

ÉTUDE DE CAS

**Débitmètre électromagnétique de la prochaine
génération FPI Mag™ Solution pour relever le
défi d'une installation étroite**



ÉTUDE DE CAS

Débitmètre FPI Mag™ Solution pour relever le défi d'une installation étroite

Par **Sven Jensen, Gestionnaire de projet, METCO Services, Inc.**
et
Michelle Christie, Chef de produit adjointe, McCrometer

L'usine de traitement des eaux Lake Huron est une installation clé pour le réseau de distribution d'eau de la ville de Détroit. Elle est gérée par le Département des eaux et de l'assainissement. Elle a été ajoutée tout récemment au réseau de distribution, qui a commencé ses opérations de grande envergure en 1974 (Figure 1). L'usine Lake Huron approvisionne en eau les communautés au nord de Détroit. Elle a été



Figure 1 : Usine Lake Huron

conçue pour être agrandie afin de satisfaire les besoins d'une population grandissante. L'usine comporte actuellement une capacité de pompage de 400 millions de gallons par jour.

Les réseaux municipaux d'eau présentent un environnement d'exploitation complexe, dans lequel il est essentiel de mesurer l'écoulement d'eau de manière précise et fiable pour assurer la rentabilité de l'usine et le bon fonctionnement du réseau. Pour optimiser la rentabilité de ces réseaux, une mesure précise de débit est indispensable pour assurer le traitement efficace des ressources en eau limitées.

Problème lié aux rénovations

Le bâtiment de levage élevé dans l'usine de traitement des eaux Lake Huron (Figure 2) est composé de neuf grandes lignes d'alimentation d'entrée. Lors d'un récent projet de rénovation des appareils, les ingénieurs de l'usine ont eu besoin d'évaluer des alternatives au débitmètre Annubar existant.



Figure 2 : Bâtiment de levage élevé

Le débitmètre Annubar existant se trouvait en dehors du bâtiment de levage élevé, sous un regard raccordé à la conduite d'évacuation souterraine de l'usine. Lorsque ce débitmètre montrait des signes de défaillance, le personnel de l'usine devait arrêter complètement l'usine pour effectuer des réparations.

L'usine de traitement des eaux Lake Huron a coopéré avec METCO Services de Détroit pour identifier et installer une solution destinée à mesurer le débit, qui éliminerait les arrêts coûteux de l'usine. Chacune des neuf lignes du bâtiment a un diamètre de 48 pouces (122 cm). Leur organisation se présente sous forme d'une galerie de tuyaux étroite. Leur fonctionnement continu est essentiel pour satisfaire les besoins de

la zone de service dans l'usine. En effet, tout arrêt pose des problèmes et s'avère très peu pratique pour effectuer des tâches de maintenance, de réparation ou des nouvelles installations du débitmètre.

Après avoir examiné plusieurs technologies de débitmètres, METCO Services a contacté McCrometer pour parler des alternatives au débitmètre Annubar. L'équipe des applications McCrometer a passé en revue les exigences du système et évalué les solutions avant de recommander l'installation du débitmètre FPI (insertion complète du profil) Mag™ sur une des neuf lignes de levage.

Solution

Le débitmètre FPI Mag de McCrometer (Figure 3) est idéal pour satisfaire les besoins de l'usine de traitement des eaux Lake Huron, car il est économique grâce à ses grandes tailles de lignes et son design d'insertion



Figure 3 FPI Mag de McCrometer

compact. Il peut ainsi assurer une installation aisée dans des espaces compacts avec des points d'accès limités. Qui plus est, son installation et sa maintenance sont possibles sans arrêter le débit.

Il est disponible pour un entretien de lignes dont la taille peut atteindre jusqu'à 138 pouces (350 cm). Il a été conçu pour satisfaire des besoins de mesure à grande échelle ; il convient donc parfaitement à l'usine

Lake Huron. Il s'agit du débitmètre le plus économique dans le secteur pour des lignes de grandes tailles. En effet, les coûts d'installation peuvent être réduits de 45 %, voire plus. Alors que le coût total d'installation pour les débitmètres classiques à alésage intégral ne cesse d'augmenter avec une hausse du diamètre des tuyaux compte tenu des coûts de matériaux supérieurs et d'une installation plus complexe, le débitmètre FPI Mag élimine le recours aux équipements lourds ou à une main-d'œuvre importante. L'installation est envisageable sans interruption de service, sans conduite de drainage, sans coupe de tuyaux ni brides de soudure.

Le débitmètre FPI Mag est le seul appareil à insertion complète du profil du robinet chaud sur le marché. Il associe une installation aisée du robinet chaud et une mesure précise sur le profil de débit complet. Il garantit une précision inégalée par aucun autre débitmètre électromagnétique d'insertion et rivalise avec les performances des débitmètres électromagnétiques à alésage intégral, le tout à un coût nettement inférieur. Son profil extrêmement stable assure une précision de lecture de $\pm 1\%$, une stabilité du zéro de $\pm 0,03$ pied/s (0,9 mm/s) et une plage de vitesses entre 0,3 et 20 pieds/s (9 cm et 609 cm/s).

