

## QUALITÉ SOURCE D'ERGONOMIE, ERGONOMIE SOURCE DE QUALITÉ

**LAURIBE RENEE**

Ergologiques, 24 rue Cabaudière, 17100 Saintes, France, renee.lauribe@wanadoo.fr

**BENCHIMOL ALAIN**

Service Médical du Travail, Saintes, France

**LIBGOT SAMUEL**

Ergologiques, Saintes, France

La réorganisation d'un atelier métallurgique de production de chillers illustre les liens entre la Qualité et l'Ergonomie. L'ergonomie c'est «comprendre le travail pour le transformer» (3). La qualité c'est connaître le travail pour l'optimiser.

Connaître leur ressemblances et leurs dissemblances historiques, conceptuelles, méthodologiques ou pratiques, c'est construire leur synergie.

**Mots clés** : Ergonomie, Qualité, synergie

## QUALITY SOURCE OF ERGONOMICS, ERGONOMICS SOURCE OF QUALITY

Chillers process redirecting is an example of ergonomics-quality links. Ergonomics means «to understand work to change it» (3). Quality means to know work to optimize it.

Being aware of their similarity or dissimilarity of their history, of their concepts, of their methods help us build their synergy.

**Key words** : ergonomics , quality, synergy

### Histoire

La qualité au même titre que l'ergonomie est une discipline et une stratégie qui s'est construite au fur et à mesure de son histoire.

Ma pratique professionnelle de la qualité pendant 10 ans dans l'industrie pharmaceutique, puis de consultant en organisation et en ergonomie, m'amène à dire qu'elle ne constitue pas seulement un critère d'observation du résultat d'un travail, comme cela est communément admis par de nombreux observateurs.

En effet, si la qualité correspond effectivement à une partie de l'observable du travail, elle comporte également une dimension non observable mais perceptible et exploitée. Ainsi, la qualité d'un produit ne se limite pas à de simples attributs techniques. Elle concerne également des concepts comme sa disponibilité en temps et en heure, son image de marque...

Au cours des 100 dernières années, la qualité a évolué du contrôle a posteriori du produit fini, à la maîtrise du process de fabrication dans l'atelier de production, puis à l'assurance qualité dans l'entreprise entière pour atteindre aujourd'hui la stratégie qualité pour l'entreprise dans son environnement, à ses fournisseurs en amont et ses clients en aval.

L'industrie en général et les industries qui développent des technologies complexes en particulier, comme l'industrie pharmaceutique, ou les industries métallurgiques de climatisation mettent en place des stratégies de qualité de plus en plus exigeantes et de plus en plus vastes. Cela n'est ni nouveau, ni contextuel. Si l'intérêt humain, de santé publique notamment, n'était pas déjà à lui seul suffisant, l'intérêt économique serait aussi un moteur puissant et efficace.

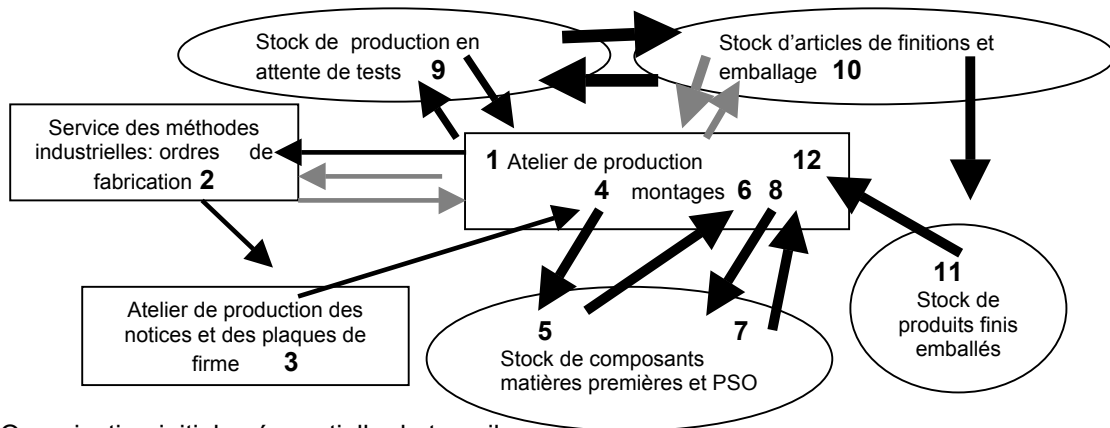
Dans le tableau suivant nous avons résumé les principales étapes récentes du développement de la qualité, en fonction de quelques unes de ses différentes caractéristiques : la construction de la stratégie de la qualité correspond à un « changement d'organisation et de performance » (1) pour les entreprises.

