

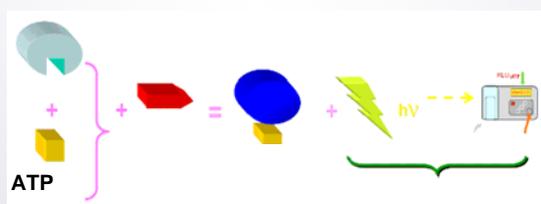
Sécurisation de Tours Aéroréfrigérantes (TAR) Suivi microbiologique par mesure d'ATP



Objectif

Evaluer les populations microbiennes des eaux de TAR par une mesure non spécifique (l'ATP) mais rapide (5 min) permettant ainsi une action en temps réel sur le site industriel pour assurer outre le contrôle régulier des installations, une réaction adaptée (désinfection, arrêt...)

Principe du contrôle



d'après Aqua-tools

Résultat : les photons enregistrés sont convertis en RLU, en pg d'ATP ou en équivalent bactérie

Ce contrôle est réalisé à l'aide d'une réaction enzymatique simple qui se traduit par une émission de lumière (h ν) enregistrée avec un photomultiplicateur et proportionnelle à la quantité d'ATP présente et donc de micro-organismes actifs* dans l'eau du circuit de la TAR.

*L'ATP extracellulaire étant négligeable, seul l'ATP intracellulaire aux bactéries, protozoaires (dont certains peuvent héberger des légionelles) est comptabilisé.

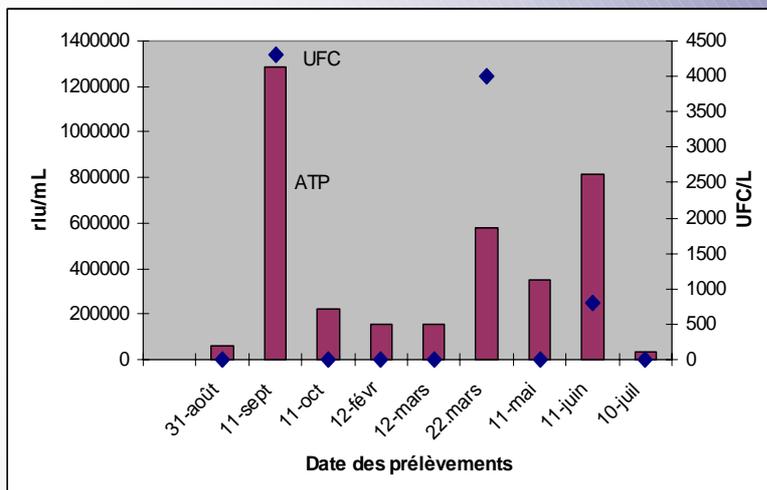
Analyse

L'échantillon d'eau à analyser (50 μ L) est obtenu à partir d'un prélèvement (1L) parfaitement homogénéisé* et lysé en présence d'une forte concentration finale en DMSO (soit 30%) de façon à permettre la lyse totale des micro-organismes présents.

* Il est possible d'utiliser un tensioactif pour disperser le biofilm et améliorer si nécessaire la reproductibilité de l'échantillonnage.

Protocole :
Echantillon : 50 μ L
Solution de Lyse (90% de DMSO) : 100 μ L
Temps : 1 min
Dilution (H₂O) : 300 μ L
Temps : 1 min
Réactifs (Luciférine/Luciférase)* : 100 μ L
Intégration Signal : 10s de comptage (photons) exprimé en RLU (Relative Light Unit) ou ATP après étalonnage

* réactifs commerciaux utilisés : YELEN



Compilation de données ATP et UFC (méthode normalisée) années 2006-2007.

Fréquence, modalités et coût de l'autocontrôle

- En période transitoire (après la mise en route, une alerte ou une période d'arrêt de la TAR), un contrôle quasi quotidien peut être envisagé (points 1, 2, 3 et 4 du schéma, fiche technique membranaire) pour une surveillance rigoureuse du réseau.
- En dehors, on choisira un contrôle hebdomadaire, voire bimensuel.
- Par ailleurs, pour la TAR étudiée, une **valeur d'alerte** (signal ATP) a pu être estimée : elle correspond à 400 000 rlu/mL d'eau de la TAR soit, à $2 \cdot 10^{-6}$ moles d'ATP/mL ou **2 000 "équivalent bactéries" /mL**.
- Le coût d'une analyse (hors personnel) est de l'ordre de **1 à 2€**, l'investissement de l'ordre de 5 à 7 000€.

Intérêt de ce contrôle rapide

L'efficacité de ce contrôle a pu être validée sur site industriel durant 18 mois. Les "alertes légionelles" ont pu être anticipées par rapport à la détermination normalisée (UFC).

Ce type de contrôle a permis de valider :

- les performances d'une membrane de microfiltration (0,2 μ m) : arrêt de l'ATP microbien avec une efficacité supérieure à 98-99 %.
- l'efficacité des procédés physique ou physico-chimique utilisés pour traiter les concentrats (Désinfection thermique ou avec biocides).

Action Collective cofinancée par

