

– 64 –

Témoignages

« Pour bien optimiser et agir, il faut bien mesurer »



Pierre CLAUDEL
directeur de la division métrologie du
Cetiat (centre technique des
industries aérauliques et thermiques)

Le Cetiat a une activité dans le domaine de la mesure (énergie, température, débit gaz, liquides, pression, vitesse d'air, humidité) et en particulier sur l'efficacité énergétique dans l'industrie : comment produire en consommant moins d'énergie ? L'efficacité des procédés industriels est un pilier de l'industrie du futur. C'est à ce titre que le Cetiat participe au "Think Tank Creative Metrology", au-delà d'être adhérent et membre actif du Collège français de métrologie. Le Cetiat a d'ailleurs créé une filiale Alice (alliance industrielle pour la compétitivité et l'efficacité énergétique) pour animer une filière sur l'efficacité énergétique. Les liens avec la métrologie et la mesure sont évidents : pour bien optimiser et agir, il faut bien mesurer.

La mission première de ce groupe de travail est de sensibiliser les acteurs dans l'industrie à la métrologie et plus largement à la mesure, en émettant des recommandations, en donnant une vision, et pourquoi pas en montant des projets et en allant chercher des financements adaptés.

En effet, côté process industriel, les entreprises doivent intégrer la mesure au plus tôt dans toute nouvelle installation industrielle. Cela coûte toujours moins cher de l'intégrer dès le départ. Elles doivent aussi ne pas être frileuses sur les innovations technologiques comme le big data, l'IA, la blockchain et se familiariser avec elles. Du côté du produit, il faut penser la mesure de la conformité là encore dès le départ et intégrer la mesure au plus tôt dans la fabrication.

La mesure a une place centrale dans l'industrie du futur. Et par mesure, je distingue trois niveaux :
- au niveau du capteur. En général dans un process industriel, l'équipement en capteurs est souvent le parent pauvre, car cela coûte cher. Côté mesure, on peut imaginer d'avoir des capteurs moins bons métrologiquement donc bas coûts qui installés en grand nombre et partageant l'information aboutisse à une

meilleure performance collective. Pour l'analyse de l'air, des milliers de capteurs peuvent remplacer quelques très bons capteurs. Côté métrologie pure, on voit émerger aujourd'hui des capteurs basés sur de nouvelles technologies comme la technologie quantique (domaine électrique pour la génération de l'ampère) qui pourraient constituer des étalons de très haut niveau pouvant intégrer l'usine. Dans les 10 ans à venir, on pourrait avoir ce type d'équipement, impliquant une révision de la validité de la mesure, l'absence de l'étalonnage.
- au niveau du traitement du signal. Ici encore des innovations émergent et une tendance nouvelle est l'utilisation de toute l'information fournie par l'élément sensible du capteur. Qui capte une masse d'informations qui ne sont pas utilisées. Par exemple, une entreprise comme Endress+Hauser propose des capteurs pour la débitmétrie qui fournit une valeur de débit, mais aussi de température, de masse volumique. Cela est vrai aussi dans le domaine électrique avec notamment l'analyse en fréquence, les informations résidant dans les régimes transitoires.

- au niveau du traitement des données. C'est sûrement à ce niveau que sont attendues le

plus d'innovations qui ont déjà commencé à pénétrer l'usine. Ce sont les apports de technologies comme le big data, la blockchain pour sécuriser les données et bien sûr l'intelligence artificielle. Cela implique d'avoir une digitalisation de l'usine, la mise en réseau des capteurs déjà évoquée et donc les technologies liées à l'IoT plus largement. Tout cela doit contribuer à l'optimisation en temps réel des lignes de production.

Au niveau du Cetiat, nous avons déjà eu des initiatives allant dans le sens de l'industrie du futur sur le volet métrologie, en particulier au niveau du capteur. En effet, pour nos mesures de débit, nous utilisons un cristal de rubidium comme référence en temps et en fréquence. Ce cristal doit être étalonné régulièrement à l'observatoire de Paris, occasionnant des arrêts de production. Nous nous sommes affranchis de cet étalonnage par l'installation d'une antenne GPS sur le toit du bâtiment qui reçoit les signaux des satellites GPS et génère une référence en temps et fréquence qui sert à étalonner les bases de temps en interne. Cela nous a permis d'éviter les arrêts de production et donc de gagner en efficacité.

