

UNE APPROCHE DE DÉVELOPPEMENT DE LA QUALITÉ EN ERGONOMIE

JÖRGEN EKLUND

Division de la qualité et de l'ingénierie homme-machine, et Centre d'études de l'humain, de la technologie et de l'organisation, Université de Linköping, Suède

RÉSUMÉ

Au cours des dernières années, l'attention accordée aux relations entre les disciplines de la qualité et de l'ergonomie n'a cessé de s'accroître. Le présent article vise à exposer en détail les possibilités d'améliorer les applications de l'ergonomie en se fondant sur une approche de développement de la qualité. L'adoption de concepts de développement de la qualité comme l'amélioration continue a fait ses preuves et peut souvent contribuer à améliorer l'ergonomie. La gestion de la qualité totale (GQT) est surtout axée sur les processus, qui se définissent comme une série d'activités humaines visant à accomplir une tâche. L'efficacité et la qualité de la production ne peuvent être atteintes que si chaque employé a la possibilité de réaliser et de livrer un travail de bonne qualité en vue de l'étape suivante du processus. Il faut donc tenir compte des employés pour que la production soit de qualité et que les concepts de qualité demeurent en place. L'avènement de la norme ISO 9000 semble donner des résultats mitigés, tant sur le plan du rendement organisationnel que sur celui de la qualité du travail. Il semble que ce soit dans la façon dont on applique les concepts de qualité que se trouve la clé de leur incidence favorable ou non sur la santé, la sécurité et les conditions de travail. L'approche fondée sur la réglementation restreint la participation du personnel et procure peu d'avantages, tandis qu'une approche axée sur le développement contribue plutôt à l'obtention de résultats positifs.

Mots clés : organisation, travail, interactions humaines

INTRODUCTION

Au cours des dernières années, l'attention accordée aux relations entre les disciplines de la qualité et de l'ergonomie n'a cessé de s'accroître. Plusieurs études sur ces relations ont fait récemment l'objet de publications (2), (12), (16), et certains actes de colloques, p. ex. (1), (5), (44), recensent des ouvrages de ce domaine. Selon la conclusion générale qui ressort de ces ouvrages, ces deux disciplines pourraient tirer avantage l'une de l'autre en intégrant mutuellement leurs expériences et leurs concepts. Le présent article vise à exposer en détail les possibilités d'améliorer les applications de l'ergonomie grâce à une approche de développement de la qualité.

Le mouvement en faveur de la qualité a évolué rapidement au cours des dernières décennies. Le concept de gestion de la qualité totale (GQT) a rapidement gagné du terrain partout dans le monde. Au cours des années 90, son influence a été remarquable dans le secteur des services ainsi que les secteurs industriel et public. Ses racines remontent à Shewhart qui, dans les années 20, a avancé l'idée du contrôle statistique de la qualité des méthodes de production. Deux autres Américains, Deming et Juran, ont poussé plus loin leur étude de la philosophie de la qualité, dans laquelle l'importance est principalement accordée

à l'apprentissage et à la gestion en vue de la qualité. Ils ont aussi présenté leur réflexion au Japon et joué ainsi un rôle important dans l'élaboration de l'approche japonaise de la qualité, qui fait maintenant partie intégrante des philosophies japonaises de gestion et de production. Le système de production de Toyota est l'exemple le plus connu de la recherche de l'excellence (41), (29). La normalisation constitue un autre axe de développement qu'a connu le mouvement en faveur de la qualité, ce qui a entraîné l'apparition de la norme ISO 9000 (3).

Le mouvement en faveur de l'ergonomie est aussi relativement jeune; son origine remonte aux années 40. Malgré le fait que les deux disciplines de l'ergonomie et de la qualité aient subi des influences communes, elles se sont largement développées de manière distincte. Par conséquent, leurs approches diffèrent sous bien des aspects, malgré plusieurs objectifs similaires. L'ergonomie vise en particulier les interactions entre les humains, la technologie, l'organisation et l'environnement. La perspective de l'interaction est mise en lumière, par exemple, dans la définition de l'ergonomie proposée par l'Association internationale d'ergonomie. Des interactions bien réglées font en sorte que les tâches sont mieux adaptées aux capacités et aux limites humaines, sont moins contraignantes et entraînent moins de risques de détérioration de la santé et du bien-être. De plus, le rendement de l'ensemble du système s'améliore, procurant ainsi des résultats de meilleure qualité. En matière de systèmes, l'ergonomie intègre l'humain à titre de composante d'un ensemble complexe formé de l'humain, de la technologie, de l'organisation et du milieu (19).

RELATIONS ENTRE L'ERGONOMIE ET LA QUALITÉ

Les relations entre la qualité et l'ergonomie se justifient par de nombreux éléments théoriques. D'abord, leurs définitions révèlent un recoupement des champs sémantiques. L'« aptitude à l'usage » de Jurans est liée au concept de capacité d'utilisation. Bergman et Klefsjö (3) ont défini la qualité comme « la capacité d'un produit ou d'un service à répondre aux attentes de la clientèle », les employés d'une organisation y jouant le rôle de la clientèle interne. Dès lors que la définition inclut la clientèle interne, cet aspect de la qualité se rapproche de la définition de l'ergonomie. De nouvelles sphères se sont développées, telle l'ergonomie participative, et mettent en lumière les similarités avec le domaine de la qualité (42). L'approche qualité mise sur le soutien de la direction et la participation des employés; celle de l'ergonomie repose sur les besoins des experts en ergonomie et la participation des employés.

