

L'ERGONOMIE DE CONCEPTION; MISSION POSSIBLE

Viviane Turcotte,
Étudiante en ergonomie

Cette étude ergonomique a été effectuée dans le cadre d'une initiative d'une entreprise du domaine de l'aéronautique afin d'améliorer l'ergonomie dès la conception. Les méthodologies utilisées par l'ergonome, tels que l'observation, le questionnaire et la validation, ont conduit à la production d'un guide pour les concepteurs d'outillage ainsi que pour les technologues en méthodes et procédés. La mise en place des recommandations de l'étude a permis non seulement de réduire les risques de lésions musculo-squelettiques, mais également de réduire les coûts de modification de gabarits et augmenter la satisfaction des employés.

Introduction

Cette étude a été réalisée dans le cadre d'un projet en ergonomie de conception. En début d'année 2007, l'entreprise a débuté le développement d'un nouveau modèle d'hélicop-tère. Pour des raisons de production, la direction a décidé d'améliorer la majorité des gabarits en les reconstruisant (photo 1) plutôt que d'utiliser les gabarits déjà existants. Ce fut donc une bonne occasion de revoir la conception des gabarits et en améliorer l'ergonomie. Cette étude vient de plus renforcer les objectifs d'entreprise en matière de prévention des accidents et des lésions professionnelles.



Photo 1 : le gabarit est en gris et la pièce à percer/riveter est en jaune.

Méthodologie

La première étape a été de sélectionner, avec l'aide des technologues en méthodes et procédés, les gabarits qui devaient être redessinés. De nombreux échanges ont eu lieu avec les employés afin de savoir si le gabarit représentait un problème pour eux, d'un point de vue ergonomique. De plus, une revue des statistiques d'accidents reliés à ces gabarits a été effectuée afin de savoir quel type de lésion pouvait être engendré par le gabarit.

Les employés ont été observés afin de bien comprendre le travail et cerner les facteurs de risques reliés à l'utilisation des gabarits. Lors de cette période d'observation, l'ergonome a constaté :

- que les employés n'avaient pas l'accessibilité nécessaire pour bien se positionner pour la tâche à effectuer.
- que l'espace manquait pour permettre de passer les outils entre le gabarit et la pièce, obligeant ainsi l'employé à adopter des postures contraignantes et à changer les procédures de travail;
- que le gabarit crée des zones d'ombre perturbant ainsi la posture de l'employé;
- que certains gabarits n'offrent pas suffisamment d'espace pour les jambes, obligeant ainsi l'employé à travailler en torsion (voir photo 2).



Photo 2 : exemple de gabarit empêchant l'employé de placer ses jambes devant, travaillant ainsi en torsion.

Suite aux observations de l'ergonome, un questionnaire a été développé. Dans cette étude, le questionnaire a été utilisé comme un outil de validation des contraintes trouvées suite aux observations. Le questionnaire proposait à chaque employé de se prononcer sur les problématiques mentionnées ci-haut, lors de son travail au gabarit. Lorsque l'employé questionné soulevait une problématique, celui-ci était invité à mentionner de quelle façon cela nuisait à son travail; au niveau de la difficulté physique, de la qualité du travail, du temps de réalisation de la tâche et de la quantité et du type de manipulation. Finalement, l'employé devait mentionner quelle était sa stratégie pour palier à la problématique (changement d'outil, de position, etc).

Le questionnaire fut distribué à un nombre significatif d'employés du secteur visé. Comme l'ergonome avait constaté des différences dans les stratégies de compensation entre les employés, le questionnaire fut complété par des employés peu et très expérimentés afin de valider la théorie d'adaptation en fonction du nombre d'années d'expérience.

Résultats

Les résultats du questionnaire ont permis de guider l'ergonome afin de suggérer aux dessinateurs des améliorations ergonomiques lors de la conception de gabarit. Voici les résultats du questionnaire :

- Le fait d'adapter leur posture en fonction du travail à faire sur le gabarit est **plus contraignant physi-**

quement car ils doivent adopter des postures inconfortables (flexion ou extension des poignets, flexion des bras et du dos).

- La **qualité** du produit **est diminuée** car ils leur est impossible de bien se positionner et le trou ou le rivet, n'est pas toujours parfaitement droit, comme il se doit.
- Le fait de chercher une autre méthode pour compenser les difficultés reliées au gabarit fait en sorte que **le temps de réalisation de la tâche augmente**.
- **La manipulation** de la pièce est augmentée car elle doit être déplacée pour terminer le travail en dehors du gabarit puisque l'accès ne permet pas de passer l'outil. Le poids des pièces se situe entre 30 et 70 lb.

