

DEBITMETRES : PRATIQUES RECOMMANDEES ET ETALONNAGE

by: A. Trigas
TrigasFI GmbH, Dec. 2008

A l'ère de la politique Qualité et de l'ISO9000, il est plus important que jamais de maîtriser la précision et la fiabilité de toutes les mesures de grandeurs physiques des process industriels.

Les débitmètres n'échappent pas à la règle. Les débitmètres doivent être en bon état de marche et doivent avoir un étalonnage à jour pour fournir des informations précises et fiables. Les bonnes conditions opérationnelles sont affaire d'utilisation et de maintenance correctes. Cependant, pour obtenir un étalonnage valide et précis d'un débitmètre, les critères suivants doivent être pris en compte :

L'étalonnage doit être réalisé dans les conditions les plus représentatives des conditions de l'application.

Il est toujours recommandé d'étalonner les débitmètres dans les conditions les plus proches possibles de l'application dans lesquelles ils seront utilisés. Entre autres, les paramètres tels que la température, la pression (spécialement pour les gaz) ou la configuration tuyauterie sont à prendre en compte.

Lorsqu'il n'est pas possible de recréer les paramètres exacts de l'application, les compensations les mieux appropriées seront effectuées. Pour cette raison il est important que l'utilisateur ait une bonne compréhension du process et respecte les recommandations du fabricant du débitmètre. Il est également important de rester prudent sur les limites du débitmètre en conditions extrêmes et de recouper les données constructeur avec des publications indépendantes ce qui permet de vérifier les caractéristiques annoncées. Le plus important est que tous les débitmètres nécessitent un étalonnage périodique, même si certaines littératures commerciales approuvent le contraire. Les débitmètres qui ne sont pas vérifiés périodiquement (et l'étalonnage est le meilleur moyen pour vérifier les performances) peuvent engendrer des incertitudes non négligeables.

L'étalonnage doit être réalisé par un laboratoire certifié et traçable

L'accréditation et la traçabilité des documents assurent que les revendications d'un laboratoire en matière de précision sont respectées.

Lorsqu'un laboratoire donné répond à ces critères, les spécifications de ce laboratoire doivent être examinées pour déterminer si elles couvrent les plages de mesures et les incertitudes souhaitées.

Il est important de garder à l'esprit que traçabilité ne signifie pas toujours précision.

La traçabilité est relativement facile à obtenir et à maintenir mais le nombre de transferts de mesures existant pour se raccorder à l'étalon national (BNM, PTB, NIST...) peut venir détériorer la précision même du débitmètre étalonné. Tout laboratoire d'étalonnage doit être en mesure de fournir, sur demande, les documents d'analyses d'incertitude attestant de la traçabilité et de la précision de la chaîne d'étalonnage.

L'étalonnage d'un débitmètre doit être valide sur une période d'utilisation.

C'est certainement le critère le plus difficile à maîtriser et le point essentiel de cet article que nous aborderons selon les critères suivants.

A quelle fréquence les débitmètres doivent-ils être étalonnés ?

A quelle fréquence les débitmètres doivent-ils être étalonnés ?

Cette question est souvent posée et il n'existe pas de réponse simple. Tous les débitmètres, quels que soient leur technologie, leur constructeur ou leur âge, doivent être étalonnés périodiquement. Mais selon quelle fréquence ?