Il existe de nombreuses études montrant clairement les relations entre le rendement humain (qualité) et les facteurs liés au milieu comme l'éclairage, le bruit, la vibration, les produits chimiques et les conditions de température (47), (49).

Selon bien des études, le nombre de jugements erronés augmente si l'éclairage est insuffisant (niveau de luminescence, rendu des couleurs, luminance et réflexion (22)). Ce phénomène a été observé lors de la correction d'épreuves sur des textes dont la lisibilité laisse à désirer (53), (10). Dans les industries de production, de meilleurs éclairages entraînent une réduction du taux de rejets et de pertes de l'ordre de 40 % (22).

De plus, le bruit peut augmenter le taux d'erreur en raison des distractions et du manque d'attention qu'il entraîne ou encore parce que l'information essentielle est masquée. Un exemple tiré des travaux de Lovén et Axelsson (39) montre que dans l'assemblage de composants encliquetables, le son du clic donne le « feu vert » à l'ouvrier. Lorsque des bruits parasites s'ajoutent, ceux-ci dissimulent le son du cliquet, ce qui entraîne un nombre plus

élevé de lacunes sur le plan de la qualité.

Les vibrations de l'ensemble du corps, qui entraînent la vibration des yeux ou de l'objet observé, rendent difficile la concentration sur des objets fins. Une des conséquences observées est l'augmentation de la fréquence des erreurs dans les tâches de lecture. Les vibrations peuvent en outre causer la manipulation involontaire de certaines commandes dans les tâches réglées manuellement. Les vibrations peuvent aussi interférer avec les processus neuromusculaires, notamment la sensibilité des doigts, et provoquer ainsi des erreurs (23).

Les basses températures qui refroidissent les mains diminuent la sensibilité, la précision et la rapidité du mouvement des mains et de doigts. Dans le cas de tâches cognitives et intellectuelles, de mauvaises conditions de température diminuent le rendement, mesuré au moyen de la précision ou de la fréquence des erreurs (47), (28). L'utilisation de gants protecteurs contre les basses températures des composés chimiques diminue la précision (7); de même, la sensation tactile parfois nécessaire pour juger de la qualité du résultat du travail peut être perdue si l'employé porte des gants (39).

La précision des mouvements du corps varie en fonction de la direction des mouvements ainsi que des muscles et des articulations sollicités. Toute construction ergonomique tenant compte de ces éléments assure une précision et un rendement accrus. La douleur et l'inconfort physiques préexistants ont tendance à être aggravés par les tâches lourdes et ardues, situation qui entraîne l'évitement, la détérioration du rendement et l'augmentation des taux d'erreur (22), (8), (14). Dans une étude, on a constaté que le taux de lacunes sur le plan de la qualité est presque 10 fois plus élevé dans les cas de mauvaises postures corporelles comparativement aux bonnes postures (2).

Le choix de la technologie dans la conception des machines et des interfaces exerce une influence importante sur le temps et la facilité de fabrication ainsi que la qualité des produits (25). Les ouvrages sur l'ergonomie recèlent de nombreuses études qui montrent comment les produits conçus selon les principes de cette discipline peuvent accroître le rendement (22), (8), (32). L'exemple d'une chaîne d'assemblage de connecteurs électriques montre que des facteurs comme la visibilité, la position, l'agencement, la séquence, la taille, la forme, le poids, la couleur et les propriétés de la surface sont tous des éléments importants dans la tâche de l'opérateur qui consiste à choisir et à assembler les bons connecteurs. Les constructions qui ne tiennent pas compte de ces éléments ont été pointées comme étant des causes éventuelles de lacunes sur le plan de la qualité, et illustrent la façon dont le manque d'interaction entre la technologie et l'humain peut être à l'origine de ces lacunes (v. 19). Par exemple, du point de vue cognitif, le travail de conception du matériel informatisé a une influence décisive sur le rendement, la qualité et la pression exercée sur les utilisateurs (26).

La sécurité et la prévention des accidents sont depuis longtemps une priorité pour l'ergonomie. Cela comprend l'évaluation des risques d'erreur inhérents à tout système complexe dans lequel intervient l'humain. L'erreur humaine est une des causes principales des problèmes de sécurité et des lacunes sur le plan de la qualité dans les processus de fabrication et la qualité des produits. L'industrie de la transformation est un exemple de ce phénomène. Ainsi, les causes des problèmes relatifs à la sécurité et à la qualité étant essentiellement liées, les mesures destinées à améliorer la sécurité auront pour conséquence d'augmenter aussi la qualité (38).

