

---

COMPTE RENDU DES JOURNÉES TECHNIQUES DU CFM

## Optimisation des périodicités d'étalonnage, quel gain ?

Durant la journée technique organisée par le Collège de français de métrologie sur l'optimisation des périodicités d'étalonnage, différents intervenants experts du domaine de la métrologie ont pu apporter leur éclairage sur les fondements de la démarche, les différentes méthodes d'optimisation possibles et des exemples et retours d'expérience concrets.

**A** l'heure où la compétitivité de l'entreprise est devenue une nécessité vitale, la fonction métrologie peut contribuer efficacement à l'optimisation des dépenses récurrentes. La partie étalonnage des instruments de mesure représente un coût non négligeable pour une entreprise. Il est nécessaire d'optimiser les périodicités d'étalonnage pour réduire durablement les coûts. L'optimisation, complétée par la mise en place d'une surveillance des processus de mesure, s'inscrit dans une démarche d'amélioration continue de la gestion de la fonction métrologie et d'une meilleure maîtrise des risques.

Avant de rentrer dans le détail, David Vasty, directeur technique chez Trecal, explique qu'il est nécessaire tout d'abord de mettre en place une gestion globale d'un parc d'instruments de mesure. Celle-ci commence par l'analyse du besoin qui comprend le lieu de mise en œuvre, l'environnement, l'homogénéité du parc, les conditions économiques (achat, location, SAV...) liées aux instruments de mesure. Et au centre du besoin se trouve la capabilité, c'est-à-dire l'adéquation entre le besoin

de mesure final et les caractéristiques et performances du moyen de mesure. Il s'agit ensuite de décider du suivi d'un instrument de mesure. En effet, celui-ci n'est pas une obligation. C'est ici déjà une première source d'optimisation que de choisir quels instruments de mesure doivent être suivis et quels instruments peuvent ne pas être suivis. Pour cela, une simple approche par logigramme de décision suffit, en analysant les impacts sur le produit final et les corrections possibles.

Souvent la question se pose de l'utilisation d'un logiciel pour gérer son parc d'instruments de mesure. La réponse positive s'impose lorsque le parc compte plusieurs centaines d'instruments. Différentes solutions existent aujourd'hui, disponibles commercialement. Parfois un développement propre peut s'avérer nécessaire. Dans le choix d'un logiciel, au-delà de la réponse au besoin et le coût, il s'agit de ne pas oublier l'ergonomie, la possibilité d'échange de données avec d'autres logiciels (ERP), la gestion des évolutions et tous éléments contribuant à une gestion fluide et transparente.

À la base de la gestion d'un parc d'instruments de mesure se trouve la fiche de vie, véritable carnet de santé. D'après le fascicule de documentation FD X 07-018, la fiche de vie doit contenir l'identification de l'instrument, l'état à réception, l'affectation, le lieu, la référence aux procédures de maintenance, aux procédures d'étalonnage, la référence des moyens d'étalonnage utilisés, les documents de référence (normes, spécifications internes...), la date des interventions, leur nature, les résultats ou la référence du document d'étalonnage, la périodicité, l'identification de l'intervenant et du responsable de la confirmation métrologique. L'inventaire recense l'ensemble des fiches de vie et suite à l'analyse de la criticité, l'identification des instruments critiques dont le suivi doit être assuré. L'étalonnage est à mettre en regard de la surveillance. Alors que l'étalonnage garantit la traçabilité vis-à-vis d'un raccordement, la surveillance garantit quant à elle la stabilité de l'instrument de mesure. Une définition du besoin pour le raccordement est nécessaire et en précisant aussi s'il doit être réalisé sous accréditation ou non.



L'étalonnage ou la vérification sont réalisés initialement à l'installation du matériel puis de manière périodique durant la vie du matériel jusqu'à sa mise au rebut ou son déclassement et sa sortie de l'inventaire. La vérification permet de s'assurer que les performances sont conformes aux spécifications. L'étalonnage périodique permet de s'assurer que les dérives de performances sont connues et maîtrisées. La périodicité de ces étalonnages est le résultat d'un compromis entre les coûts associés et le niveau de performances requis.