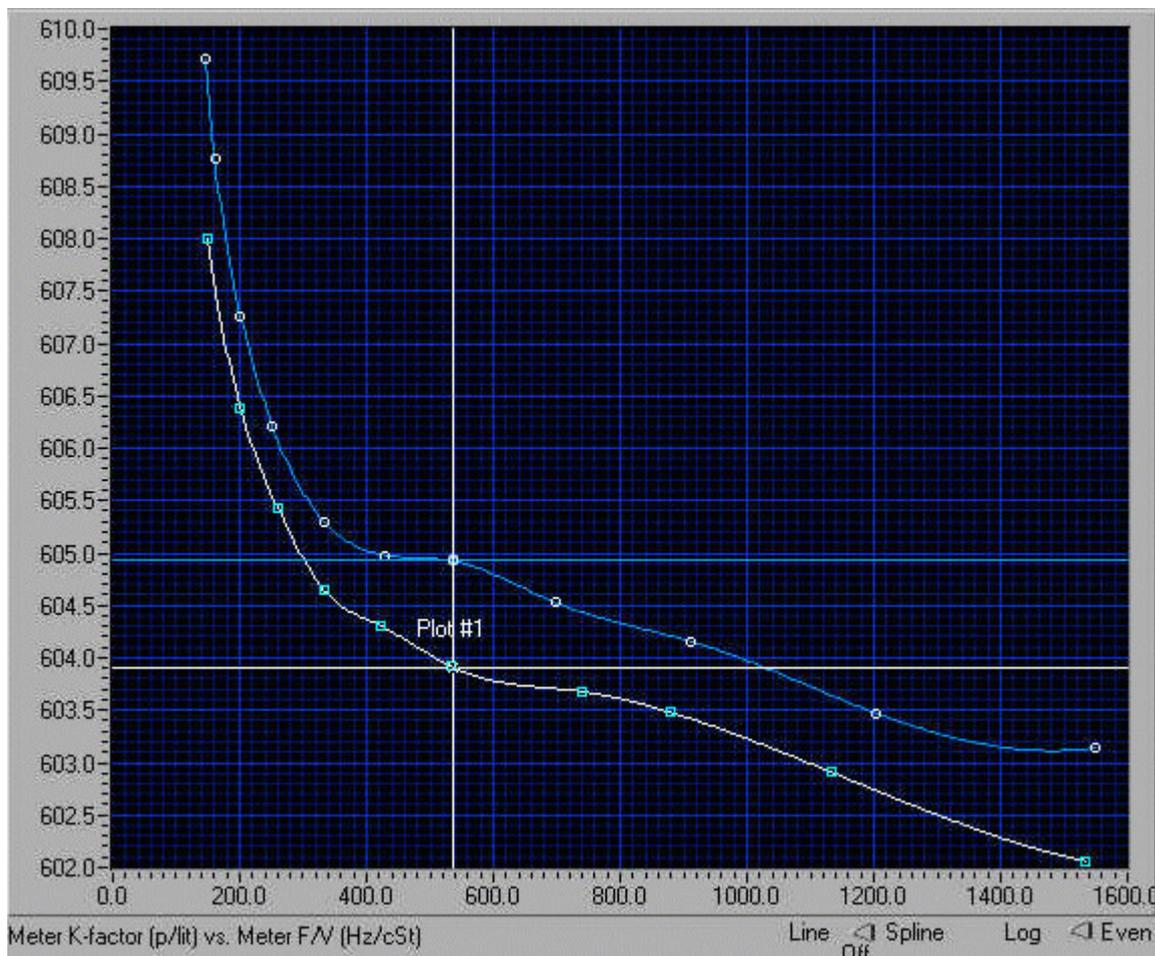
Le temps joue un rôle important sur les performances d'un débitmètre.

Les débitmètres tendent à dériver avec le temps en raison des effets graduels et parfois imperceptibles de leur environnement. Certains changements peuvent se produire même si aucun dommage extérieur visible n'apparaît. C'est la raison la plus évidente pour laquelle un ré-étalonnage périodique s'avère nécessaire. La figure 1 montre la différence obtenue entre deux étalonnages réalisés à 12 mois d'intervalle sur un débitmètre ne montrant aucun signe de détérioration apparent.

La recommandation courante consiste à étalonner un débitmètre neuf ou utilisé dans des conditions ou environnements sévères tous les six mois. Après quelques étalonnages, la dérive d'étalonnage en étalonnage doit être évaluée. Sur la base de ces informations la décision d'augmenter, diminuer ou conserver la même fréquence d'étalonnage peut être prise.

Un laboratoire d'étalonnage qui adhère aux normes qualité peut aider l'utilisateur pour l'interprétation des résultats et définir avec lui la fréquence d'étalonnage la mieux adaptée à son application. Les procédures ISO9000 imposent un archivage systématique de tous les étalonnages réalisés, enregistrés par matériels et N° de série.

Une évaluation des changements des performances du débitmètre peut être mise en place basée sur les besoins métrologiques de l'application et une recommandation sera faite pour définir la périodicité d'étalonnage la mieux adaptée.



