

## La métrologie dans l'entreprise

# JE SUIS MÉTROLOGUE...

Cet article est une introduction à la définition de la fonction métrologie dans l'entreprise aujourd'hui en 2013. À quoi sert la métrologie ? Quelles sont ses activités ? Et le métrologue dans tout cela, que doit-il faire ? Pour répondre à ces questions, l'article déclinera une définition générale de la métrologie en entreprise puis donnera le sens de ce métier, mais aussi quelques pistes générales sur les méthodes à suivre.

Que faites-vous dans la vie ?

Cette question très simple, à laquelle chacun d'entre nous est soumis des dizaines de fois par an peut très vite se révéler complexe lorsque l'on est... métrologue.

En effet, dire en soirée, en famille ou avec des amis : « je suis métrologue, je fais de la métrologie » conduit dans 99 cas sur 100 à avoir comme réaction : « c'est quoi



**Jean-Michel POU**

Président fondateur de la société Delta Mu, très impliqué dans la métrologie nationale, il est également membre des commissions "Métrologie" et "Méthodes statistiques de l'Afnor.

cela ? » suivi de « Ah oui, tu travailles à la météo ? » ou bien « tu es donc géologue dans le météo ? ».



**Frédéric AUTHOUART**

Métrologue, coach et fondateur de l'entreprise Crisalis qui allie résolution technique et humaine d'une problématique

Paradoxe d'une situation où les citoyens du pays qui a été à l'origine de la métrologie actuelle<sup>(1)</sup> ont oublié le sens de ce mot.

Le dictionnaire ne nous aide pas non plus : « science des mesures », ce n'est pas par cette voie que l'on pourra être inspiré pour expliquer à nos proches en quoi consiste notre métier.

Le plus simple consiste alors à prendre un exemple du quotidien, quelque chose qui va toucher tout le monde : « lorsque tu fais ton plein d'essence à la station-service, t'es-tu déjà posé la question de savoir si la quantité d'hydrocarbure que tu mets dans ta voiture correspond à celle indiquée sur le compteur de la pompe ? » Cette question élémentaire pour un métrologue perturbe la plupart de nos concitoyens qui répondent souvent à cette question : « bah, je ne m'étais jamais posé cette question... Parce que cela peut être faux ? » Le simple fait que la plupart des personnes

(1) Le système métrique tel que nous le connaissons aujourd'hui a été créé par la France après la Révolution de 1789.

### CE QUI VOUS ATTEND !

La série d'une dizaine d'articles qui commence avec celui-ci est née de la rencontre entre deux passionnés de métrologie aux parcours très différents. Le premier, Frédéric Authouart, a débuté sa carrière dans un grand groupe industriel (Sanofi) où la passion pour le métier de métrologue lui a été transmise par son responsable de l'époque. Il a ensuite travaillé chez Total où il a découvert d'autres aspects de la fonction. Après plus de dix années d'expérience, il a décidé de partager sa passion en écrivant un livre (lire encadré en dernière page de l'article) et en créant la société Crisalis à partir de laquelle il propose ses services de formateur et de consultant. Le second, Jean-Michel Pou, est un fidèle contributeur de la revue *Contrôles Essais Mesures*. Il connaît le métier au travers de ses expériences dans le monde des laboratoires d'étalonnage, de sa participation très active à l'Afnor et au CFM et, évidemment, de son parcours depuis la création de sa propre structure, la société Delta Mu.

Quelques heures de discussion auront été suffisantes pour que ces deux-là se comprennent et décident de faire partager leurs expériences et leur vision commune aux lecteurs de la revue. Cette série d'articles abordera les différentes questions qui font le quotidien du métrologue industriel : les exigences des référentiels qualité, les normes disponibles en métrologie, la documentation, les étalonnages, la sous-traitance, les incertitudes, la formation...

Dans chaque article, ils feront le point sur les pratiques le plus souvent rencontrées mais aussi sur leurs espoirs d'évolution du métier. Convaincus que la métrologie n'a pas, de nos jours, la place qu'elle mérite, ils s'attacheront à décrire de nouvelles pratiques qui lui permettraient, selon eux, d'être enfin reconnue à sa juste valeur ! Ils développent ainsi le concept de *Lean Métrologie* et leur enthousiasme vous entrainera sûrement...

qui nous entourent ne remettent que rarement en question la mesure démontre combien la métrologie d'état (la métrologie légale<sup>(2)</sup>) remplit bien son rôle en France : elle apporte la confiance sur le résultat de mesure. Effectivement, si l'on devait donner un synonyme au mot métrologie, on pourrait donner celui de confiance.

### **Métrologie = confiance**

Notre métrologue d'entreprise a donc pour tâche de mettre en place un système qui apporte la confiance dans la mesure. Un système qui permet de dire à l'utilisateur « *tu peux utiliser ce résultat en toute confiance, n'aie pas peur* ».