L'organisation est un autre élément exerçant une influence importante sur la qualité. Kronlund et al. (35) ont observé que l'augmentation du contenu du travail semble améliorer

la qualité du produit. Drury et Prabhu (11) en sont venus à la conclusion que l'enrichissement du travail améliore le rendement lors de l'inspection, et les données obtenues par Eklund (15) indiquent une qualité d'assemblage accrue lorsque l'auto-inspection est comprise dans les tâches d'assemblage comparativement à l'intervention externe d'un contrôleur de la qualité. Il a été établi que les opérateurs dont les compétences d'assemblage sont plus vastes accomplissent un travail de meilleure qualité, et ce dans une proportion de 33 % plus élevée, comparativement à ceux dont les compétences sont moindres. De plus, l'absence de rétroaction à l'endroit des opérateurs a été établie comme étant une importante raison expliquant la faiblesse de la qualité (40). Il semble aussi que les lacunes sur le plan de la qualité soient tributaires des différences de statut et des tensions entre les catégories d'employés au sein d'une organisation hiérarchique de travail (14). De plus, il a été établi que la philosophie de production, l'organisation du travail, la politique de gestion du personnel et la forme de salaire présentent une corrélation avec la qualité (55), (9), (51). Un argument fréquemment utilisé consiste à dire que la motivation mène à l'amélioration de la qualité du produit et que les meilleurs incitatifs sont un niveau d'intérêt soutenu pour le travail, la constance des défis, la reconnaissance des réalisations, la participation à l'entreprise et la communication accrue (36).

Ces exemples montrent la manière dont l'ergonomie peut soutenir la qualité. L'humain peut être considéré comme une composante d'un système, qui interagit avec d'autres composantes. Comparativement aux composantes techniques, l'humain est davantage sensible aux conditions du milieu, qu'elles soient négatives ou positives. Comme nous l'avons vu, son rendement est fortement influencé par les perturbations environnementales. De plus, celui-ci se détériore de façon marquée dès que les exigences physiques, sociales et psychologiques s'écartent des exigences humaines. Nous savons aussi, grâce aux ouvrages sur l'ergonomie, que les gens en général désirent accomplir un travail de bonne qualité et que la capacité de réaliser un bon travail est une condition préalable importante à la satisfaction et la motivation au travail (52), (21), (9). Toutefois, on remarque aussi à plusieurs égards de nettes différences entre ces deux disciplines. Par exemple, les différents points de vue relativement à la méthode juste à temps, au CSP, à la normalisation, à la discipline, à la réduction de la variabilité, à la reproduction des meilleures pratiques et aux systèmes de récompense (16). Ces différences offrent des occasions de recherche intéressantes susceptibles d'améliorer grandement nos connaissances.

GQT

Dans une large mesure, le mouvement en faveur de la qualité est issu d'une perspective pragmatique, et il a été critiqué pour son manque d'assises théoriques. La GQT repose sur quatre hypothèses de départ : la qualité accrue est rentable, les gens désirent accomplir du travail de grande qualité, toutes les parties de l'organisation sont nettement interdépendantes et la qualité relève de la responsabilité ultime de la haute direction (24). Divers auteurs présentent des avis quelque peu différents au sujet des principes de base et des fondements de la GQT, mais les éléments clés suivants sont généralement considérés comme étant les principaux : accent mis sur la clientèle, orientation sur les processus, participation des employés et amélioration continue. On peut distinguer diverses traditions en matière de qualité : scandinave (3), (13), américaine (48) et japonaise (41), (29). Dans la tradition scandinave, l'accent est principalement mis sur la participation et les bonnes conditions de travail des employés conformément à la philosophie sociotechnique. Du point de vue de la tradition américaine de la GQT, l'objectif ultime de l'entreprise est le succès et la rentabilité. Ainsi, cette tradition est davantage axée sur les résultats et met l'accent sur la réduction des coûts; elle a d'ailleurs fait l'objet de critiques puisqu'elle est davantage utilisée

comme un outil de gestion au service de la rationalisation. La satisfaction est vue comme un moyen, et les conditions de travail des employés sont considérées comme des effets secondaires. Cette opinion présente beaucoup d'attrait pour les gestionnaires et les propriétaires d'entreprise et augmente donc la probabilité de mise en œuvre de la GQT et de son soutien (30). La tradition européenne et scandinave se fonde davantage sur le modèle participatif, dont le but est de prendre en considération les intérêts de la clientèle, des propriétaires et des employés. La raison d'être d'une entreprise est sa mission de service à la clientèle. La priorité est donc accordée à la satisfaction de la clientèle, qui constitue une condition nécessaire au succès à long terme d'une entreprise (20).

Les participants sont nombreux dans une entreprise ou une organisation. Les plus importants, comme nous l'avons dit, sont les employeurs, les employés et les clients. La collectivité locale est parfois mentionnée au quatrième rang. À quel participant doit-on accorder la priorité? Selon le modèle proposé par Eklund (17), la philosophie de la qualité a introduit une interaction plus dynamique entre les trois principaux participants, alors qu'auparavant on n'en comptait que deux, soit les employeurs et les employés.