Étapes Caractéristiques	Inspection	Contrôle qualité	Assurance Qualité	Stratégie Qualité
<b>Démarrage</b>	1900	1930	1950	1980
<b>But</b>	Détection des défauts	Contrôle et maîtrise de la qualité du produit final	Construction permanente de la qualité intermédiaire et finale	Gestion globale de la qualité des actes et des produits
<b>Vision de la qualité</b>	Un problème à résoudre	Un process avec des régulations	Un système limitant les défauts	Une politique générale de conception
<b>Sens de la démarche</b>	Réaction	Régulation	Prévention	Conception
<b>Focalisation</b>	Produit	Gamme de produit	Activité complète de l'entreprise	Activité globale intégrée aux besoins du marché
<b>Concepts clés</b>	Rendement et division du travail	Niveau de qualité acceptable	Fiabilité Confiance du client	Excellence Satisfaction de l'homme
<b>Méthodes et Techniques principales</b>	Supervision	Statistiques probabilités échantillonnages métrologie	<b>Procédures organisationnelles et techniques</b>	<b>Formation indicateurs motivation des hommes stratégies</b>
<b>Outils</b>	Mesures	statistiques	Procédures et systèmes	Analyse du secteur de marché, définition d'objectifs mobilisation de l'organisation
<b>Pôles du service qualité</b>	Inspection tri et quantification	Résolution de problèmes et application de méthodes statistiques	Mesure de la non qualité Définition des plans d'amélioration audit de mise en œuvre des procédures	Définition d'objectifs, formation animation de groupes pluri-fonctionnels de prise de décision
<b>Responsables de la qualité</b>	Département inspection contremaîtres	fabrication et méthodes Ingénieurs qualité	Tous les services Chacun dans l'entreprise	L'organisation et son environnement Tous leurs membres
<b>Pionniers</b>	TAYLOR SINGER Mac CORNIC	DODGE, BELL TELEPHONE ARMEE	JURAN ELNA	CROSBY IBM MARTIN

### Réorganisation d'un atelier de production de chillers :

A partir de l'analyse du travail sous l'angle de la qualité et de l'ergonomie, et de l'exemple de la réorganisation d'un atelier de production industrielle de chillers (machines de réfrigération de taille variant de 1m<sup>3</sup> à 15m<sup>3</sup>), nous résumons le travail des opérateurs dans le schéma ci-après. Nous insistons sur la variabilité de ce travail (il existe 57 types de machines hélicoïdes, et 45 types de machines centrifuges : chaque type pouvant présenter des particularités spécifiques de chaque modèle) (4) et sur ses difficultés pour les opérateurs même expérimentés (brasure sous azote, chaleur produite par les machines en test, bruit

ambiant, poids de certains composants, comme les batteries en cuivre, supérieurs à 300 Kg...). Ceci permet d'illustrer le prévisible et l'imprévisible, et ses conséquences. Initialement, les différents lieux des principales étapes de ce process sont disjoints, et quelquefois très éloignés les uns des autres (plus de 500 m). Ils ne sont reliés que par les nombreux trajets des personnes et des objets dans les espaces de circulation.



Organisation initiale séquentielle du travail

Les flèches schématisent les principaux trajets physiques obligatoires (en noir) ou de régulation (en gris) des opérateurs pour une production simple. Leur épaisseur traduit leur fréquence.

