Note d’application

Comment la surveillance de l’ATP garantit une eau potable sûre.



Objectif

- Surveillance des process et conformité réglementaire.

Paramètres

- Mesures de l’ATP comme indicateur de la croissance microbiologique

Solution

- Analyseur d’ATP Hach EZ7300



Problématique

Une usine de production d’eau potable en Suède a rencontré un défi : En raison d’un réseau de distribution long et complexe, il existe un risque de croissance microbiologique qui doit être détecté dès que possible pour garantir une alerte rapide afin de garantir une eau traitée qui respecte les limites imposées par les législations européennes.

La solution

Grâce à l’analyseur ATP en ligne de la série EZ, les niveaux microbiologiques sont contrôlés en temps réel. Les résultats sont connectés au système Scada du client, ce qui permet d’émettre des alertes précoces et d’enregistrer les données de conformité.

Avantages

L’analyseur Hach® EZ garantit la conformité aux limites réglementaires et remplace les fréquents prélèvements manuels et les tests en laboratoire. L’analyseur fournit également des informations en temps réel, ce qui permet d’avoir une vision plus claire du process.

Contexte

La société d'exploitation fournit de l'eau potable aux habitants d'une ville suédoise. Pour garantir la capacité future des nappes phréatiques, une partie de l'eau traitée est pompée dans le sol. Les incidents microbiologiques sont rares, mais le client souhaitait effectuer une surveillance en temps réel et garantir une alerte rapide en cas d'incident.

La présence de micro-organismes dans l'eau représente un problème pour un grand nombre d'industries où la qualité de l'eau est une priorité. En effet, la prolifération des micro-organismes peut affecter l'efficacité des installations et, lorsqu'ils sont libérés dans l'air, nuire à la santé humaine. Les systèmes de traitement de l'eau, en particulier ceux qui impliquent une recirculation, offrent un environnement favorable à la croissance des micro-organismes, ce qui entraîne le développement de biofilms et de boues. Un biofilm est une accumulation de matières organiques et inorganiques sur une surface. Ces biofilms peuvent réduire les niveaux de résidus de désinfectants, augmenter les niveaux de bactéries, réduire l'oxygène dissous et causer des problèmes de goût et d'odeur lorsque l'eau est destinée à la consommation humaine. Les biofilms peuvent inclure des bactéries, des champignons et des organismes supérieurs tels que des nématodes, des larves et même des crustacés.

Les biofilms peuvent s'accumuler et provoquer le colmatage des filtres et autres systèmes. La présence d'un biofilm modifie également l'environnement de la surface encrassée, provoquant des conditions anaérobies et anodiques. Cela crée des différences entre les sites colonisés et non colonisés, ce qui favorise un différentiel électrochimique susceptible de provoquer la corrosion.

Les biofilms créent souvent des zones locales à faible teneur en oxygène dans lesquelles les microbes fermentaires produisent des acides organiques et abaissent le pH. En outre, les sous-produits sulfurés peuvent être corrosifs ou contribuer davantage à la différence électrochimique entre les zones encrassées et non encrassées. Des niveaux élevés de charge microbienne peuvent entraîner la dissipation de minuscules gouttelettes d'eau (aérosols) contenant des agents pathogènes, tels que la légionelle. Les légionelles sont très répandues dans les systèmes d'eau naturels, mais elles provoquent rarement des maladies. Toutefois, des épidémies de légionellose peuvent survenir à la suite d'une exposition aux légionelles causée par des tours de refroidissement et des condenseurs évaporatifs mal gérés. La légionellose est une maladie potentiellement mortelle et, dans la plupart des pays, la réglementation impose aux employeurs de procéder à une évaluation appropriée et suffisante des risques liés à tout travail susceptible d'exposer les employés à une substance dangereuse pour la santé, ainsi que pour d'autres personnes ne travaillant pas pour eux et pouvant être affectées par l'activité professionnelle. Dans de nombreuses applications, des biocides sont ajoutés à l'eau pour empêcher l'apparition de ces micro-organismes, et l'efficacité de ce processus doit être contrôlée – pour garantir un traitement à la fois efficace et optimisé.

La détection précoce de la contamination microbiologique d'une source d'eau permet d'approfondir les recherches afin d'identifier la source de contamination à l'aide de méthodes de détection spécifiques, ce qui permet de prendre des mesures correctives en temps utile. La raison la plus cruciale de la surveillance est peut-être l'atténuation des risques associés à l'absence de surveillance. **La prolifération microbienne peut causer des dommages aux équipements et entraîner la fermeture d'une usine** générant une perte financière significative. Plus inquiétant, elle peut également représenter **une menace pour la santé humaine** avec un risque pour la réputation de la société.

Solution et améliorations

La « méthode de la luciole » ASTM D4012-81 a été développée comme une alternative plus rapide et plus efficace aux tests microbiens traditionnels tels que le marquage des cellules, le comptage sur plaque et la turbidité. Elle implique une détermination rapide et sensible de la biomasse viable des bactéries dans l'eau, les eaux usées, les applications de nettoyage et d'hygiène, en contrôlant les niveaux d'adénosine triphosphate (ATP). L'ATP est la monnaie énergétique de la vie et, à ce titre, constitue un indicateur fiable de la présence d'un organisme vivant.

La mesure de l'ATP imite la réaction chimique des lucioles, où l'ATP et la luciférine génèrent de la lumière dans une réaction catalysée par l'enzyme luciférase de la luciole. La lumière produite est proportionnelle à la quantité d'ATP dans l'échantillon. L'analyseur **analyseur d'ATP Hach EZ7300** prélève des échantillons en continu avec un cycle d'analyse de 10 à 15 minutes, et jusqu'à 8 flux d'échantillons sont possibles par analyseur. Dans la première étape du processus de mesure, le niveau d'ATP dans l'échantillon « brut » est mesuré – cela représente l'ATP extracellulaire (ou « non vivant »). Au cours de la deuxième étape, une méthode ultrasonique (non chimique) est utilisée pour lyser les cellules de l'échantillon et libérer l'ATP « vivant ». Une deuxième mesure est alors effectuée, donnant « l'ATP total » dans l'échantillon. La différence entre ces deux mesures représente l'ATP « vivant » et est proportionnelle à la quantité de micro-organismes vivants dans l'échantillon. Avec une limite de détection de 0,05 picogramme d'ATP par ml. Le EZ7300 est capable de mesurer à des niveaux très bas (0,05 pg ≈ 50 *E. coli* sized bacteria), avec une large gamme de mesure s'étendant jusqu'à plus de 200 pg/mL*. Des instruments portables ont été développés pour tirer parti de la méthode ATP, mais le Hach EZ7300 est le premier instrument à utiliser avec succès cette technique dans le cadre d'une surveillance continue.

Conclusion

En utilisant l'analyseur EZ, l'usine de traitement d'eau potable assure une surveillance en temps réel de l'ATP, ce qui permet une détection précoce des problèmes potentiels et un enregistrement continu des données de conformité.