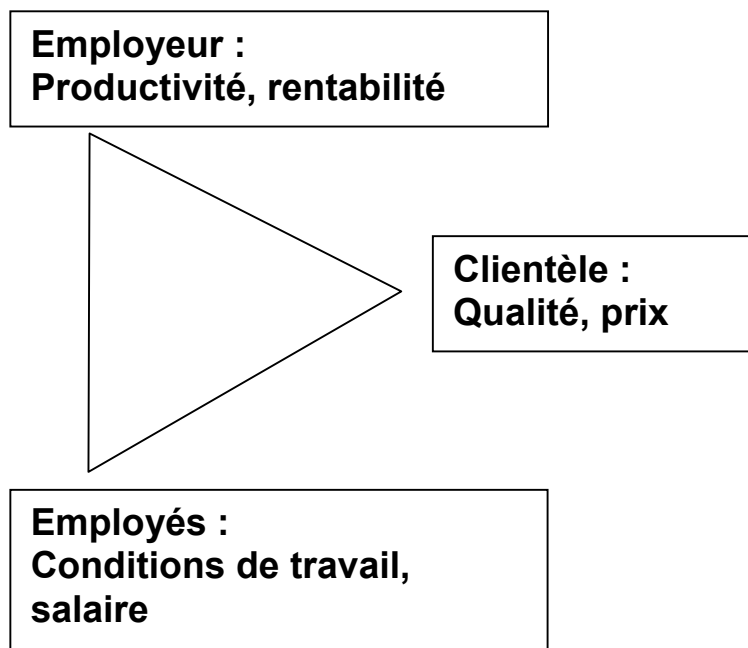


Figure 1. Modèle participatif des principaux participants dans une organisation

De façon généralisée, les employeurs font preuve d'un grand intérêt pour la rentabilité et la productivité, mais aussi, bien sûr, pour d'autres aspects qui contribuent à la survie de l'entreprise. Dans un sens large, les employés s'intéressent davantage à leurs conditions de travail, à leur salaire, aux récompenses et à la reconnaissance qui découlent de leur travail. Quant aux clients, ils s'intéressent d'abord à la qualité des produits, y compris au service et au prix. Les diverses philosophies accordent une priorité différente aux participants. Le taylorisme accorde par exemple la priorité aux employeurs, l'école des relations humaines, aux employés et la GQT, à la clientèle. Ce modèle offre un cadre permettant d'y positionner les différentes philosophies et de prédire la satisfaction des participants. Il prend aussi en

considération les changements contextuels. Lorsqu'il y a du chômage, on accorde moins d'importance aux employés; si une dépression économique entraîne une moins grande demande de la clientèle, on accorde à celle-ci une plus grande importance. Ce modèle permet aussi de prédire qu'un système caractérisé par la satisfaction des participants est plus susceptible de survivre qu'un système où cette satisfaction serait moindre. De même, le mécontentement d'un ou deux participants tend à créer une situation instable, ce qui présente une menace à long terme pour la philosophie choisie et risque d'en faire une simple mode passagère.

Selon ce modèle, on peut poser l'hypothèse selon laquelle les chances de survie à long terme de l'école américaine de la GQT sont faibles puisqu'elle accorde trop peu d'intérêt aux employés. Cette situation augmente aussi la probabilité d'occurrence de problèmes liés à la qualité dans les méthodes de production. On peut aussi déduire que le modèle scandinave de la GQT se rapproche davantage d'une philosophie générique, puisqu'il équilibre raisonnablement bien l'importance qu'il accorde à chacun des trois participants.

ISO 9000

De nombreuses organisations ont consacré des ressources substantielles à l'obtention d'une accréditation ISO 9000. Les conséquences de cette dernière sont toutefois discutées. Selon certaines critiques, cette norme serait trop défensive et axée sur les produits, omettrait particulièrement les secteurs des ressources humaines et des attitudes du personnel, encouragerait une approche conservatrice sans mettre l'accent sur les améliorations et serait trop centrée sur la documentation, particulièrement dans le cas des petites entreprises (3), (12), (54). Selon d'autres critiques, la réglementation imposée peut entraîner un manque de variété dans les tâches, un travail reposant trop sur des règles, la monotonie, des microtraumatismes répétés, voire même l'annihilation de l'apprentissage, de la créativité et de la motivation (4). Les tenants de la discipline de la qualité considèrent la normalisation comme étant une structure nécessaire à la participation des employés et au bon déroulement des opérations ou, en d'autres mots, à l'obtention de la qualité, à faibles coûts et dans des conditions de travail saines. Cette norme est considérée comme une importante référence et comme le fondement à partir duquel les améliorations sont apportées. La normalisation est par conséquent le fondement nécessaire à l'apprentissage et à la créativité (48), (34). Il n'est toutefois pas suffisant de se concentrer sur le contenu des normes. Les processus de création, de mise en œuvre, de maintien et de modification requièrent aussi beaucoup d'attention.

Des études sur les incidences de la norme ISO 9000 soulignent qu'il est possible de susciter une plus grande participation de la part des employés grâce à une meilleure communication au sein de l'entreprise (57). Une autre réalité couramment remarquée révèle que les gens ne modifient pas leur comportement de la manière dont on s'y attend (6). D'autres en sont venus à la conclusion que l'influence sur les conditions de travail physiques est relativement limitée, mais que les effets positifs se reflètent dans l'amélioration de l'ordre et de la tenue des lieux. De plus, on note une attitude plus positive lors des discussions sur les lacunes relativement à la qualité; les descriptions de tâches et les responsabilités sont plus claires et on constate un enrichissement du travail par suite des tâches supplémentaires liées au système qualité ainsi qu'une meilleure compréhension des demandes de la clientèle externe. Les incidences négatives sont l'augmentation de la bureaucratie en raison de nouvelles tâches apparemment inutiles assignées à chacun des employés, un plus grand stress lié aux contraintes temporelles et aux responsabilités accrues en l'absence de supervision, ainsi qu'un travail physique plus ardu. Toutefois, les employés apprécient en

général la diminution des ambiguïtés quant à leur rôle et l'amélioration de la structure de leur travail (31), (27), (54). Karlton et al (31) confirment que le processus de changement est un facteur important pour déterminer si les résultats sont positifs ou non.

