



AVANTAGES DU COMPTEUR ETALON dans l'étalonnage des systèmes de comptage transactionnel

Résumé

Dans son chapitre 4, l'*American Petroleum Institute Manual of Petroleum Measurement Standards* propose un guide de conception, d'installation, de calibrage et d'utilisation des systèmes couramment utilisés par les opérateurs pétroliers du monde entier pour l'étalonnage de compteurs.

Ce chapitre traite des boucles étalon et des jauges étalon, ainsi que de l'utilisation des compteurs étalons pour valider les systèmes de comptage commercial.

Cet article se propose d'exposer les avantages de la méthode d'étalonnage par compteur étalon dans les applications de comptage commercial onshore et offshore.

Dans tout projet de construction sur un nouveau site, et particulièrement sur les sites offshore, l'espace est cher. Mais lorsque l'on en vient aux applications de transactions commerciales où la propriété du pétrole change de mains, les opérateurs sont limités dans leur choix du type d'équipement à utiliser pour la vérification et l'étalonnage des systèmes de mesure.

Les recommandations de l'API sont bien précises dans les types d'équipement suggérés pour cette application. Les utilisateurs ont le choix entre des boucles d'étalon, des jauges étalon ou un compteur étalon pour vérifier l'exactitude des dispositifs de comptage de la production.

Pourquoi un comptage précis est-il si important ?

Pour les exploitants des sites de production, la précision des compteurs transactionnels peut représenter une économie significative.

Pour un site de production pétrolière typique produisant 100 000 barils/jour à un coût estimé (par exemple) à 8 dollars/baril, une erreur de lecture de 0,2 % au compteur peut coûter plus de 3 millions de dollars pour un baril à 50 dollars (aux cours actuels qui dépassent les 70 dollars, le coût atteint 4 millions et demi).

Une station de comptage transactionnel à 1,2 million de dollars est ainsi amortie en moins de 4 mois.

Bien que ces chiffres parlent d'eux-mêmes, l'intérêt principal de cet étalonnage est de mesurer la production d'un site à sa source pour éviter tout désaccord entre partenaires de la production et autorités fiscales.

Mais dans tous ces calculs, on suppose que le compteur est exact et fonctionne correctement.

Et le seul moyen de le vérifier consiste à le contrôler régulièrement en le comparant à un étalon de référence.

La solution la plus rentable consiste à disposer d'un étalon sur site.

Lorsque l'espace est si cher, quelle est la meilleure méthode dont les producteurs disposent qui tienne le moins de place possible pour vérifier la précision du comptage ?

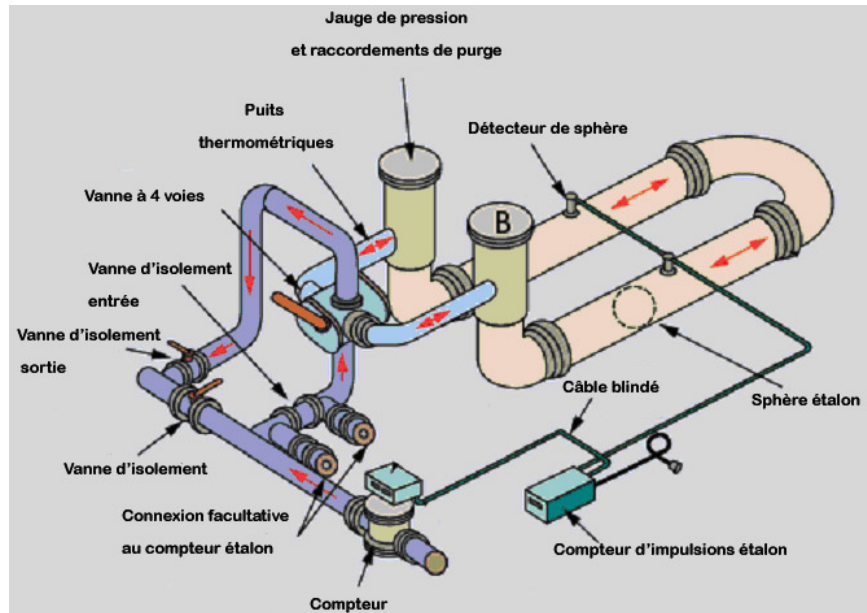
Les méthodes d'étalonnage acceptées traditionnellement pour les applications sont celles du compteur étalon et des boucles d'étalonnage. Ces deux méthodes sont décrites au chapitre 4 du manuel de l'API.