Cela voudrait donc dire que lorsqu'il n'y pas de métrologie, il n'y a pas de confiance ?

Ce n'est pas si simple qu'un choix binaire : métrologie = confiance, pas de métrologie = absence de confiance. En effet, on observera tout au long de cette série d'articles que les méthodes pour apporter la confiance dans la mesure se construisent, s'évaluent et se modifient en fonction de l'enjeu, du risque associé à la mesure. Il y aura donc plusieurs manières de faire de la métrologie et en fonction du besoin de l'utilisateur, des méthodes employées, la confiance dans le résultat de mesure sera plus ou moins grande.

### **Objectifs de la fonction métrologie en entreprise**

Le rôle d'un service de métrologie en entreprise est de mettre en place une organisation qui va permettre de garantir la confiance dans des résultats de mesure choisis et de la démontrer dans le temps.

Deux éléments importants de cette définition sont à préciser :

#### **Le besoin utilisateur.**

Il ne faut pas mener des actions de métrologie sur tous les résultats de mesure employés dans l'entreprise. En effet, faire de la métrologie efficacement demande de l'énergie, il convient d'axer

## **« Faire porter à l'instrument toute la responsabilité de la confiance sur la mesure est assez exagéré et est une réponse relativement simpliste à un problème bien plus vaste. »**

son travail sur les résultats de mesure qui ont un intérêt fort pour l'utilisateur, ceux que l'on considère comme critiques ou importants pour la qualité du produit, la sécurité des installations, la santé humaine...

#### **La confiance dans le temps.**

Le deuxième point est qu'il ne faut pas oublier que la métrologie doit garantir la confiance de ce qui a été mesuré, ce qui est mesuré, mais aussi de ce qui sera mesuré, on entre là dans la phase du comment faire.

#### **Comment faire de la métrologie ?**

Pour répondre à cette question, il peut être utile de s'en poser une autre : « *qu'est-ce qui pourrait faire que je doute de ce résultat de mesure ?* »

À cette question très pertinente, la réponse des métrologues industriels des années 1990 (époque de développement des métrologies industrielles) a été pour le plus grand nombre : « *c'est à cause de l'instrument que ma mesure est incertaine* ».

Cette réponse a alors donné lieu à des fonctions métrologie dont l'activité principale était le contrôle des instruments de mesure, c'est-à-dire la réalisation d'étalonnages suivis de vérifications<sup>(3)</sup> et de la pose de l'étiquette de conformité. Cette étiquette au pouvoir magique qui semblerait dire à l'utilisateur « *tu peux utiliser cet instrument en toute confiance !* ».

Faire porter à l'instrument toute la responsabilité de la confiance sur la mesure est assez exagéré et est une réponse relativement simpliste à un problème bien plus vaste : ce n'est pas l'instrument qui fait la mesure, mais c'est l'instrument et

sa mise en œuvre, c'est-à-dire le processus de mesure.

#### **Le processus de mesure = l'instrument + tout ce qui contribue à sa mise en œuvre**

Le processus de mesure c'est tout ce qu'il faut mettre en œuvre pour obtenir un résultat de mesure, en commençant par l'objet mesuré lui-même. Cela inclut l'équipement de mesure (l'instrument), mais aussi son installation sur le site (le montage, l'ambiance climatique), son utilisation (celui qui manipule, la procédure suivie, la grandeur mesurée), l'exploitation de la mesure (utilisation de logiciels, les calculs a posteriori), la maintenance de l'instrument, la sécurisation des données.

Après réflexion, on constate alors que la mesure exploitée par l'utilisateur est influencée par l'ensemble des composantes citées précédemment. Garantir la confiance sur la mesure revient donc à surveiller ou maîtriser l'ensemble des éléments influents du processus de mesure.

#### **La métrologie de 2013 cela pourrait être « la science du processus de mesure »**

Le métier de métrologue actuel est en pleine révolution, le passage d'une métrologie de l'équipement de mesure

(2) La métrologie légale c'est de la métrologie, mais organisée par l'état pour garantir l'équité et la loyauté de certaines mesures à vocation économique, judiciaire...

(3) Étalonnage = état des lieux métrologique d'un instrument au regard d'un étalon, Vérification : exploitation de l'étalonnage pour donner une sanction de conformité ou non de l'instrument suivant une erreur maximale tolérée (EMT).



pour aller vers une métrologie du processus de mesure.

Ce métier prend alors une autre dimension, celui d'une fonction transverse dans l'entreprise. Une fonction qui va dialoguer avec tout le monde : de l'opérateur au directeur en passant par les auditeurs externes. Une fonction qui aura plusieurs rôles : gestionnaire des contrôles, expert de la mesure, forma-

## « Toutes les mesures sont fausses, mais certaines sont utiles ! »

teur, acteur dans les réunions projets, interlocuteur de l'assurance qualité, rédacteur de préconisations...