Les méthodes pour définir les périodicités d'étalonnage doivent être décrites, doivent être revues si nécessaire, en particulier en cas de réparation ou de modification sur l'appareil. Plusieurs méthodes existent pour cela qui sont présentées dans le fascicule de documentation FD X 07-014 prenant en compte les recommandations de la norme NF EN ISO 10012 « Systèmes de management de la mesure — Exigences pour les processus et les

équipements de mesure» et dans le guide Opperet du Collège français de métrologie.

### La méthode Opperet

Bernard Larquier, directeur stratégique et commercial chez BEA Métrologie, a présenté l'une de ces méthodes devenue aujourd'hui un classique: la méthode Opperet (optimisation des périodicités d'étalonnage). Celle-ci est basée sur une analyse des risques du processus de mesure.

Elle est donc consécutive à la mise en place d'un processus de mesure avec responsabilisation des acteurs et optimisation continue du processus. Il en découle que l'analyse de risque doit être faite à plusieurs : service métrologie, méthode, bureau d'étude, maintenance, production, achats.

Il s'agit tout d'abord de définir rigoureusement la périodicité d'étalonnage i.e. l'intervalle de temps à l'intérieur duquel la périodicité est forte que la dérive d'un instrument n'ait pas

dépassé les limites acceptables pour l'entreprise. Cette périodicité doit pouvoir être modifiée.

La méthode Opperet repose sur la quantification d'items parmi neuf à évaluer : gravité des conséquences d'une mesure erronée, capacité du processus, capacité de l'équipement, dérive, facteurs aggravants, intervention sur l'équipement, facteurs permettant de déceler des anomalies, contraintes de coût, contraintes opérationnelles.

Cette quantification se fait par évaluation des items avec 5 plots prenant les valeurs suivantes : -2, -1, 0, +1, +2. Pour chaque famille d'équipements similaires et pour chaque item, on calcule la moyenne et l'écart type des plots. Un équipement est positionné par son écart normalisé pour chacun des items. Une pondération des items permet le calcul d'une note globale par instrument. Ensuite, on calcule un écart normalisé de la note globale pondérée par rapport aux autres instruments d'une même famille.

Enfin, on calcule une périodicité réelle par application d'un correcteur Opperet sur la périodicité actuelle dépendant de l'écart normalisé de la note globale, et de la périodicité moyenne. Ce correcteur peut être positif et faire augmenter la périodicité réelle ou négatif et faire diminuer la périodicité réelle. D'autres méthodes existent. Une présentation des méthodes décrites dans le fascicule FD X 07-014 par Christophe Dubois de Deltamu précise dans quel cas utiliser la méthode de la dérive, la méthode du rapport de périodicité, ou la méthode Opperet. La méthode de la dérive est applicable à un moyen qui s'use. Elle consiste à s'intéresser à un groupe d'instruments similaires, à déterminer sur ce groupe une dérive maximale de laquelle on peut déduire le temps entre deux étalonnages successifs. La périodicité se trouve ainsi adaptée à chaque moyen de mesure. La méthode des rapports de périodicités consiste à estimer le poids du moyen dans l'incertitude de mesure du processus. S'il est faible, la périodicité sera longue et inversement. Elle implique l'estimation des incertitudes individuelles.

Sur la méthode Opperet, Christophe Dubois précise le fait qu'elle se justifie plutôt dans les cas où le nombre d'appareils de mesure est grand (>50) et enfin il insiste sur la complémentarité de ces trois méthodes.

