

## Qu'est-ce que la métrologie ?



**Marine ESCUILLÉ**

Chef de projets du Collège français de métrologie



**Marc PRIEL**

Expert du Collège français de métrologie



**Bernard LARQUIER**

Directeur – BEA Métrologie

### 1. Définition du Vocabulaire International de Métrologie (VIM)

La **métrologie** (VIM 2.2) est la science des mesurages et ses applications.

NOTE : La métrologie comprend tous les aspects théoriques et pratiques des mesurages, quels que soient l'incertitude de mesure et le domaine d'application.

Le **mesurage** ou **mesure** (VIM 2.1) est le processus consistant à obtenir expérimentalement une ou plusieurs valeurs que l'on peut raisonnablement attribuer à une grandeur.

NOTE 1 : Les mesurages ne s'appliquent pas aux propriétés qualitatives.

NOTE 2 : Un mesurage implique la comparaison de grandeurs ou le comptage d'entités.

NOTE 3 : (1) (2) Un mesurage suppose une description de la grandeur compatible avec l'usage prévu d'un résultat de mesure, une procédure de mesure et un système de mesure étalonné fonctionnant selon la procédure de mesure spécifiée, incluant les conditions de mesure.

La métrologie rassemble l'ensemble des techniques permettant de réaliser des mesures, de les interpréter et d'assurer leur fiabilité.

La métrologie peut être légale, fondamentale (ou scientifique) ou industrielle appliquée à tous les secteurs d'activité.

### 2. Les différentes métrologies

#### La métrologie légale

La métrologie légale désigne l'application d'exigences réglementaires à des mesurages et à des instruments de mesure. Elle est souvent obligatoire. Les mesures font partie intégrante de notre quotidien, sans même que nous nous en rendions compte. Deux exemples très concrets :

- Lors d'un contrôle de vitesse avec une évaluation à  $\pm 5$  km/h, ce n'est rien de plus que l'incertitude de mesure du processus de mesure du radar.
- Ou encore lorsque nous pesons nos légumes (vendus au kg) la balance est assujettie à la métrologie légale, vous pourrez donc voir une étiquette verte : symbole de la vérification périodique de la balance et de sa conformité.

#### La métrologie fondamentale

La métrologie fondamentale ou scientifique désigne la recherche en métrologie. À ce jour, 58 pays sont signataires de la convention du mètre et 41 pays sont associés. Ces pays sont souvent représentés par un Institut National de Métrologie – par exemple le LNE en France – cet institut est le garant des

étalons de référence dits « étalons nationaux ». Ces instituts travaillent sur la recherche au travers des projets de recherche internationaux et européens. Ces recherches sont variées et sur de nombreux domaines : de nouveaux moyens de mesure et/ou de nouveaux étalons pour l'industrie de demain, mais aussi pour la santé, pour des transports avec les GPS du futur, pour la préservation de l'environnement et du climat...