Du point de vue de la qualité, il faut améliorer le travail produit. Du point de vue de l'ergonomie il faut transformer les conditions du travail.

La stratégie de qualité repose sur :

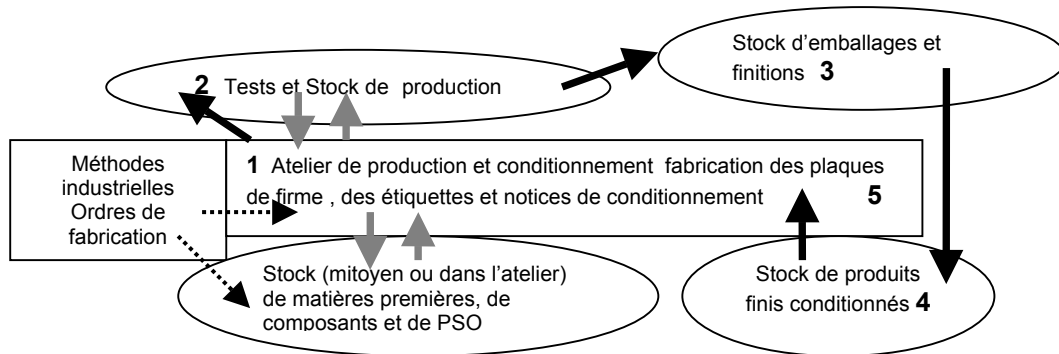
- l'analyse du travail existant, ses déficiences ou ses performances techniques, matérielles, humaines, organisationnelles...c'est comprendre le travail
- la mise au point d'un process plus adapté à l'objectif, pour transformer le travail
- l'essai de ce projet et ses corrections successives, cette étape correspond aux simulations ergonomiques
- la validation et l'utilisation en routine du nouveau mode opératoire
- le suivi périodique de cet usage nouveau et de ses conséquences

Toutes ces étapes de construction de la qualité dans un process industriel sont exactement superposables aux étapes de construction d'une démarche ergonomique.

L'analyse du travail de ces opérateurs a conduit notamment à proposer ou mettre en place:

- une modification organisationnelle en modifiant la procédure d'émission de l'ordre de fabrication : (dans la pratique, le poste du responsable de l'ordonnancement et du lancement a physiquement été déplacé dans le service de production, il est mitoyen de l'atelier chiller)
- une modification spatiale en déplaçant la zone de production des plaques de firme dans la zone d'emballage de cet atelier (avec modification correspondante des outils), ceci permet une prise d'information immédiate et une correction des défauts éventuels en temps réel.
- une modification des circulations (basée sur un repérage des flux et des filières) en déplaçant les Produits Semi-Ouvrés à proximité des ateliers où ils sont utilisés ce qui diminue le nombre des trajets longs et raccourcit les trajets nombreux. Cela facilite le contrôle d'identification lors du stockage et du déstockage. De même, les articles d'emballage doivent être stockés à proximité de la zone de finition.

- une modification des compétences des opérateurs : l'utilisation de l'outil informatique leur donne une autonomie plus grande, une adaptabilité meilleure et une compréhension plus importante de leur travail et de sa part dans le process général. Cela correspond à un enrichissement de leur tâche et un intérêt accru, mais peut nécessiter une formation adaptée pour certains peu familiarisés à cet outil.