Témoignages

« L'étalonnage garantit le passé, mais pas le futur »



François DAUBENFELD
maître expert métrologie
de PSA groupe

Compte tenu des évolutions technologiques récentes et en cours dont le big data, les enjeux à venir dans la métrologie et plus largement la mesure concernent l'exploitation des données. Il s'agit d'en tirer le maximum. De nouveaux métiers d'ailleurs émergent comme les *data scientists*.

De plus, cette évolution pose la question de la qualité des données. Les décisions sont prises à partir des données de mesures. Du fait de la masse des données, le risque existe de perdre en qualité des données en particulier lorsqu'elles sont mesurées. C'est la responsabilité des métrologues de garantir la qualité des données mesurées. Ils sont donc en première ligne. Cela va élargir le métier de la métrologie, au-delà de la gestion des moyens de mesure. Il faut raisonner processus de mesure dans une vision plus large.

L'étalonnage n'est d'ailleurs plus le seul garant de cette qualité. En réalité, l'étalonnage garantit le passé, mais pas le futur. Ce que l'on développe

aujourd'hui, c'est la surveillance des moyens. Il faut regarder un parc de moyens globalement, surveiller les corrélations. L'analyse des données d'équipements sur une chaîne de production permet d'avoir une vision prédictive de la dérive des moyens. On regarde maintenant aussi le futur. Pour traiter ces données d'équipement, l'IA est bien placée et pas uniquement dans une architecture supervisée.

En effet, au niveau des capteurs eux-mêmes, l'intelligence peut s'embarquer. Et pas seulement pour que les capteurs communiquent entre eux, mais pour qu'ils puissent par exemple se recalibrer automatiquement, qu'ils puissent intégrer les incertitudes de mesure et qu'ils soient in fine à même de déclarer la conformité de la mesure.

Une autre tendance forte c'est d'avoir des moyens dans le flux afin d'avoir une vision temps réel. Les moyens de mesure optiques qui permettent par exemple de faire des mappings complets et non des mesures point à point sont aussi un axe de développement. Les exigences de mesures peuvent être accrues. C'est le cas des mesures des émissions de polluants dont les exigences en termes de mesure sont de plus en plus sévères. On doit mesurer des quantités de plus en plus petites. Et du côté des

produits, n'oublions pas que les capteurs sont fondamentaux pour le véhicule autonome avec un rôle central de l'IA, pour le traitement des données...

Chez PSA, le rôle de la fonction métrologie, c'est de garantir les processus de mesure et les risques associés, en production, en R&D (notamment pour les essais).

Depuis plusieurs années, nous avons mis en place une approche processus et risques. On gère toujours l'étalonnage, mais nous avons évolué pour avoir une approche processus globale avec risques associés. Pour l'étalonnage, nous avons par exemple développé un outil (Ocean) basé sur une Amdec sur le processus de mesure lui-même. Pour chaque mesure, nous évaluons son niveau de risque et l'occurrence de dérive. Par la combinaison de ces paramètres, nous décidons des actions à mettre en place pour limiter les risques comme l'ajustement de périodes d'étalonnage, la redondance des moyens de mesures... Nous optimisons ainsi la gestion du parc de mesure.

Cette démarche s'inscrit dans le cadre plus large d'une démarche normative avec un standard interne d'évaluation des compétences des laboratoires. C'est en quelque sorte une ISO 17025 adaptée aux

besoins de PSA. Notre rôle de métrologues est ainsi de déployer ce standard en interne, mais aussi chez nos fournisseurs.

Du côté des compétences, on constate une nécessité d'accroître les compétences en conception des systèmes de mesure industriels. La métrologie doit être traitée en amont avec des moyens de vérification qui s'automatisent.

Le groupe de travail Creative Metrology nous intéresse, car il nous permet à la fois d'être moteurs, et collectivement faire émerger des axes de réflexions. Un des sujets qui nous préoccupent est le sujet des compétences et en particulier de la formation initiale et continue. Le Groupe de travail doit donner des pistes sur ce sujet. Il doit être force de proposition. Par la présence d'interlocuteurs diversifiés, nous même grand groupe apprenons des autres, de leurs pratiques quelle que soit leur taille.

En bref, la métrologie est un sujet fondamental qui va devenir de plus en plus important dans l'industrie du futur. On ne peut pas l'aborder seul. Il faut donc partager. Le CFM est un lieu de partage, une plateforme pour le faire.