Ensuite, Patrick Leblois de Comma Consulting s'attache à donner sa vision du gain apporté par l'optimisation des périodicités d'étalonnage. Tout d'abord, il insiste sur la notion de risque associé au processus de mesure et comment selon l'application et le type de mesure, le risque associé à la déclaration à tort d'une conformité ou une non-conformité peuvent varier de conséquences faibles car corrigibles à des pertes financières fortes voire à des conséquences sur la santé publique. Il revient ensuite sur le caractère probabiliste d'un résultat de mesure, que l'on traduit en pratique par une mesure unique et une incertitude associée. Il rappelle que si la fiche

de vie d'un instrument est le carnet de santé, l'étalonnage est la visite médicale du matériel qui est le garant de la traçabilité des mesures. Il fait en avant la pertinence des surveillances intermédiaires et leur implémentation par cartes de contrôle. Il finit ensuite par des exemples en biologie, en analyse chimique, mesures de températures, cales-étalons...

Un focus particulier est donné par Jean-Marc Reifenberg, de l'EFS (Établissement français du sang) sur la surveillance avec comme exemple particulier les enceintes thermostatiques et leurs témoins d'environnement et en particulier la méthode FDV 08-601. Il rappelle les méthodes d'essais issues du fascicule de documentation FD X 15-140. Un historique des périodicités très informatif est présenté qui montre en particulier que les dérives non acceptables proviennent dans la grande majorité des cas de l'enceinte et des conditions d'utilisation, et dans une très faible proportion de cas, du témoin d'environnement. Il prouve la robustesse de la méthode FDV 08-601 dans 99 % des cas. Il rappelle enfin que l'optimisation des périodicités d'étalonnage repose certes sur l'analyse des historiques métrologiques, mais aussi de la maîtrise du parc et de la mise en œuvre de méthodes de surveillance adaptées.

Des compléments sont donnés par Yannick Laurichesse d'AQMO qui précise les retours en termes de gains financiers d'une démarche d'optimisation des périodicités d'étalonnage. Le parc hétérogène d'instruments concernés regroupe des instruments de mesure de couple, de débit, dimensionnels, électriques, de force, de pression, de température et de vitesse. La démarche initiée en 2010 chez AQMO s'intègre dans une démarche d'analyse et gestion des risques, avec comme cela a déjà été précisé avant, la prise en compte de ce qui doit être vérifié et dans ce cas de la bonne définition de la périodicité des vérifications. Il démontre et quantifie financièrement le gain apporté par cette démarche.

Enfin un retour d'expérience très illustratif de l'application de la méthode Opperet est donné par Aurélien Glomot de Silab, sur un parc de pipettes. Il expose les huit critères retenus pour ce parc de pipettes et pour chacun d'entre eux, leur pondération et la justification associée ainsi que les notes possibles et leur signification. Par exemple, le nombre d'utilisateurs est un critère jugé assez critique avec une pondération à 2 (contre 3 au maximum et 1 au minimum) et les notes possibles sont : -2 pour 4 utilisateurs ou plus, 0 pour 2 ou 3 utilisateurs et +2 pour un seul utilisateur. Il démontre ainsi que 90 % des pipettes ont vu leur périodicité augmenter et 3 % des pipettes sont contrôlées à la fréquence minimale autorisée. Cela permet une réduction du budget étalonnage de 45 % avec un nombre de non-conformités stable. Il conclut sur la facilité de mise en œuvre, les conséquences visibles immédiatement et la possibilité d'extension à d'autres instruments.

## Conclusion

En conclusion, toute entreprise aujourd'hui se doit de maîtriser son processus de mesure, dans une démarche qualité, mais aussi dans une logique de rentabilité. En effet, la métrologie, garante de la qualité des mesures donc in fine de la qualité des produits, permet aussi, par des méthodes opérationnelles, adaptées à tout type d'activité et d'environnement, de contribuer efficacement à l'amélioration de la rentabilité de l'entreprise par l'optimisation des périodicités d'étalonnage et donc la maîtrise du processus de mesure ●

---

Pour aller plus loin : Guide technique CFM  
Optimisation des périodicités d'étalonnage -  
La méthode Opperet  
<http://www.cfmetrologie.com/fr/bibliotheque/la-methode-opperet-detail>