



La rentabilité et la productivité en soudage.

Les décideurs oeuvrant dans les industries concernées par le soudage ont tendance à rechercher des économies en se concentrant essentiellement sur la réduction des coûts d'achat de produits consommables de soudage. Cette politique n'est cependant pas la plus rentable. En effet, un récent rapport de l'AWS (American Welding Society) indique que plus de 85 % des coûts de soudage sont liés aux frais de la main d'œuvre et aux procédures de soudage.

Certaines sociétés ont compris cet enjeu et ont développé une bonne compréhension des coûts reliés aux procédés de soudage et des bénéfices qu'ils engendrent. Ces connaissances sont utilisées comme avantage concurrentiel.

D'importantes économies sont réalisables par l'optimisation des procédés de soudage. Le succès d'une telle démarche requiert un travail concerté entre ingénieur, superviseur et soudeurs. Elle se concrétise en optimisant les étapes suivantes :

- ✓ **Conception des assemblages soudés :** Une conception économique est réalisée par un choix rigoureux des types de joints soudés. Le concepteur doit avoir une bonne connaissance des procédés de soudage.
- ✓ **Rédaction des procédures de soudage :** C'est principalement en optimisant les paramètres de vitesse de soudage qu'on améliore la productivité.

- ✓ **Automatisation des procédés de soudage :** l'automatisation permet d'accroître la productivité, particulièrement pour les assemblages répétitifs. Alors qu'environ 60 % des entreprises ne font aucun effort dans ce sens.

Il existe plusieurs méthodes de mesure continue de la productivité en soudage tel la mesure du **facteur de marche**. Ce dernier peut être défini comme le rapport entre le temps d'arc et le temps total de travail d'un soudeur. Des références concernant les facteurs de marche en soudage sont disponibles dans certaines publications^{1*}.

Dans ces références, il est mentionné que le facteur de marche en soudage semi-automatique est aussi élevé que 30 à 50%. Cependant, en pratique, il est assez courant d'observer des valeurs entre 5% et 35%, d'où un grand nombre d'opportunités pour améliorer la productivité et la rentabilité en soudage.

Robert Bolduc, ing.
Conseiller en développement technologique, CATE CÔTE- NORD

En Collaboration avec le Réseau Canadien de Technologie et le programme PARI du Conseil National de la Recherche du Canada, le CATE Côte-Nord est heureux de vous offrir la formation :

"Comment faire les transferts technologiques et les alliances stratégiques en utilisant les propriétés intellectuelles".

LIEU

Cégep de Baie-Comeau
Mardi, 26 Avril 2005 de 8h30 à 12h00

Cégep de Sept-Îles
Mercredi 27 avril 2005 de 8h à 12h00

COÛT

Gratuite

Pour information ou inscription, contacter Yanne Michaud au 1 418- 962- 4440

¹ The Procedure Handbook of Arc Welding: Lincoln Electric.

Méthodes statistiques pour la recherche de fiabilité

Tout au long de leur vie opérationnelle, les systèmes industriels sont soumis à des opérations de maintenance préventive et corrective afin de les conserver en état de marche, tout en tenant compte d'un certain nombre de contraintes de sûreté de fonctionnement.

Méthodes statistiques de recherche de fiabilité²

Pour chaque système, il importe de définir clairement les éléments qui le caractérisent, à savoir : la fonction, la structure, les conditions de fonctionnement, les conditions d'exploitation et l'environnement dans lequel il est appelé à opérer.

La fiabilité d'un système s'exprime par la probabilité que ce dispositif accomplisse une fonction requise dans des conditions d'utilisation et pour une période de temps déterminées (AFNOR [2]).

L'objectif des méthodes statistiques de recherche de la fiabilité est de définir, à partir d'un échantillon d'équipements d'une même catégorie, une estimation du comportement de l'ensemble des équipements de cette catégorie.

Cette estimation porte sur des paramètres qui permettront de construire une politique de maintenance : MTBF (mean time between failure), MTTR (mean time to repair), Disponibilité...etc.

Il est logique de supposer que la probabilité de panne à un moment de la durée de vie d'un équipement peut dépendre à la fois du propre passé du processus à cet instant et de variables extérieures liées à l'environnement dans lequel fonctionne le système. Cependant, la plupart des modèles de fiabilité supposent que le processus de

défaillance ne dépend que des événements passés.