La normalisation peut être réalisée dans une perspective de développement ou de réglementation. En un mot, la perspective de développement implique que la direction met la norme en place dans le but d'améliorer les méthodes internes. Le processus débute par l'amélioration des méthodes et des activités liées au travail selon une approche participative, et par la suite, les employés documentent eux-mêmes les processus en regard de la norme. Celle-ci est considérée comme une entente temporaire activement et continuellement révisée, jusqu'à ce qu'une meilleure façon d'accomplir le travail ait été déterminée et uniformisée. La perspective de réglementation constitue plutôt le contraire, le principal objectif étant l'obtention d'un certificat à des fins de marketing. Un expert-conseil est embauché pour rédiger la documentation, qu'il remet au personnel juste avant son départ. Cette documentation sert à discipliner les employés. On évite en général de modifier la norme, mais lorsque des modifications sont tout de même suggérées, celles-ci sont parfois rejetées par la direction (18).

On a aussi remarqué que les objectifs de qualité mis de l'avant par ISO 9000 peuvent accorder davantage d'importance à la santé-sécurité, par suite de l'inclusion de ces facteurs dans le choix des objectifs ou par suite des demandes relatives aux instructions de travail (50). On tente souvent d'intégrer ISO 9000 et d'autres normes aux domaines de la sécurité, de la santé au travail, de la vérification environnementale et des contrôles internes (38), (54), (45). Cela s'explique par le fait que différentes normes portent en quelque sorte sur les mêmes enjeux, et qu'il est plus facile de composer avec un seul système plutôt qu'avec plusieurs.

Pour conclure, la normalisation réalisée dans une perspective de développement semble recevoir un meilleur accueil, avoir des effets plus positifs et subsister plus longtemps, comparativement à la normalisation réalisée dans une perspective de réglementation.

AMÉLIORATION CONTINUE

L'amélioration continue est l'un des éléments les plus importants de la GQT. Elle fait référence aux activités visant à inciter les employés à améliorer la production, les méthodes de travail et les produits. Les améliorations sont considérées comme étant une méthode de résolution de problèmes ayant pour objectif explicite la participation des employés. Le but premier peut être d'améliorer la motivation (à la façon de Toyota) ou d'améliorer le rendement de l'entreprise (29). Il est possible d'analyser ce concept à plusieurs niveaux : soit comme un outil stratégique en vue de l'amélioration du rendement de l'entreprise ou de la valeur de la clientèle, soit comme un outil fonctionnel pour améliorer la motivation des employés et les conditions de travail, soit comme une partie intégrante de la culture d'entreprise, si on déclare par exemple que « tout ce qui est fait aujourd'hui pourra être fait d'une meilleure façon dans l'avenir. Dès que des possibilités d'amélioration seront repérées, nous les exploiterons. Il est important que les gens dans l'entreprise recherchent constamment de nouvelles occasions d'amélioration ». Il existe de nombreuses manières de concevoir les systèmes en vue d'améliorer continuellement la participation à la résolution de problème. Nous avons tenté de classer ces applications dans le tableau ci-dessous.

Table 1. Classification des applications visant la participation à la résolution de problèmes.

Buts/objectifs

niveau de participation
réaction / proaction
démarches radicales / démarches graduelles
centre d'intérêt fixe / centre d'intérêt variable
structure / méthode
gestion stratégique / gestion des méthodes / activités quotidiennes
routines de travail / lieu de travail / produits
productivité / qualité / coûts / sécurité / ergonomie
savoir / constatations empiriques
amélioration des résultats / amélioration des méthodes
motivation / relations / efficacité / apprentissage

Méthodes de travail

descendantes / ascendantes
système intégré / système isolé
participation représentative / participation directe
participation volontaire / participation obligatoire
individuelle / de groupe
compétences variées / compétences uniformes
dans le cadre des activités courantes de travail / en dehors du travail
permanent / temporaire
structuré / non structuré
participation aux propositions / élaboration d'idées / mise en œuvre /

décisions

relatives à l'évaluation : gestion (individu, groupe, superviseur, comité)
type de rétroaction / temps de rétroaction

Récompenses

récompense extrinsèque / récompense intrinsèque
récompense financière / autres récompenses
par le biais du salaire régulier / récompense supplémentaire
partage des profits / somme fixe à l'initiative
faible budget destiné aux récompenses / récompenses non plafonnées

Certains systèmes peuvent être conçus de manière à ne tenir compte que des intérêts des employeurs ou de la clientèle. D'autres systèmes peuvent aussi procurer des avantages substantiels aux employés, soit de meilleures conditions de travail ou une meilleure motivation. Le travail systématique visant la qualité, tel que celui des cercles de qualité, améliore non seulement la qualité mais peut aussi résoudre des problèmes liés au milieu de travail. Plusieurs études ont confirmé qu'au moins un tiers des problèmes réglés par les cercles de qualité sont liés à des lacunes relatives au milieu de travail et constituent des améliorations ergonomiques (43), (56), (37), (2). Des études en cours indiquent que les avantages dont profitent les participants constituent un déterminant important de la probabilité du succès et de la survie des systèmes (46).

