toulouse
15. Laville.A. :2001 . « Les transformations du travail ,un enjeux pour l'ergonomie » in Ecole Pratique des Hautes Etudes. SELF.
16. Pavard, B (1987). Les changements de représentation induits par les systèmes informatiques.
17. Rapport BIT : 1988. Sécurité, santé et conditions de travail dans les transferts de technologie aux pays en voie de développements. Genève
18. Rubio .C : 1990 .La maîtrise technologique : Une approche anthropotechnologique. Thèse de doctorat d'état.
19. Sagar.M :1989 .La conduite des dispositifs automatisés fonctionnant en mode dégradé .CNAM. Paris.
20. Sahbi .N :1984. Thèse 3<sup>e</sup> cycle .La maintenance des étançons hydrauliques dans une mine de phosphate. Problème d'ergonomie et d'organisation CNAM
21. Villiers. G. de :1984 . .Acheter le développement : le cas algérien : Rapport du centre d'étude et de documentation africaine. Bruxelles.
22. Wisner. A : 1997 .Anthropotechnologie. ed Octarés .Toulouse.
23. Wisner A. Daniélou. F :1989: Vers une Technologie « Cerveau compatible » in « Ergonomie, travail mental, Anthropotechnologie ».
24. Wittorski.R :1998. De la fabrication des compétences. Education Permanente, n° 135. La compétence au travail. –Documents de lecture,( entre autres...) ;
25. Rapport de l'OCDE (1972) sur le Transfert de Technologie.
26. BIT 1984: Rapport: Choix de technologie et création d'emploi par les entreprises multinationales dans les pays en développement. Genève.
27. Rapports annuels ONUDI.