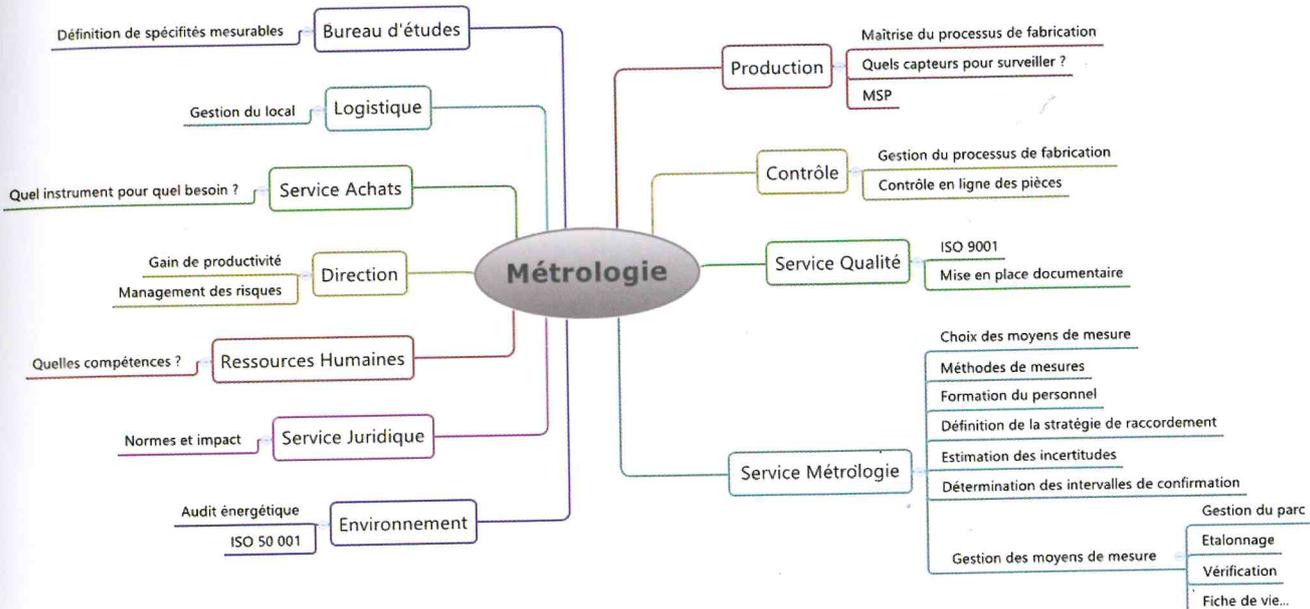
#### La métrologie industrielle

Cette métrologie est la plus répandue, elle est volontaire, et touche tous les secteurs d'activité : de la santé à l'automobile en passant par l'énergie ou encore l'agroalimentaire...

(1) [3 décembre 2013] L'expression « obtenir expérimentalement » dans la définition doit être interprétée dans un sens étendu de façon à inclure non seulement une comparaison physique directe, mais aussi des modèles et calculs fondés sur des considérations théoriques.

(2) [3 décembre 2013] Le but de cette note est d'expliquer ce qui est nécessaire pour effectuer un mesurage. Il faut d'abord spécifier une incertitude cible et choisir ensuite une procédure et un système de mesure appropriés pour effectuer le mesurage de façon à ne pas dépasser l'incertitude cible.

## MÉTROLOGIE



### 3. Focus sur la métrologie industrielle

La métrologie est souvent associée **uniquement** à la gestion des moyens de mesure.

La gestion des moyens de mesure comprend : la gestion du parc d'instruments de mesure, l'étalonnage et/ou la vérification, les fiches de vie... Or la fonction métrologie représente beaucoup plus : le choix du moyen de mesure, la méthode de mesure employée, la formation du personnel, le raccordement au Système International d'unités (SI), les estimations d'incertitudes de mesures, la détermination des intervalles de confirmation et bien sûr la gestion des moyens de mesure. Tous ces axes permettent de **maîtriser son processus de mesure**, de fiabiliser ses résultats et d'apporter des outils précieux pour l'amélioration de la productivité.

Un exemple très concret d'une PME manufacturière. L'entreprise réalise un

chiffre d'affaires de 20 M€, avec un résultat de 5 % malgré un taux de rebut d'environ 4 %.

Le directeur demande à son service commercial une augmentation du CA de 10 % ce qui représente une progression de 1 M€ pour un résultat de 100 k€.

Parallèlement le service métrologie s'intéresse aux causes de rebut et constate les faits suivants : 70 % des rebus sont issus de trois causes principales : le besoin client n'est pas correctement défini (50 % des produits rebutés sont conformes) ; le test d'acceptation est subjectif, le processus de mesure peut être amélioré (70 % de produits rebutés par erreur) ; les tolérances ne correspondent pas aux besoins fonctionnels (50 % de produits rebutés par erreur).

Grâce à ses actions, le service métrologie a permis à l'entreprise de réduire son taux de rebut de près de **320 k€ par an**, et donc d'améliorer d'autant les profits de l'entreprise.

### 4. La place de la métrologie dans l'entreprise

La métrologie est omniprésente, elle n'est pas uniquement active dans le service métrologie, comme le montre le schéma ci-dessus.



**en plus** Pour des informations plus complètes, voir l'ouvrage *Surveillance des processus de mesure*, Collège français de métrologie.

📍 [www.cfmetrologie.com](http://www.cfmetrologie.com)