ORIENTATION SUR LES PROCESSUS

De nombreuses définitions des processus ont été proposées. Ici, il s'agit d'une série d'activités réalisées ou dirigées par l'humain dans le but de transformer un apport en un résultat recherché. Le mouvement en faveur de la qualité insiste sur l'importance de se concentrer sur les processus qui mènent au résultat final, soit la valeur de la clientèle et la satisfaction de celle-ci. L'adoption de la perspective axée sur les processus permet de voir l'organisation sous un autre jour, ce qui met en évidence les manières illogiques de structurer les activités. Si les processus fonctionnent bien, la qualité des produits et l'efficacité en seront accrus. La motivation des employés devient alors un moyen très important d'assurer un niveau de qualité adéquat à toutes les étapes de la production (29). Les processus découlent d'une série d'activités humaines, où l'humain interagit avec la technologie et avec d'autres humains à l'intérieur du cadre de l'organisation et du milieu. Il peut aussi exister des processus techniques automatisés ne nécessitant pas d'intervention humaine directe. Toutefois, l'activité humaine y demeure le fondement constant, notamment aux étapes de création, de vérification et d'entretien de ces systèmes. En d'autres termes, toute la production repose sur l'activité humaine. La qualité du résultat de toutes ces activités, à toutes les étapes, joue un rôle décisif dans la qualité du produit final (33). Cela pourrait être résumé en disant que tous les employés doivent avoir la possibilité de réaliser un travail de qualité, et livrer ainsi un produit de bonne qualité en vue de la prochaine étape du processus.

CONCLUSION

La qualité et la productivité sont généralement perçues comme des enjeux de gestion stratégique, mais il en va autrement de l'ergonomie. Le présent article montre que l'ergonomie est un facteur déterminant de grande importance pour la qualité. De plus, il est admis que la qualité est un meilleur argument pour défendre les questions d'ergonomie que ne l'est la productivité. En effet, la qualité peut gagner plus facilement l'appui de tous les intéressés, la possibilité de réaliser un travail de bonne qualité est un critère définissant tout travail intéressant et enrichissant, la perception de l'amélioration de la qualité dépasse les simples termes économiques et la qualité est un fort moteur d'action en matière de productivité et d'ergonomie.

La GQT est une approche de développement, bien qu'elle ne soit pas toujours appliquée comme telle. On peut dire la même chose des sous-concepts de la GQT, c.-à-d. l'amélioration continue, la normalisation et l'orientation sur les processus. L'expérience confirme qu'une approche de développement impliquant une large participation des employés dans l'organisation a de meilleures chances d'améliorer la qualité et l'ergonomie qu'une approche de réglementation.

Ces deux disciplines peuvent tirer avantage l'une de l'autre. L'ergonomie peut profiter de l'élaboration de méthodes participatives pour l'analyse et la conception ainsi que du renforcement des liens avec la gestion stratégique. Par ailleurs, la discipline de la qualité gagnerait à se concentrer davantage sur la conception du travail en fonction de la clientèle interne, c.-à-d. les employés. Pour en arriver à de meilleurs processus de gestion de la qualité au sein d'une organisation, l'expérience montre qu'il est efficace de mettre l'accent sur les activités de travail, c.-à-d. l'amélioration des interactions entre les humains, la technologie, l'organisation et le milieu. Les accidents, les événements imprévus et les lacunes sur le plan de la qualité ont souvent les mêmes causes, fondées sur des interactions déficientes entre l'humain, la technologie, l'organisation et le milieu.

Aujourd'hui, la GQT est même considérée comme une mode dans certains pays. En est-il de même pour la philosophie de la qualité? Nous sommes d'avis que tant et aussi longtemps que cette philosophie accordera une attention raisonnable aux participants les plus importants (c.-à-d. les employeurs, les employés et les clients), il s'agira d'une philosophie générique. Par définition, l'approche qualité doit accorder la priorité à la qualité et aux intérêts de la clientèle. Certaines traditions consistent à utiliser la GQT comme un outil de rationalisation, accordant ainsi la priorité à la productivité au détriment des conditions de travail. La tradition nordique en matière de vie au travail a fait ses preuves pour ce qui est de tenir compte de la situation de la main-d'œuvre. On dit, par conséquent, que l'approche qualité nordique, centrée sur la participation et sur l'humain, n'est pas une simple mode et que ses chances de survie sont plus grandes, comparativement à la GQT dont les seuls moteurs d'analyse sont la productivité et les coûts.