La procédure d'étalonnage par **boucle ou tube étalon** fait appel à une sphère qui s'adapte étroitement à l'intérieur d'un tuyau en U (pour éviter que le produit ne passe autour de la sphère au lieu de la pousser). La sphère est poussée par le liquide mesuré, en série avec le compteur à étalonner. Elle passe devant des détecteurs, montés dans la paroi du tuyau, qui déclenchent un chronomètre. Une mesure précise du temps combinée à un volume interne du tuyau calibré avec précision fournit une mesure précise du débit moyen si elle est répétée plusieurs fois. Cette moyenne permet ensuite de calculer le coefficient de correction, qui sert alors à calibrer le compteur.

Les dimensions physiques et le poids des premiers dispositifs d'étalonnage constituaient un problème pour les plates-formes offshore. C'est ainsi qu'a été développée une boucle étalon bidirectionnelle. Avec une vanne de dérivation à 4 voies, une boucle bidirectionnelle permet à la sphère de se déplacer dans les deux directions en combinant mouvements avant et arrière dans un cycle d'étalonnage unique.

Cette approche a pour avantage de réduire la longueur calibrée totale de la boucle et de limiter les erreurs potentielles d'hystérésis dans les détecteurs de la sphère.

Autre innovation : l'utilisation de techniques d'interpolation des impulsions pour les systèmes à piston de faible volume. Cette procédure évalue la partie généralement perdue d'une impulsion de compteur à la fin du mouvement de la sphère. Il en résulte une réduction dans la taille d'ensemble du dispositif. Mais ceci ne fonctionne que si le compteur à étalonner produit le même nombre d'impulsions à chaque tour. C'est le cas de tous les compteurs à turbine à moins qu'ils ne soient endommagés ou usés d'une manière quelconque. Le schéma ci-contre représente une boucle étalon bidirectionnelle :



Le premier élément qui ressort de ce schéma est le nombre de pièces mécaniques utilisées. L'exactitude de la boucle étalon repose sur un fonctionnement correct de toutes ces pièces. Or toute fuite dans les sièges de vannes ou les joints des arbres, ou tout élément interne de vanne endommagé, affectent la précision et les performances du dispositif. De plus, tout dépôt ou accumulation de paraffine dans les sections de tuyaux modifie également le volume calibré du compteur et donc la précision d'ensemble du système. Pour garantir un bon fonctionnement de la boucle étalon, une maintenance planifiée régulière est ainsi nécessaire afin que le système soit toujours en parfait état de marche. Or cette opération est coûteuse en main d'œuvre et en temps.

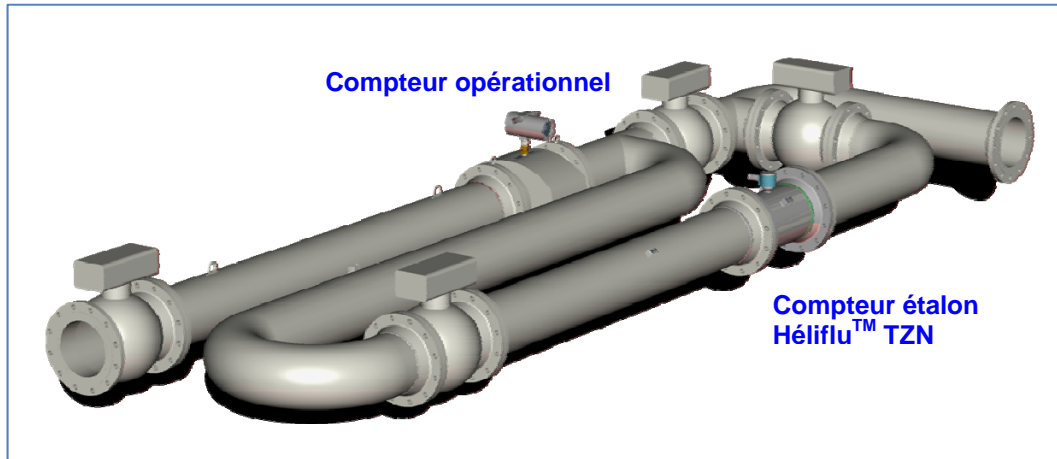
Comment vérifier l'exactitude du système d'étalonnage ?