Au niveau des stratégies utilisées par les employés tentant de palier aux difficultés infligées par le gabarit, il a été mentionné que:

- **Leur position doit être changée pour s'adapter au gabarit**, sacrifiant ainsi le confort au détriment du travail, ou ils se dépêchent à finir leur portion de travail sans bouger car ils ne peuvent pas se placer autrement;
- **Leur méthode de travail doit être changée** : c'est à dire prendre un banc pour être plus haut, monter sur un garde corps, demander l'aide d'un collègue, etc.
- **Leur outil / mèche doit être changé** pour percer, ou ils doivent modifier leurs outils, altérant ainsi l'intégrité de l'outil. Cependant, cette tactique n'est pas possible pour le marteau riveteur.
- Enfin, dans de rare cas, **les doigts sont utilisés pour repérer** l'information car l'endroit est trop difficilement accessible visuellement.

Un guide a donc pu être conçu à partir des observations effectuées et des conclusions du questionnaire. À la lumière des conclusions obtenues, l'ergonome s'est concentré sur quatre aspects du gabarit ou des améliorations ergonomiques pouvant être apportées :

1. L'ajustement en hauteur ou l'ajout d'un pivot permettant un ajustement du gabarit en fonction de l'employé qui y travaille. L'ajustement du gabarit permet une meilleure précision (courte distance main-yeux) pour le travail;
2. La forme de la base doit permettre un dégagement pour les jambes et les pieds;
3. L'endroit sur lequel est attachée la pièce doit permettre un bon dégagement afin de pouvoir insérer l'outil entre le gabarit et la pièce;
4. L'ajout de détails sur le gabarit ne doit pas nuire à l'accessibilité, ni à la visibilité de la pièce.

Pour la production du guide, l'ergonome a dû vérifier avec les dessinateurs les aspects qui pouvaient être changés sans altérer les fonctionnalités du gabarit. Le guide fut présenté et expliqué aux dessinateurs. La photo 3 montre une partie du guide.

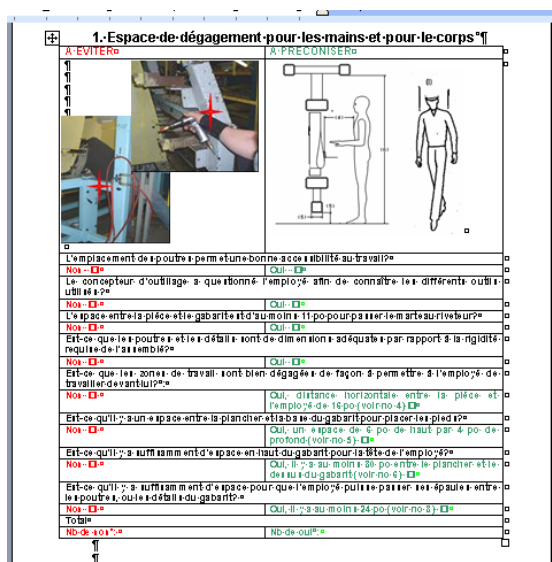


Photo 3 : extrait du guide de conception.

Conclusion

Cette initiative de l'entreprise en ergonomie a été plus bénéfique que prévue. Avec l'ajout de ce guide pour les dessinateurs et l'amélioration des processus déjà en place pour standardiser l'information entre les technologues méthodes et procédés et les dessinateurs, des changements significatifs sur les gabarits ont été notés.

Cette étude a permis de réaliser que l'ergonomie peut non seulement améliorer les postures, diminuer les risques de blessures et augmenter le confort des employés, mais aussi d'augmenter la productivité et la qualité des pièces produites.

Références

1. Don B. Chaffin, Gunnar B. J. Andersson, Bernard J. Martin. (1999) Occupational Biomechanics, 3e édition, A Wiley-interscience publication, 579 pages.
2. Conseils pour mener une enquête par questionnaire. <http://www.onlineformapro.com/espaces/commun/telech/ressources/multimedia/quest.doc>
3. Somadepti N. Chengalur, Suzanne H. Rodgers, Thomas E. Bernard, 2004. Kodak's Ergonomic Design for People at Work, 2e édition, John Wiley and sons, Inc, 703 pages.