

Les facteurs humains et les essais non destructifs (END) – Seconde Partie



Le *guide des bonnes pratiques d'éclairage en ressuage et magnétoscopie* de la COFREND, document de base utilisé en ce moment en pré-normalisation CEN ISO, introduit le concept d'ergonomie visuelle, en plus des paramètres d'hygiène et de sécurité (H & S), censé améliorer les performances visuelles des inspecteurs en orientant de façon favorable le « facteur humain ».

Pour aider à aborder le sujet « facteur humain », le modèle « SHEL » peut être utilisé :

- **S** est pour SOFTWARE (procédures d'inspection, manuels, normes, spécifications, listes, etc.) ;
- **H** est pour HARDWARE (outils et équipements, pièces à contrôler, poste de travail, instruments, etc.) ;
- **E** est pour ENVIRONNEMENT (agencement du poste de travail, zones environnantes, température, luminosité, bruit, etc.) ;
- **L** est pour LIVEWARE (l'inspecteur lui-même, les gens autour de lui, son équipe et son encadrement, mais aussi structure du service, hiérarchie).

Les facteurs humains concentrent l'interface entre le L central (l'homme) et les autres éléments du modèle **SHEL** ;

- Le *guide des bonnes pratiques d'éclairage en ressuage et magnétoscopie* de la COFREND a des applications directes avec les parties H/E

S : mauvaise interprétation de la procédure d'inspection, instruction bâclée, liste de vérification incomplète, interfaces non intuitives.

H : outils mal adaptés, pas assez d'équipements, ergonomie absente.

→ Formes des faisceaux des sources d'éclairage : l'homogénéité dans les faisceaux doit être prise en compte. Par exemple, dans les techniques de ressuage fluorescent, des faisceaux à bords francs seront préférés pour l'inspection en poste fixe de petites pièces, alors que les faisceaux à bords progressifs seront préférés pour les pièces larges et pour l'inspection mobile (inspecteur debout), en accord avec les zones de vision fovéa/macula/ergorama/panorama et leurs dynamiques visuelles spécifiques décrites dans le *guide des bonnes pratiques d'éclairage en ressuage et magnétoscopie* de la COFREND.

E : poste de travail inconfortable, zone d'inspection inadéquate, températures inconfortables, bruit, fumées, éblouissement ou l'inverse : trop d'obscurité, variations brutales de luminosité.

→ Le *guide des bonnes pratiques d'éclairage en ressuage et magnétoscopie* de la COFREND fournit de précieuses informations quant à l'aménagement des postes de travail selon des considérations photobiologiques. Nous pouvons noter les zones de transitions entre la cabine d'inspection très assombrie et le reste de la « zone CND », ces règles, adaptées de la norme AFNOR NF X35-103:2013, sont à respecter.

L : relations avec autrui, réductions des équipes, manque de support et de soutien, pressions de production, absence d'indépendance de la fonction de contrôle.

→ Un point de discussion est noté ici : les équipes CND sont de plus en plus « affiliés » à la production. Or, nos procédés spéciaux doivent être libres de toutes contraintes afin de sanctionner correctement la conformité ou non d'une pièce testée. Affilier une équipe CND à la qualité ou à la métrologie est bien plus éthique ; si le service CND est indépendant, c'est encore mieux ! D'ailleurs, depuis les investigations relatives à l'accident du vol 243 de la compagnie Aloha Airlines et l'intégration du modèle SHELL, s'ensuivent les conclusions suivantes :

- Une contrainte liée au temps a pesé sur le travail ;
- Le rôle de la hiérarchie qui exige une inspection plus rapide ou plus de production en raison d'un calendrier serré, voire même la modification de la qualification d'indications pour cause d'absence de pièces de rechange (!) ;
- Toutes les erreurs se sont produites la nuit ;
- Le changement soudain ou la variabilité inattendue des tâches a été impliqué ;
- Sous la pression, trop d'attitude « oui nous pouvons le faire » ;
- Interruption lors des inspections puis reprise ;
- La procédure approuvée n'était pas adaptée ;
- Les manuels et/ou les instructions prêtaient à confusion ;
- La planification était inadéquate ;
- Il y avait un manque de personnel.

Le personnel CND devrait être informé de l'existence de ces facteurs humains, qui affectent leurs capacités et leurs limites d'efficacité et de sûreté. Ces facteurs devraient être inclus dans leur formation.

Par exemple, la connaissance du fonctionnement des sens et du cerveau sous différentes conditions, notamment en inspection visuelle VT + PT + MT, est essentielle : la vision est un facteur humain prépondérant, même dans les autres méthodes d'END, où finalement, c'est souvent un opérateur qui prendra la décision accepté/rejeté, même si une machine a déjà fait le tri.



Adaptation Alain MORETTI-Cartailiac, depuis un article ASNT, revu et corrigé par P. Dubosc et P. Chemin, avec l'aimable autorisation de la COFREND (article paru dans CEM, mai 2015).

Les informations techniques sont données gracieusement dans cette lettre d'information « Babb Co Info », chacun peut en tirer bénéfice librement sans aucune responsabilité de l'éditeur ; en contrepartie, nous demandons aux organismes qui souhaitent reprendre images, textes et explications de bien vouloir en citer la source. Merci