Causes des changements de performances des débitmètres :

Dépôts sur les surfaces internes. Les dépôts de sels minéraux, d'oxydation etc... peuvent affecter les performances même si le débitmètre paraît fonctionner normalement. Même les débitmètres sans pièces mobiles comme les Coriolis, Vortex ou à Ultrasons sont concernés.

La contamination peut affecter de manière sévère les performances des débitmètres avec ou sans pièces mobiles. Cela peut affecter par exemple le by-pass des débitmètres massiques thermiques ou bloquer le passage des LFE (Eléments à Flux Laminaires).

Les agressions chimiques affectent particulièrement les débitmètres avec pièces mobiles. Toute modification de la géométrie des éléments affecte les performances.

Les abus tels que choc ou survitesses peuvent détériorer les performances même si le débitmètre ne laisse pas apparaître de dommages visibles.

L'âge des débitmètres provoque des changements, il peut même parfois améliorer les performances. Une détérioration du signal électrique par l'usure de certains composants peut engendrer des perturbations.

Des changements mécaniques au niveau des roulements se produisent souvent lorsque les débitmètres sortent de production ou lorsque les roulements sont neufs. Ceci est dû au rodage des roulements qui s'effectue progressivement lors des premières heures d'utilisation du matériel. Les roulements rodés fonctionnent plus librement en raison de la diminution des frottements.

Pour cette raison nous recommandons de réaliser un rodage sur les débitmètres à turbine jusqu'à 1" maximum (25.4 mm) avant l'étalonnage. Ceci est réalisable sur les débitmètres neufs avant étalonnage ou bien un nouvel étalonnage peut être effectué quelques semaines après la première installation.

La variation des propriétés des fluides est un facteur majeur. Si le débitmètre est étalonné avec un type de fluide et utilisé avec un autre, des changements significatifs de performances se produiront. Tous les types de débitmètres sont affectés, de manière plus ou moins importante, par les variations des propriétés des fluides. Dans la plupart des cas, des corrections peuvent être faites pour compenser les éventuelles variations. Les caractéristiques des performances des différentes technologies ont déjà fait l'objet d'études approfondies et les recommandations et informations nécessaires sont disponibles auprès des constructeurs ou auprès de sources indépendantes. Dans le cas des débitmètres à turbine, les effets des changements de température sur la viscosité peuvent être compensés en réalisant un étalonnage selon la méthode de « Viscosité Universelle ».

Une mauvaise installation contribue à obtenir des écarts importants entre les performances attestées sur le certificat d'étalonnage et les résultats obtenus au cours du process. Ce sujet a déjà été souvent traité dans la littérature. Citons entre autres une configuration de tuyauterie amont irrégulière, des joints qui débordent dans la tuyauterie, des protubérances dans la tuyauterie, une orientation incorrecte de l'élément sensible etc...

Les influences externes : les phénomènes vibratoires, les variations de la température ou de la pression, les perturbations électromagnétiques entre autres, peuvent affecter les performances des débitmètres, plus ou moins suivant les différentes technologies.

Toutes ces perturbations, propriétés du fluide, mauvaise installation et influences externes ne rentrent pas dans la catégorie des événements qui affectent le débitmètre à travers le temps. Elles sont la cause de déviation des résultats obtenus à la lecture après installation et ne sont pas reproductibles ni contrôlables au niveau du laboratoire qui réalise l'étalonnage.

Résumé

La sélection d'un débitmètre adéquat pour une application nécessite une bonne coopération entre l'utilisateur, le fabricant et le centre d'étalonnage. Dans tous les cas, le maximum d'informations doit être obtenu pour maximiser le choix du débitmètre par rapport à l'application concernée.

Il existe trois exigences majeures pour une bonne utilisation d'un débitmètre et un étalonnage adapté. Tout d'abord il est important d'étalonner le débitmètre dans des conditions les plus proches possibles de l'application et les compensations nécessaires doivent être effectuées pour corriger les déviations par rapport aux conditions idéales.

Ensuite la certitude de la mesure doit être définie au regard de l'application et l'étalonnage doit être réalisé par un laboratoire capable de fournir la précision exigée.

Finalement la plus grande attention doit être observée sur la validité de l'étalonnage au moment de l'utilisation du débitmètre.