Difficultés et limites des méthodes de fiabilité statistique³

Cette démarche comprend un certain nombre de limites et de difficultés :

- ✓ Elle nécessite la cueillette d'un échantillon statistique d'observation suffisamment grand si l'on veut un intervalle de confiance de faible étendue (échantillon représentatif).
- ✓ Elle se révèle d'une grande complexité mathématique, si on veut l'appliquer rigoureusement.

En pratique, on utilise les hypothèses suivantes :

- ✓ On néglige les biais dus à l'échantillon censuré recueilli (relatif aux éléments dont on ne connaît pas avec précision le temps de défaillance) et le plan d'essais utilisé pour recueillir les observations.
- ✓ La maintenance est considérée soit totalement efficace (as good as new), soit sans effet sur l'âge du matériel (as bad as old) pour assurer l'indépendance entre une défaillance et une autre.
- ✓ Enfin, on néglige les conséquences des modifications de conception, d'exploitation et de maintenance.

Par ailleurs, dans ce processus :

- ✓ La forme mathématique de la distribution qui représente la défaillance est supposée connue, ce qui fait intervenir une **notion subjective** même dans une démarche fréquentielle.
- ✓ Les bornes de l'intervalle de confiance sont souvent mal interprétées : il ne faut pas oublier que ce sont des **variables aléatoires**.
- ✓ La **distribution de probabilité du paramètre étudié reste inconnue**, on ne connaît que sa probabilité de

se trouver dans l'intervalle de confiance donné par l'échantillon recueilli.

- ✓ L'exactitude de toute prédiction est directement liée à la qualité et à la précision des données recueillies. Ceci fait de cette fonction un point névralgique nécessitant une réelle discipline au sein de l'entreprise.

En maintenance, l'utilisation de ses méthodes est incontournable pour certains équipements, particulièrement pour le matériel qui ne présente pas une dégradation progressive en fonction du temps (électrique, électronique...etc.). Cependant, il faut éviter de la généraliser, systématiquement à l'ensemble des équipements, à moins qu'il soit montré lors d'une analyse (RCM ou autres) de manière indéniable, qu'elle représente la politique de maintenance la plus efficace et la plus efficiente. Ceci n'est généralement pas le cas surtout pour les équipements avec une période de développement de panne. Pour ces derniers, les outils de la maintenance prédictive représentent, généralement, une meilleure opportunité. Dans ce cas, les calculs de fiabilité pourraient être adaptés pour élaborer les fréquences d'inspection.

Youssef Hakam, MBA
Conseiller en développement
technologique, CATE CÔTE- NORD

² http://www.univ-valenciennes.fr/sp/senechal/download/Cours_Maintenance.pdf

³ http://www.cyber.uhp-nancy.fr/demos/MAIN-012/cha_2/cours_2_4.html

Des tests pour les opérateurs de grues d'usine⁴

Dans l'industrie lourde, un des grands risques d'accident est l'utilisation des ponts roulants et autres grues. Il n'y a pas de surprise dans cet énoncé, puisque le transport de pièces lourdes et encombrantes au-dessus d'un plancher d'opération est fondamentalement dangereux. Mais il y a plus, dans bien des cas : devant l'absence de programme de certification d'opérateurs, l'opération des ponts roulants est souvent laissée à des employés qui n'ont eu, au total, que dix minutes de formation par un confrère. Pas besoin de préciser qu'ils ne connaissent pas toutes les normes applicables.

Heureusement, la situation tend à s'améliorer, puisque, sous la pression des compagnies d'assurance, plusieurs entreprises d'envergure adoptent des pratiques qui dépassent les exigences réglementaires. Suite à cette pression une première certification pour opérateur est entrée en vigueur aux États-Unis. Lancée en janvier 2005 par la NCCCO (National Commission for the Certification of Crane Operators), cette certification rejoint celle de 2004 relative aux grues à tour et celle de 1999 sur les grues mobiles. Elle porte sur les appareils d'une capacité de cinq tonnes (4,5 tonnes métriques) et plus, à trois axes de déplacement minimum (treuil, chariot et pont).

Cette certification comprend deux tests, l'un théorique de soixante questions à choix multiples et l'autre pratique qui comprend quatre tâches normalisées. Elle a été conçue en dix-huit mois par un comité d'expert de la CMAA (Crane Manufacturers Association of America). La certification est effective pendant cinq

ans. Si un opérateur prouve clairement qu'il a opéré un minimum de 1000 heures durant cette période il sera exonéré de l'examen pratique pour se requalifier.