Le bâtiment de levage élevé pour l'usine de traitement des eaux Lake Huron dispose désormais du débitmètre FPI Mag installé sur une de ses neuf grandes pompes de levage et les résultats sont concluants. Le débitmètre électromagnétique FPI est particulièrement rentable pour les rénovations, car son design d'insertion compact s'adapte facilement aux espaces confinés dont l'accès est restreint. Il peut être retiré des tuyaux sous pression pour permettre une inspection, un nettoyage, une calibration ou un contrôle en toute facilité sans arrêt et redémarrage onéreux, ce qui réduit les coûts de possession de l'usine. Sven Jensen de METCO Services déclare : « Les avantages du débitmètre électromagnétique FIP reposent sur sa fonctionnalité, son accessibilité et sa maintenabilité. Le débitmètre FPI fonctionne parfaitement dans des espaces confinés. Disposer d'un débitmètre pour chaque pompe de levage élevé permet d'isoler le débitmètre dans un souci d'entretien sans arrêter toute l'usine ».

Tous les débitmètres électromagnétiques, y compris le débitmètre électromagnétique FPI, fonctionnent selon le principe de Faraday sur l'induction électromagnétique pour mesurer la vitesse de l'eau. Le principe de

fonctionnement est le suivant : un conducteur comme l'eau génère une tension en traversant un champ magnétique. Cette tension est directement proportionnelle à la vitesse de l'eau traversant le champ.

Le capteur simplifié unique du débitmètre FPI Mag est équipé de plusieurs électrodes sur tout le diamètre du tuyau. Les paires d'électrodes sont installées de manière à ce que chacune d'entre elles mesure une même zone transversale. Les mesures de vitesse sont ajoutées et leur moyenne calculée. Vous disposez ainsi de la vitesse moyenne pondérée par zone sur tout l'axe longitudinal du tuyau. Le débit est ensuite calculé en multipliant la vitesse moyenne par la zone transversale du tuyau.

Le capteur à plusieurs électrodes fournit une mesure précise sans les longues séries de tuyaux droits en amont et en aval. La conception du capteur à plusieurs électrodes compense les profils de débit variables, y compris le tourbillon, la turbulence et les conditions de faible débit. Plusieurs électrodes sont placées sur tout le boîtier du capteur pour effectuer des mesures en continu et signaler le débit moyen sur tout le diamètre du tuyau afin d'améliorer la précision et la reproductibilité.

Le débitmètre électromagnétique FPI Mag convivial a recours au convertisseur de série L plug-and-play, préprogrammé de McCrometer (Figure 4). Le convertisseur de série L présente un algorithme d'ajustement des courbes à six points pour une meilleure précision, une sortie analogique de 4-20 mA (1 000 ohm), une programmation tactile à trois touches, un port RS485 pour un raccordement facile à DCS et un écran graphique à huit lignes pour accéder aux mesures globales et en temps réel, y compris le taux de débit, le débit total (positif et négatif), la direction du débit, la vitesse du débit et les alarmes pour des tuyaux vides, des taux de débit élevés et faibles, et toute autre défaillance.

Le débitmètre FPI Mag est emballé dans un boîtier du capteur en acier inoxydable 316 à usage intensif pour assurer une intégrité structurelle maximale. Le

capteur est couvert d'un revêtement époxyde appliqué par fusion 3M et certifié NSF pour assurer sa longévité opérationnelle. Dépourvu de pièce mobile et conçu en une seule pièce, le débitmètre FPI Mag ne subit aucune usure ni casse. En règle générale, il est insensible à l'encrassement par gravillons ou tout autre débris. Le capteur de débit est calibré au préalable dans le laboratoire de calibrage traçable NIST de McCrometer et ne nécessite aucun recalibrage sur le terrain.

Il n'est pas rare que des anciennes usines de traitement des eaux, telles que Lake Huron, disposent d'une configuration complexe de tuyaux, ce qui nécessitera peut-être une mesure de débit bidirectionnelle. Le débitmètre électromagnétique à insertion FPI Mag est désormais disponible avec une mesure de débit bidirectionnelle. Les débitmètres bidirectionnels offrent une mesure totalisée en ajoutant et en soustrayant le débit d'eau, permettant ainsi des calculs de débit nets.

Conclusion

Le choix du débitmètre idéal pour une application se traduira par une amélioration de la précision et de la reproductibilité, une réduction des coûts de maintenance et une meilleure durabilité de l'appareil. Grâce à ses atouts supérieurs en matière de coûts d'installation et de possession, le débitmètre électromagnétique FPI Mag représente un appareil de mesure de débit exceptionnel pour les réseaux municipaux d'eau, tels que l'usine de traitement des eaux Lake Huron. Le débitmètre a été installé et les résultats sont positifs, sans aucun problème à signaler. À l'avenir, l'équipe de l'usine compte installer huit débitmètres FPI Mag sur les autres lignes de levage.

Savoir plus



Figure 4 : Convertisseur de série L plug-and-play