L'adoption de concepts qualité comme l'amélioration continue a fait ses preuves et peut souvent entraîner l'amélioration de la santé et de la sécurité, et il en est de même pour tout processus de normalisation, on n'a qu'à penser par exemple à ISO 9000. Il semble que c'est dans la façon dont on applique les concepts de qualité que se trouve la clé d'un effet favorable ou non sur la santé, la sécurité et les conditions travail. À cet égard, nos constatations mettent en évidence le fait que l'approche de réglementation restreint la participation du personnel et comporte peu d'avantages, tandis qu'une approche de développement donne plutôt des résultats positifs.

RÉFÉRENCES

1. Axelsson, J., Bergman, B., Eklund, J. (Eds.). 1999. Proceedings of the International Conference on TQM and Human Factors - towards successful integration. Linköping University.
2. Axelsson, J.R.C. 2000. Quality and ergonomics – towards successful integration. Doctoral thesis, Dissertation No 616, Quality and Human Systems Engineering, Linköping University, Linköping.
3. Bergman, B., and Klefsjö, B. 1994. Quality: from Customer Needs to Customer Satisfaction. Studentlitteratur, Lund.
4. Berggren, C., Björkman, T., and Hollander, E. 1991. Är dom oslagbara? Reserapport från "transplants", de nya japanägda bilfabrikerna i Nordamerika. , Institutionen för Arbetsvetenskap, KTH Stockholm (in Swedish).
5. Bishu, R. R., Karwowski, W. And Goonetilleke, R. S. (Eds.) 1998. Proceedings of the First World Congress on Ergonomics for Global Quality and Productivity, Hong Kong, July 8-11, 1998. Hong Kong University of Science and Technology, Clear Water Bay, Hong Kong.
6. Char, H.-O. 1996. Quality management by participation - the "QM+" project, Logistik + Arbeit, 22-24.
7. Cushman, W. H. and Rosenberg, D. J. 1991. Human Factors in Product Design. Elsevier Science Publishers, Amsterdam.

8. Corlett, E. N. and Bishop, R. P. 1976. A technique for assessing postural discomfort. *Ergonomics*, 19, 175-182.
9. Deming, W. E. 1986. *Out of the Crisis*. University Press, Cambridge.
10. Dillon, A. 1992. Reading from paper versus screens: A critical review of the empirical literature. *Ergonomics*, 35, 1297-1326.
11. Drury, C. G. and Prabhu, P. V. 1994. Human factors in test and inspection. In G. Salvendy & W. Karwowski (Eds.), *Design of Work and Development of Personnel in Advanced Manufacturing*. John Wiley & Sons, New York.
12. Drury, C. G. 1997. Ergonomics and the quality movement. *Ergonomics*, 40(3), 249-264.
13. Edvardsson, B. and Gustafsson, A. (Eds.). 1999. *Nordic School of Quality Management*. Studentlitteratur, Lund.
14. Eklund, J. 1995. Relationships between ergonomics and quality in assembly work. *Applied Ergonomics*, 26(1), 15-20.
15. Eklund, J. 1996. Unpublished material.
16. Eklund, J. 1997. Ergonomics, quality and continuous improvement - Conceptual and empirical relationships in an industrial context. *Ergonomics*, 40, 982-1001.
17. Eklund, J. 1998. Work conditions and company strategies. In P. Vink, E. Koningsveld and S. Dhondt (Eds), *Human Factors in Organizational Design and Management - IV* (pp 263-268) North-Holland, Amsterdam.
18. Eklund, J., Ellström, P.-E., Karlton, J. 1998. Standardisation - A means for creating developing work? In: *Proceedings of the First World Congress on Ergonomics for Global Quality and Productivity* (pp. 165-168). Hong Kong, 8-11 July.
19. Eklund, J. A. E. 1999. Ergonomics and Quality Management - Humans in Interaction with Technology, Work Environment, and Organization. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 5(3), 143-160.
20. Ennals, R. (Ed.) *Developing work and quality improvement strategies*. In *Work Life 2000. Yearbook 1* (pp 100-122) National Institute for Working Life, Sweden, Springer, London.
21. Gardell, B. 1971. *Produktionsteknik och arbetsglädje*, Personaladministrativa rådet, Stockholm (in Swedish).
22. Grandjean, E. 1988. *Fitting the Task to the Man*. Taylor & Frances, London.
23. Griffin, M. J. 1992. Vibration. In A. Smith & D. Jones (Eds.), *Handbook of Human Performance*, Vol 1 (pp. 55-78). Academic Press, San Diego.
24. Hackman, J. R. and Wageman, R. 1995. Total quality management: empirical, conceptual, and practical issues. *Administrative Science Quarterly*, 40(June), 309-342.
25. Helander, M. G. and Nagamachi, M. 1992. *Design for Manufacturability*. A systems

approach to concurrent engineering and ergonomics. Taylor & Francis, London.

26. Helander, M. G., Landauer, T.K. and Prabhu, P.V. (Eds.) 1997. Handbook of Human-Computer Interaction (2nd Edition). Elsevier, Amsterdam.

27. Hentze, S. 1993. Kvalitetsstyrningssystemernes betydning for arbejdsforhold. Nordisk Ergonomi, 11, 12-15 (in Danish).