Naturellement le métrologue qui devra gérer ou déléguer toutes ces tâches devra se former régulièrement, se renouveler,

accepter les nouvelles idées et posséder une aisance dans la relation humaine. Même si la fonction métrologie est animée par le métrologue, sa réalisation ne dépend pas que de lui. Chacun dans l'entreprise est un acteur qui participe à la garantie de la confiance dans la mesure.

### Introduction à la Lean Métrologie

Inspirée par les pratiques de la métrologie légale, la métrologie industrielle doit prendre conscience de son rôle majeur dans l'entreprise pour évoluer dans ses pratiques. Si la confiance dans les échanges commerciaux s'est construite sur la confiance dans les instruments de mesure, en négligeant les autres facteurs d'influence, la confiance dans les produits et services de l'entreprise passe par la maîtrise des mesures.

Toutes les mesures sont fausses, mais certaines sont utiles ! Le métrologue doit concentrer ses efforts sur les mesures utiles en sortant d'un modèle souvent aveugle reposant sur le principe : « *tout ce qui ressemble de près ou de loin à un instrument de mesure doit être suivi* ».

La confiance acquise dans les résultats de mesure de la vie de tous les jours (les échanges commerciaux) laisse penser inconsciemment à tous les acteurs de l'entreprise que les mesures sont justes. Le métrologue doit d'abord se convaincre lui-même que tous les facteurs, et pas uniquement les instruments, doivent être considérés. Ses efforts de tous les jours doivent être proportionnels à l'importance de chacun des facteurs dans la qualité des mesures. Il ne s'agit pas de ne s'intéresser qu'aux instruments de mesure, même s'ils sont souvent le sujet des discussions lors des audits.

La mesure, dans l'entreprise, sert à prendre des décisions. Que ce soit l'acceptation de lots fournisseurs, la décision de réglage d'un process de fabrication, la libération d'une production, les décisions que l'entreprise doit prendre sur la base de mesures participent à sa performance, sa compétitivité et, par conséquent, à sa place sur le marché.

Dans ce contexte, les interlocuteurs du métrologue de l'entreprise sont nombreux. Ce dernier doit donc envisager sa mission par rapport aux attentes de chacun d'eux :

#### La direction de l'entreprise

Lorsqu'elle est limitée à la gestion des vérifications métrologiques des instruments de mesure, la métrologie est perçue comme un centre de coûts, indispensables, mais improductifs. Le métrologue doit expliquer son métier à sa hiérarchie qui ne le connaît pas forcément. Mettre en avant les risques inhérents à l'inéluctable incertitude associée à chaque mesure et expliquer que le rôle du métrologue est de quantifier ces risques sont autant d'arguments qui lui permettront de revaloriser sa mission au sein de l'entreprise.

#### Les utilisateurs des instruments au sein de l'entreprise

L'entreprise possède des instruments de mesure parce qu'elle a besoin de données pour prendre des décisions. Le

métrologue doit s'intéresser aux dites données, leur contexte, leur raison d'être, leur utilisation avant de considérer l'instrument qui fait partie du processus qui les produit. Le métrologue doit être le garant, non pas de la conformité d'un instrument de mesure à une norme généraliste, mais de l'adéquation entre la qualité des données et leur utilisation. Il s'agit donc de s'assurer que les risques associés aux décisions sont maîtrisés. Si l'étalonnage/vérification des instruments de mesure participe à la maîtrise de ce risque, l'accompagnement des utilisateurs (formation, évaluation, sensibilisation aux facteurs d'influence...) est probablement plus fondamental encore ! Le métrologue doit absolument s'attacher à remplir cette mission, elle est indispensable au bon fonctionnement, non pas du service métrologie de l'entreprise, mais de l'entreprise elle-même !

#### Les clients de l'entreprise

Pour se développer, l'entreprise a besoin de conserver ses clients et d'en conquérir chaque jour de nouveaux. La satisfaction desdits clients est donc essentielle. Elle passe évidemment par la pertinence des décisions qui sont prises, donc par la qualité des mesures. Le métrologue doit se sentir directement concerné par la satisfaction des clients. Cet objectif doit être son véritable moteur pour ses missions quotidiennes auprès de la production et de la qualité.

