

BactoSense TCC

Cytomètre en flux continu pour la surveillance du nombre de germes microbiologiques dans d'eau potable

La surveillance automatique de paramètres chimiques et physiques, immédiatement disponibles, est courante dans le traitement d'eau potable depuis des années. Les analyses microbiologiques par contre nécessitent un délai de plusieurs jours.

Or, la mesure du nombre total de germes et d'autres paramètres microbiologiques peut se faire désormais en quelques minutes grâce à la cytométrie en flux. Le nouvel appareil de mesure en ligne BactoSense, robuste et automatique, a fait ses preuves dans les derniers six mois en service continu sur le terrain.



Engineered by bNovate



Figure 1: BactoSense avec cartouche

Surveillance d'eau potable en continu

Contrairement à la mesure des paramètres physiques et chimiques, les analyses microbiologiques prenaient jusqu'à récemment beaucoup de temps, sans parler de la possibilité de saisie en ligne sur place. Les résultats des méthodes de placage par cultivation pour les germes fécales *Escherichia coli* ou entérocoques ne sont disponibles qu'après 1-2 jours au minimum. Le nombre de germes aérobie mésophile, AMK, un indicateur de la qualité microbiologique globale de l'eau, demande même, selon la méthode utilisée, un délai de 3-10 jours. Par conséquent l'avertissement précoce de risques biologiques est fondé sur des paramètres physiques et chimiques, généralement mal corrélés aux données microbiologiques.

Cytométrie en flux pour analyses microbiologiques rapides

Ces dernières 10 années, le développement des méthodes cytométriques en flux (DFZ) pour la détection et l'identification partielle de germes microbiens dans l'eau a ouvert des possibilités toutes nouvelles. Elles consistent en la coloration des microbes présents (il s'agit en grande partie de germes bactériens) à l'aide d'un colorant fluorescent qui se lie au patrimoine génétique (DNA). Par la mesure de l'intensité fluorescente, le nombre de germes (nombre total des germes, TZZ) est compté par le cytomètre en flux en moins de 15 minutes. En même temps on distingue la part de germes à fluorescence faible ou forte (soit, des germes grands ou petits)



Figure 2: BactoSense installé dans un captage d'eau souterraine

Des essais pratiques ont montré que la concentration totale de germes et le rapport entre germes petits et grands réagissent aux encrassements et modifications d'exploitation de façon très sensible. Depuis l'eau brute, via les procédés de traitement, les réseaux de distribution communaux jusqu'aux tuyauteries de bâtiments, les évolutions microbiennes peuvent être suivies par ces paramètres cytométriques non seulement plus rapidement mais aussi de façon plus fidèle à la réalité et plus reproductible que la méthode AMK.

FL2

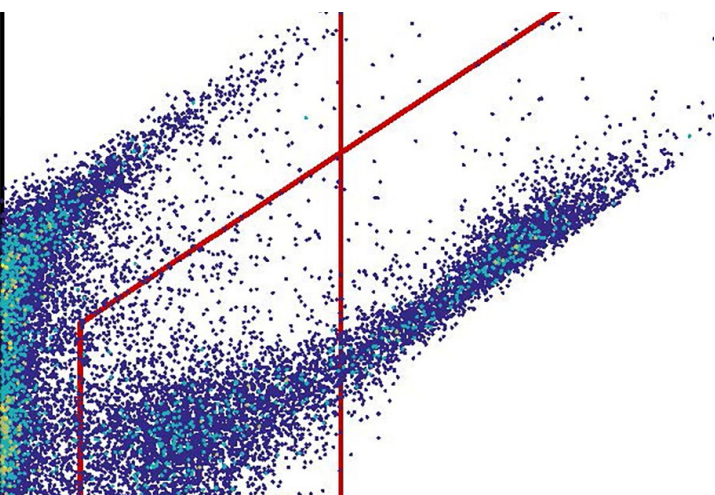
5
4
3

La mesure du TZZ et du rapport de germes petits/grands par le DFZ a désormais été validée et standardisée en Suisse. La détermination du TZZ par la cytométrie en flux est donc considérée comme complément important (d'après certains experts même une alternative) de la mesure AMK. Aussi est-elle adoptée d'ores et déjà par plusieurs usines d'eau en Suisse.