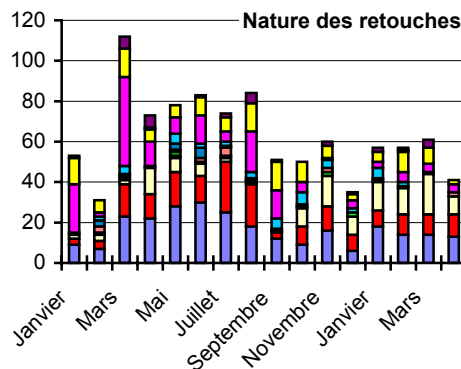
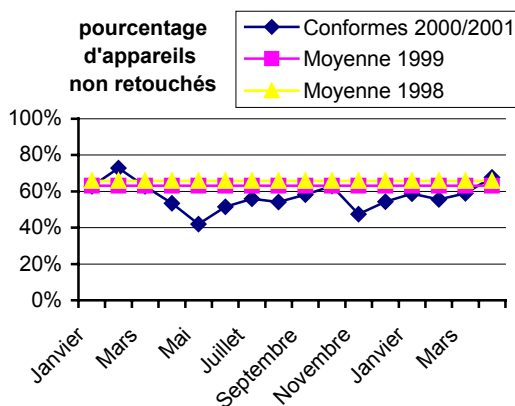


### Organisation nouvelle fonctionnelle du travail

Les flèches pleines schématisent les nouveaux trajets obligatoires des opérateurs de l'atelier chiller. Les flèches grises représentent des trajets internes, des régulations ou les coopérations. Les flèches en pointillés traduisent un transfert informatique.

Ces modifications correspondent à des facilitations de l'activité de travail des opérateurs de l'atelier chiller en utilisant des coopérations avec des opérateurs amont (ordonnancement, lancement) ou aval (service après-vente, service expédition...) à une production de meilleure qualité.

Les principaux indicateurs de l'amélioration de la qualité se mesurent par la diminution du nombre des reprises de production, et des refus de production. Les difficultés supplémentaires dues au triplement de la production en quelques mois, correspondent dans un premier temps, comme c'est fréquent, à une chute brutale de 30% de la conformité. Les changements d'organisation consécutifs à l'analyse du travail se traduisent par l'augmentation du nombre appareils non retouchés qui passe de 42% à 68 % en un an. Le coût de garantie est divisé par 2 en deux ans. Certaines retouches ont entièrement disparu.



L'analyse initiale du travail reposait sur un objectif de qualité et conduisait principalement à des modifications organisationnelles et à une nécessité de modifier l'implantation de l'atelier chiller. L'analyse ergonomique consécutive à l'objectif de transformation de cet atelier conduit à une série de modifications complémentaires de celles initialement planifiées (conception d'un chariot de montage pour les batteries pour améliorer rapidement les conditions du montage, prise en compte dans le process continu des interruptions et des reprises et des zones physiques de ces « activités de travail fantômes », mise en évidence de quelques unes des boucles infernales dans le process général de production, transfert des compétences fines comme le chant des batteries(4), les connexions et les communications avec le service expédition ont été améliorées en contenu et en nombre, prise en compte dans la conception des nouveaux prototypes de la nécessité de réparer les machines sur site, ...) et à une amélioration de la qualité produite directement issue de l'amélioration des conditions de travail. L'amélioration des conditions du travail est mise en évidence par la diminution sensible de l'absentéisme aux postes de production des chillers donc par l'augmentation du nombre des machines expédiées à l'heure (qui passe de 16% à 68% en moins d'un an).

Initialement, dans cet exemple la qualité est source d'ergonomie, puis celle-ci devient à son tour source de qualité. Nombreux sont les autres exemples pour lesquels l'ergonomie est source de qualité : comme l'étude ergotoxicologique (5) concernant l'emploi des pesticides pour le traitement raisonné ou non des vignes. Cette étude détaillée des trajets du tracteur entre les rangs de vigne (selon le temps, la saison, le produit utilisé...) conduit à une diminution mesurable du taux résiduel de traitement sur les grappes donc dans le vin qui est de meilleure qualité.