### Les fournisseurs de l'entreprise

L'entreprise ne peut pas se passer de ses partenaires pour satisfaire ses propres clients. Le métrologue intervient là aussi, non seulement pour s'assurer de la conformité des éléments sous-traités, mais aussi pour accompagner les fournisseurs vers la maîtrise de leurs propres productions. Le partage des bonnes pratiques, l'échange d'informations permettant d'avancer sur le chemin de l'amélioration et l'entretien des bonnes relations sont des principes auxquels le métrologue a beaucoup d'intérêt à s'associer. Le doute inhérent au métier même du métrologue, dans sa mission de "contrôleur", doit lui imposer de la modestie quant à ses positions. Le fameux principe vieillissant « *le client a toujours raison* » doit donc faire place à la discussion et à la recherche de solutions pérennes, garantes des progrès de chacun.

### Les auditeurs clients et tierce-partie

Les audits sont des moments importants pour l'entreprise. Il s'agit pour elle de démontrer qu'elle est digne de confiance. Or, la confiance est un élément parfois subjectif, elle dépend de la perception de chacun d'une situation donnée. Évidemment, elle peut s'appuyer sur des éléments factuels et les habitudes prennent ici toutes leurs importances, même si certaines ne sont pas si positives qu'elles ne le semblent. Il est normal (humain) de se sentir en confiance en milieu connu (la gestion périodique de vérifications métrologiques par rapport à des normes par exemple) et c'est pourquoi les évolutions, dans les pratiques, peuvent être difficiles. Pour inspirer confiance, il est impératif d'avoir soi-même confiance. Le métrologue doit donc d'abord se convaincre avant de convaincre. Une fois convaincu que sa mission ne doit pas se limiter à la simple vérification des instruments de mesure, le métrologue devra faire l'effort de se former pour comprendre et maîtriser les outils à sa disposition (évaluation des incertitudes, capacité, comparaisons interlaboratoire, optimisation des périodicités, mises en œuvre des surveillances...). Une fois cette compétence

## « Une fonction qui va dialoguer avec tout le monde. »

acquise, l'épreuve redoutée des audits se transformera en un moment d'échanges productifs permettant (enfin) à chacun, auditeurs comme audités, de progresser.

### Perspectives ...

La description d'une fonction métrologie qui prend en considération les parties prenantes et leurs attentes est assez éloignée de pratiques actuelles souvent beaucoup plus restrictives, plus administratives. À l'instar des évolutions de la norme ISO 9001 qui est passée d'une approche "segmentée" à une approche "processus" et qui continue son évolution vers une démarche "efficiente", basée en grande partie sur "l'humain" et sur le retour d'expériences, la métrologie doit organiser son *aggiornamento*. La vérification des instruments de mesure a permis de donner confiance dans les échanges commerciaux, la maîtrise des processus de mesure peut devenir l'un des piliers du développement des entreprises.

Se limiter à l'essentiel, s'interdire de perdre son temps à des tâches inutiles, remettre en cause ses pratiques pour évoluer, s'attacher à créer de la valeur (et pas uniquement financière, l'accroissement des compétences crée également de la valeur "long terme" pour l'entre-

prise) sont les principes clefs du Lean Management. Ces approches, qui ont du mal à s'installer dans notre économie, ont fait leurs preuves partout où elles ont été mises en œuvre intelligemment. Le métrologue de l'entreprise fait partie intégrante du système décisionnel de cette dernière. Il doit sortir de son univers d'instruments de mesure pour prendre sa place dans celui des mesures. Son rôle est essentiel à la compétitivité de son entreprise. Cette dernière, dans la compétition mondiale chaque jour plus violente, ne peut plus se tromper. Elle n'a plus le droit de prendre de mauvaises décisions, il en va de sa pérennité !

Dans la description de son métier, Fred évoque quelque part de Lean Métrologie. Les articles à venir dans les prochains numéros montreront comment des pratiques et croyances actuelles peuvent évoluer pour s'inscrire dans les principes du Lean. Ces articles prendront alors, en quelque sorte, la dimension d'un mode d'emploi... ●

Dans le prochain article, nous aborderons les normes ou réglementations les plus courantes en industrie, nous examinerons ce que demandent les principaux référentiels en terme d'actions de métrologie.

### LA MÉTROLOGIE, MAIS C'EST TRÈS SIMPLE !



Frédéric Authouart  
Crisalis Éditions

L'objectif de ce livre est de vulgariser la métrologie industrielle au sein des entreprises. Les notions fondamentales sont présentées successivement au sein d'une histoire humoristique entre deux personnages. Brice, le candide métrologue qui doit mettre en place une fonction métrologie dans son entreprise et Olivier, ancien métrologue reconverti en éleveur canin qui va dispenser à Brice son vécu et ses expériences. À la fin des neuf chapitres qui composent ce livre se trouve une synthèse des éléments clés abordés dans le chapitre. Toujours en fin de chapitre, des exemples d'applications industrielles seront présentés pour que le lecteur puisse facilement imaginer la transposition "à la vie réelle" la théorie dispensée.