Si un problème est détecté (dépôts, fuites, etc.) et suivi d'un nettoyage ou d'une réparation, quelles procédures sont-elles suivies pour vérifier que le système est revenu à son état initial et fonctionne avec précision ?

En raison des contraintes spatiales des plates-formes de traitement offshore, les fabricants tentent en permanence de réduire l'encombrement général et les dimensions du dispositif d'étalonnage. Des systèmes de petit volume sont disponibles à un coût d'acquisition marginalement réduit, mais le volume est insuffisant pour générer les 10 000 impulsions nécessaires à un calibrage correct sur les compteurs de grande taille.



L'utilisation d'un compteur étalon pour vérifier le fonctionnement des compteurs à étalonner est une alternative évoquée au chapitre 4 du manuel de l'API. Un compteur étalon est installé en série avec les compteurs transactionnels et isolé par des vannes de sectionnement. Lorsque la précision des compteurs transactionnels nécessite une vérification, les vannes sont ouvertes et le flux est admis dans les compteurs étalons. Les sorties des 2 compteurs sont alors comparées et le coefficient du compteur transactionnel est modifié si nécessaire pour assurer que la mesure volumétrique est conforme à celle du compteur étalon. Une installation de compteur étalon est représentée ci-dessous :



L'ensemble de l'installation est nettement plus simple et la réduction de coût sur le skid de comptage peut atteindre 40 %.

Le compteur étant placé en série avec les compteurs transactionnels, le temps d'étalonnage peut être allongé sensiblement et un volume plus important utilisé, ce qui permet d'obtenir des compteurs un nombre plus élevé d'impulsions.

L'étalonnage des compteurs est ainsi plus précis.

Un autre avantage est l'élimination d'une grande partie des pièces mécaniques en mouvement, ce qui réduit les points d'usure potentiels (ainsi que les pertes de précision qui en découlent) et les besoins en maintenance de l'ensemble du système.

Pendant l'entretien des compteurs transactionnels, les compteurs étalons peuvent être utilisés comme ligne de réserve.

L'usage d'un débitmètre à rotor hélicoïdal dans cette application élimine le problème des effets de viscosité sur les compteurs à turbine.

En effet, un étalonnage du facteur de correction sur un compteur à rotor hélicoïdal élimine les effets de viscosité sur une vaste étendue de produits. Ces effets étaient autrefois la source typique des erreurs « en mode commun » qui limitaient généralement l'utilisation de turbines standard dans ces applications.

Les 2 principaux avantages d'un système faisant appel à un compteur étalon sont les suivants :

- 1. Le compteur étalon peut être démonté périodiquement et renvoyé à une station d'étalonnage pour y être vérifié et réétalonné si nécessaire. Il est ainsi possible de garantir à l'opérateur que le système fonctionne à ses performances optimales.**
- 2. Les dimensions d'ensemble du skid de comptage sont réduites de façon significative. Dans un environnement où l'espace est cher, il est précieux de disposer d'un système de mesurage précis et d'un faible encombrement.**

Conclusion

La méthode du compteur étalon pour l'étalonnage des débitmètres présente des avantages significatifs sur les sites de production sans compromettre la précision et le fonctionnement d'ensemble des systèmes de comptage commercial.

Le compteur à rotor hélicoïdal est exempt d'effets de viscosité et permet une mesure extrêmement précise et reproductible des flux de production.

Utilisé comme compteur étalon, le débitmètre réduit les exigences dimensionnelles d'ensemble et l'entretien général du skid de comptage tout en offrant aux producteurs un moyen facile de vérifier la précision de ce dernier.