Exemple: détection d'une pollution par des eaux usées

Dans le cadre du projet de recherche international Safewater, une installation d'essai a été construite au service des eaux de Zürich (WVZ) pour mieux comprendre les procédés hydrauliques dans les réseaux de distribution et pour vérifier les modèles existants. Elle représente un réseau de distribution simple qui est séparé strictement de l'exploitation et du réseau opérationnel. Cette installation, d'une longueur d'environ 140 m, est alimentée par une pompe et comporte différentes jonctions ainsi que plusieurs points de prélèvement et de mesure qui peuvent recevoir des capteurs multiparamètres. Le système est composé de trois tronçons parallèles équipés pour être contaminés par l'ajout de marqueurs ou des „polluants“. Suite à l'évènement d'Adliswil, une contamination accidentelle de l'eau potable par des eaux grises, on s'était demandé quelle concentration d'eaux usées pouvait être détectée par des capteurs en ligne. L'eau potable d'un des tronçons a donc été contaminée par un ajout de 1ml/l et 5ml/l d'eau usée prétraitée (TZZ ~30 x 10⁶ germes/ml). Les paramètres physico-chimiques étaient observés par des capteurs multiparamètres, capables de saisir plusieurs valeurs toutes les minutes (p.ex. pression, pH, potentiel redox, conductivité, oxygène dissous, température). Les mesures cytométriques, nombre total de germes TZZ et pourcentage de grands germes (HNA-%), ont été mesurés par l'appareil BactoSense automatiquement en ligne toutes les 30 minutes. Les résultats montrent qu'il suffit de 0.1% d'eau usée dans l'eau potable pour obtenir une réponse significative. En effet, le nombre total de germes TZZ augmente d'env. 25% et le pourcentage de grands germes également de façon fiable. Un ajout de 0.5% d'eau usée multiplie l'affichage du BactoSense d'un facteur 1.5 environ.

Quelle: Egli T., Zimmermann, S., Schärer P., Senouillet J., Künzi S., Köster O., Helbling J., Montandon P.-E., Martgnet J.-F., Khajehnouri F. (2017). Automatische online-Überwachung der Bakterienzahl im Trinkwasser: Resultate aus der Praxis. Aqua & Gas, Oktober Ausgabe.



BactoSense TCC

Cytomètre en flux continu pour la surveillance du nombre de germes microbiologiques dans d'eau potable

Applications

- Détermination cytométrique du nombre total de germes microbiens (TCC)
- Mesure en ligne ou manuelle
- Relevé de l'„empreinte digitale“ de l'eau et de la répartition de la taille des germes (LNA/HNA)
- Destiné à toutes les situations qui réclament une réponse rapide et fiable concernant la qualité de l'eau potable
- Surveillance de la qualité de l'eau brute
- Surveillance des procédés de traitement de l'eau
- Contrôle du réseau de distribution d'eau lors de rétrolavages, maintenance etc.
- Surveillance d'installations dans des bâtiments privés ou publics
- Détection rapide de contaminations microbiennes
- Possibilité d'intégration dans un système d'avertissement précoce
- Contrôle de désinfections
- Recherches et dépannages

Caractéristiques

- Cytomètre en flux automatique conçu spécialement pour des applications industrielles
- Détection de plus de 99% des germes microbiens
- Résultats disponibles dans 20 minutes
- Résultats plus rapides, économiques et réalistes que les analyses HPC de laboratoire
- Réglage flexible des seuils et alarmes
- Utilisation et entretien convivial
- Manipulation des produits chimiques et résidus sécurisée par l'emploi de cartouches
- Pas de contact avec des produits chimiques et sans préparation d'échantillon
- Appareil de mesure compact occupant peu d'espace
- Intégration simple dans un système centralisé par un grand choix d'interfaces

Industries

- Traitement & distribution d'eau
- Alimentation & boissons
- Laboratoires & universités
- Pharma & cosmétiques

 **SIGRIST**
PROCESS-PHOTOMETER

SIGRIST-PHOTOMETER AG
Hofurlistrasse 1 · CH-6373 Ennetbürgen
Tel. +41 41 624 54 54 · Fax +41 41 624 54 55
www.photometer.com · info@photometer.com