L'examen théorique couvre cinq grands thèmes : les vérifications pré-opérationnelles, l'évaluation de la sécurité de la fixation de la charge, le levage et le déplacement, les procédures d'arrêt sécuritaire, ainsi que les exigences des différentes normes fondamentales. La réussite d'un tel test nécessite certainement une bonne formation théorique de base d'un minimum de huit heures.

Quant au test pratique, il requiert la manipulation d'un poids d'essai de trois pieds de diamètre pesant entre 1500 à 2000 livres (680 – 900 kg) et l'aménagement d'une plateforme de test, où se dérouleront successivement les quatre tâches prescrites. Ces tâches sont chronométrées pour un total effectif de onze minutes et touchent différentes habiletés à contrôler la charge. Un opérateur sous entraîné et inexpérimenté ne saurait réussir ces tâches.

Une telle certification est pertinente pour améliorer la sécurité des opérations de manutention. Malheureusement au Québec, l'autorité réglementaire cite encore une norme de conception pour définir les exigences en matière de sécurité en levage, alors qu'il existe une norme canadienne en la matière. Dans ce cas, seules les initiatives individuelles permettraient de se conformer à des exigences telles la NCCCO.

[Luc Gagnon, tech. MGP](#)
[Directeur général](#)
[CATE CÔTE-NORD](#)

CATE Côte-Nord, L'aluminerie Alouette et le CIFM organisent une formation dont le thème est :

L'Aluminium, mieux le connaître pour bien l'utiliser !

LIEU

Salle de conférence du Cégep de Sept-Îles le 5 mai 2005, de 8h30 à 16h30

COÛT

Membres du CATE 160\$ + taxes,
Non membres 180\$ + taxes
(Pauses-café et buffet midi inclus.)

Faites vite, les places sont limitées !

La nouvelle offre de service du CATE CÔTE-NORD est disponible sur notre site : www.catecn.qc.ca, dans la rubrique actualités.

⁴ Réf. Hoist Magazine – Février 2005



INNOVER POUR CROÎTRE

Dans le contexte économique d'aujourd'hui, les entreprises doivent innover si elles veulent demeurer concurrentielles et croître. Mais l'innovation technologique peut comporter des risques importants.

Qui sommes nous?

Le Programme d'aide à la recherche industrielle du Conseil national de recherches du Canada (PARI-CNRC) est le principal instrument du gouvernement canadien à dynamiser la croissance des PME canadiennes par le biais de l'innovation technologique.

Le PARI-CNRC a une longue expérience d'aide auprès des entreprises canadiennes. Établi depuis plus de 50 ans, nous aidons chaque année quelques 12 000 entreprises dans leurs projets de développement de produits ou procédés novateurs ayant un potentiel de commercialisation.

Notre équipe

Les conseillers du PARI-CNRC maintiennent une relation étroite avec leurs clients, les conseillent sur des stratégies d'innovation et de croissance et suivent leurs progrès. Ils fournissent l'appui nécessaire pour accroître la probabilité de réussite des projets d'innovation technologique de leurs clients.

Comment pouvons-nous vous aider?

Nous offrons un service personnalisé et opportun grâce à notre réseau de conseillers, qui s'étend d'un océan à l'autre.

Travaillant étroitement avec votre entreprise, nos conseillers vous offrent:

- ✓ de l'information et des conseils scientifiques et techniques;



- ✓ un accompagnement dans une approche structurée à l'innovation technologique;
- ✓ un accès à l'expertise technologique pertinente;
- ✓ des aiguillages vers des services d'affaires, de gestion et de marketing; et
- ✓ des contributions financières sous partage des coûts.

Votre entreprise est-elle admissible?

Pour être admissible, vous devez :

- ✓ être une entité commerciale incorporée à but lucratif;
- ✓ compter 500 employés ou moins, et
- ✓ vouloir développer un produit ou un procédé commercial comportant un degré d'incertitude technologique suffisamment élevé.

Des conditions additionnelles s'appliquent pour un appui financier.

Olivier Thomas, ing

Conseiller en technologie industrielle

Tel : 418 962 8210, Fax : 418 962 8209

Courriel : olivier.thomas@cnrc-nrc.gc.ca

<http://pari-irap.cnrc-nrc.gc.ca>