### Comparaison et Proximité de la qualité et de l'ergonomie

La proximité de la qualité et de l'ergonomie repose sur l'analyse du travail et sur les méthodes de cette analyse. Ainsi, il est possible de rapprocher le schéma à 5 Carrés de J Christol et G de Terssac, et le modèle d'analyse du travail « Qui ? Quoi ? Quand ? Où ? Comment ? Pourquoi ? », qui est la formalisation la plus connue et la plus simple du point de vue de la qualité (4). On peut ainsi mettre en évidence :

**Les similitudes** (Qui ? la définition des personnes, Quoi ? les moyens matériels et techniques, les régulations et les évolutions). On peut rappeler que dans le travail réel «l'efficacité de la règle formelle tient au fait que ceux qui doivent la mettre en œuvre se l'approprient, l'adaptent ou la redéfinissent » (2). **les intersections évidentes** d'analyse du travail (comment ?) et de son organisation matérielle (Où ?), ou des effets produits (Pourquoi ?)

**Les différences**, les particularités (Quand ?) et **les zones de discontinuités** ( les effets sur les opérateurs). Cette dimension de l'analyse du travail, principe essentiel de l'ergonomie, n'est que trop peu prise en compte par la qualité, c'est le cas par exemple pour des productions notoirement dangereuses pour les opérateurs (par exemple : l'industrie chimique, le nucléaire ou la production microbiologique).

La qualité est une stratégie d'organisation du travail qui vise l'amélioration de son résultat, elle favorise son organisation ergonomique. La qualité implique la compréhension globale du système de travail et une étude détaillée des étapes en amont du processus de réalisation et en aval du résultat visé afin de corriger et d'améliorer continuellement la méthodologie du travail. C'est, comme l'ergonomie, un processus dynamique qui vise un objectif en mouvement.

Il existe aussi un parallélisme frappant de leur histoire respective et de leur évolution. Au cours de son histoire, l'ergonomie suit un chemin très comparable à celui de la qualité, et passe elle aussi de l'ergonomie de produit, à l'ergonomie d'atelier et à l'ergonomie de process puis de conception. Elle aussi, est prise en compte de plus en plus tôt dans le développement des projets industriels.

L'ergonomie et la qualité sont ici évoquées au singulier par commodité, comme si chacune était univoque. Une étude plus approfondie peut montrer clairement la diversité des pratiques et des méthodologies. A titre d'exemple il est possible de rappeler l'écart entre l'ergonomie sociale, l'ergonomie de conception ou l'ergonomie cognitive. De la même manière, il existe de nombreux axes directeurs qui construisent la qualité : la compétence humaine, l'ingénierie, l'approche d'un processus de rationalité...

En détaillant plus l'analyse qualité dans sa richesse et dans sa potentialité, la démonstration de sa proximité avec l'ergonomie serait à la fois plus ample et plus précise.

### **Conclusion**

Ergonomie et Qualité correspondent à des incidences différentes d'observation et d'analyse du travail, elles reposent toutes deux sur une réflexion humaine, industrielle, stratégique, et financière. Il ne s'agit pas, ici, de vouloir les confondre en un seul genre, mais plutôt de mettre en évidence l'intérêt de conjuguer leur spécificités, car leurs propos s'adressent à chacun des acteurs de l'entreprise et leur complémentarité donne un champ d'action plus vaste favorable à tous.

L'objectif et la pratique d'amélioration permanente pour tendre vers un fonctionnement meilleur sont les moteurs d'une stratégie de l'ergonomie et/ou de la qualité.

La qualité s'enrichit de l'ergonomie et l'ergonomie peut s'enrichir de la qualité.

### **Références bibliographiques**

1. Agathocleous, Veinhard, 1996, Qualité, changement d'organisation et de performance Anact
2. De Terssac, 1994, l'implicite et le décrit, de l'organisation des systèmes de production, Projet, N°236, pp 16-22 LAAS CNRS Toulouse
3. Guérin, Laville, Daniellou, 1997, Comprendre le travail pour le transformer, Editions de l'Anact
4. Lauribe R, 2000, le chant des batteries, Participation à l'implantation nouvelle d'un atelier dans une entreprise de climatisation, mémoire de DESS d'ergonomie, LESC bordeaux 2
5. Mohammed-Brahim, 1996, du point de vue du travail ou comment sulfater la vigne autrement, mémoire de DESS d'ergonomie, LESC bordeaux 2