28. Hygge, S. 1992. Heat and performance. In A. Smith & D. Jones (Eds.), Handbook of Human Performance, Vol 1 (pp. 79-104). Academic Press, San Diego.

29. Imai, M. 1986. Kaizen - the Key to Japan's Competitive Success. Random House, New York.

30. Joiner, B. 1998. Personal communication.

31. Karlton, J., Axelsson, J. and Eklund, J. 1998. Working conditions and effects of ISO 9000 in six furniture making companies: implementation and processes. Applied Ergonomics 29(4), 225-232.

32. Kilbom, Å., Makarainen, M., Sperling, L. Kadefors, R. and Liedberg, L. 1993. Tool design, user characteristics and performance: a case study on plate-shears. Applied Ergonomics, 24, 221-230.

33. Klatte, T., Daetz, W., Laurig, W. 1997. Quality improvement through capable processes and ergonomics. International Journal of Industrial Ergonomics, 1997, 20(5), 399-411.

34. Kondo, Y. 1995. Are creativity and standardization mutually exclusive? Human System Management (HSM), 14(4), 309-312.

35. Kronlund, J., Grieves, J., Gille, T. and Mattson, J. 1978. Arbetsmiljöinriktad småföretagsteknik. Research report nr 80, Department of Economics, Linköping University. (in Swedish).

36. Lammermeyr, H. U. 1990. Human relations: the key to quality. Quality Forum, 16, 185-187.

37. Lewis, H. B., Imada, A. S. and Robertson, M. M. 1988. Leadership through quality: Merging human factors and safety through employee participation. Proceedings of the Human Factors Society 32nd Annual Meeting, (pp. 756-759). Anaheim, CA.

38. Livingston, A. D., Wright, M. S. and Embrey, D. E. 1992. The application of task analysis to the development of operating instructions in a batch chemical process plant. In H. Kragt (Ed.), Enhancing Industrial Performance: Experiences of Integrating the Human Factor, Taylor & Francis, London.

39. Lovén, E. and Axelsson, J. 1993. Samband mellan arbetsmiljöfaktorer och kvalitet. Resultat av intervjuer inom verkstadsindustrin. Report, LiTH-IKP-R-766, Division of Industrial Ergonomics, Linköping University of Technology. (in Swedish).

40. Lovén, E. M. and Helander, M. G. 1997. Effect of operator competence on assessment of quality control in manufacturing. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 19, 307-316.
41. Monden, Y. 1994. *Toyota Production System: an integrated approach to Just-in-time* (2nd ed.). Chapman & Hall, London).
42. Noro, K. and Imada, A. 1991. *Participatory Ergonomics*. Taylor & Francis Ltd, London.
43. Noro, K. 1991. Concepts, methods and people. In K. Noro & A. Imada (Eds.), *Participatory Ergonomics* (pp. 3-29). Taylor & Francis, London.
44. Podgorski, D. and Karwowski, W. (Eds.) 2000. *Ergonomics and Safety for Global Business Quality and Productivity*. Proceedings of the Second International Conference ERGON-AXIA 2000, Warsaw, Poland, 19-21 May, 2000. Central Institute for Labour Protection, Warsaw.
45. Rahimi, M. 1995. Merging strategic safety, health and environment into total quality management. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 16, 83-94.
46. Rapp, C. Personal communication.
47. Sanders, M. S. and McCormic, E. J. 1993. *Human Factors in Engineering and Design*. Mc Graw-Hill, New York.
48. Shiba, S., Graham, A., and Walden, D. 1993. *A New American TQM*. Productivity Press, Portland, Oregon.
49. Smith, A. P. and Jones, D. M. 1992. Noise and performance. In A. Smith & D. Jones (Eds.), *Handbook of Human Performance*, Vol 1 (pp. 1-28). Academic Press, San Diego.
50. Smith, S. L. 1995. IBM spells safety I-S-O. *Occupational Hazards*, 57, 48-51.
51. Sundström-Frisk, C. and Werner, M. 1978. Konsekvenser av ändrade löneformer vid motormanuellt huggningsarbete. Redogörelse Nr 7, Forskningsstiftelsen Skogsarbeten. (in Swedish).
52. Thorsrud, E. and Emery, F. 1969. Medinflytande och engagemang i arbetet: Norska försök med självstyrande grupper. (Co-determination and involvement at work). Utvecklingsrådet för samarbetsfrågor och SAF, Stockholm (in Swedish).
53. Wilkinson, R. T. and Robinshaw, H. M. 1987. Proof-reading: VDU and paper text compared for speed, accuracy and fatigue. *Behaviour and Information Technology*, 6, 125-133.
54. Vloeberghs, D. and Bellens, J. 1996. ISO 9000 in Belgium: Experience of Belgian quality managers and HRM. *European Management Journal*, 14, 207-211.
55. Womack, P., Jones, D., and Roos, D. 1990. *The Machine that Changed the World*. Rawson Associates, New York.

56. Zink, K. J. 1991. Participatory ergonomics - some developments and examples from West Germany, In K. Noro and A. Imada (Eds), *Participatory Ergonomics*, (pp 165-180), Taylor & Francis, London.
57. Zuckerman, A. 1996. Adding value to your ISO 9000 process. *Journal for Quality and Participation*, Jan.-Feb., 20-22.