Témoignages

« Il faut exploiter, valoriser, traiter et sécuriser les données »



© Aurélien Mahot

David VASTY
directeur technique Europe
chez Trescal

Avec l'émergence de nombreuses nouvelles technologies, le métier de la métrologie va évoluer. La vision de la métrologie par les industriels doit donc évoluer. Elle est vue souvent sous l'angle de l'étalonnage uniquement. Elle s'inscrit dans un processus global de mesure qui intègre l'expression du besoin qui est clé, la surveillance, l'étalonnage bien sûr, la garantie la qualité des produits...

Nous allons cependant continuer de nous appuyer sur la métrologie fondamentale avec des étalons de référence, le raccordement à ces étalons via l'étalonnage des instruments, en assurant leur traçabilité, mais nous allons avoir de plus en plus de données. Et ces données, il faut les exploiter, les valoriser,

les traiter, les sécuriser.

De plus, on assiste par l'évolution de la connaissance et des technologies, à l'arrivée de nouveaux concepts et outils métrologiques. Ce sont par exemple les nouvelles définitions des unités fondamentales, l'irruption des technologies quantiques, des nanotechnologies qui permettent d'envisager une métrologie quantique. La nouvelle définition de l'ampère laisse entrevoir la possibilité de réaliser des étalonnages à distance.

Nous pouvons faire le parallèle avec la médecine qui a vu apparaître la télémédecine et la chirurgie à distance. La métrologie prend le même chemin. Aujourd'hui nous envoyons des techniciens sur site, mais nous envisageons d'avoir des techniciens qui opèrent à distance. Nous avons d'ailleurs des projets de

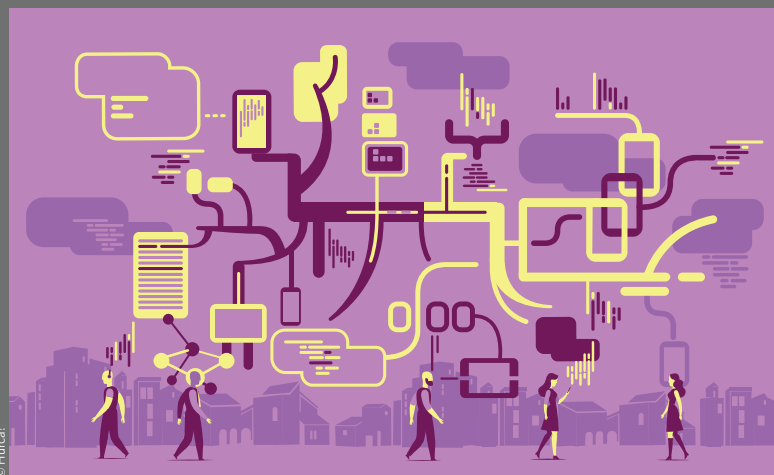
robotisation d'étalonnage dans divers domaines pour lesquels des tâches répétitives sont impliquées. C'est aussi un moyen de pallier la pénurie de techniciens. Ces technologies pour certaines peuvent rester coûteuses, mais elles s'industrialisent et deviennent abordables.

Trescal est un prestataire mondial de gestion de parc de mesure et nous devons suivre ces évolutions et les anticiper. C'est pourquoi nous participons par exemple à ce groupe de travail Creative Metrology. Ce groupe est représentatif de tous les secteurs d'activité et cela permet de faire ressortir les besoins des clients et de partager ces besoins, les contraintes associées pour trouver ensemble des solutions. Nous avons bien sûr des idées en interne, mais nous souhaitons les confronter aux autres et les consolider. Nous

évoluons aussi en rachetant parfois des entreprises qui ont développé de nouvelles solutions, de nouvelles technologies.

Enfin, nous participons aussi à des groupes de normalisation pour que ces avancées se concrétisent ensuite dans les normes. Notre présence internationale nous permet de bénéficier des avancées dans les autres pays et d'harmoniser les pratiques. L'Allemagne fait partie des pays avancés, mais la France reste un précurseur avec un historique et des laboratoires de référence de très haut niveau. Trescal a démarré en France.

Il faut que les entreprises industrielles prennent le train en marche de la métrologie 4.0. Les travaux de ce groupe de travail vont dans ce sens et le CFM par l'ensemble de ses actions joue un rôle particulièrement important.



© Hural