

L'ATP-métrie

pour détecter et gérer en temps réel les dérives microbiologiques d'une unité de traitement d'eau

H.-P. Delpech¹, C. Bernède¹, S. Lapouge², L. Garrelly³

1 : Lyonnaise des Eaux, 2 : ODAGE Environnement, 3 : GL Biocontrol

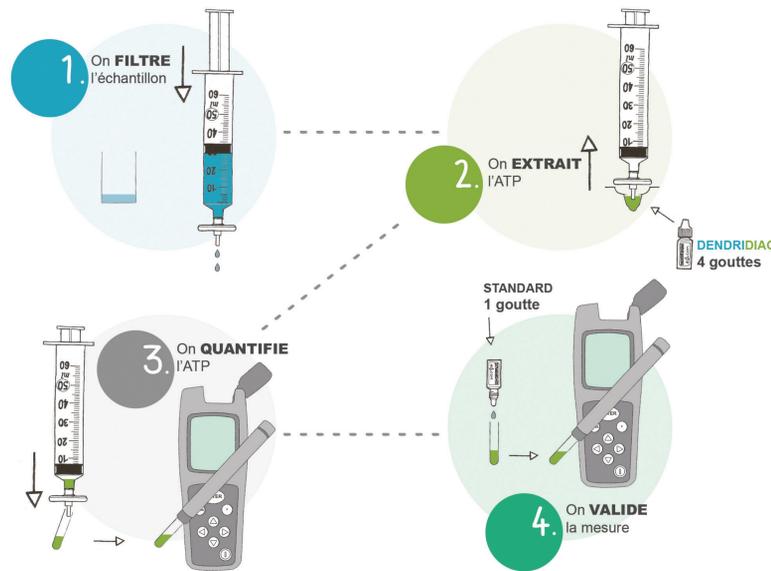
La surveillance de la qualité microbiologique des eaux destinées à la consommation humaine est une préoccupation permanente des autorités sanitaires mais aussi de tous les professionnels du domaine. Les réseaux sont complexes, longs, maillés et fuyants entraînant le développement de biofilms relarguant des microorganismes dans la phase liquide. Ces biofilms abritent d'éventuels microorganismes pathogènes et leurs permettent de résister aux traitements biocides oxydants.

Pour la surveillance microbiologique, le dénombrement des germes revivifiables sur PCA (selon ISO 6222) reste l'outil le plus utilisé. Il est communément admis que la flore aérobie revivable à 22 et à 36°C ne témoigne pas d'un risque pathogène immédiat mais que cet indicateur permet de détecter une baisse de l'efficacité des traitements ou une modification de l'exploitation indiquant l'émergence d'un risque microbiologique.

Cependant le délai inhérent à la culture (72h) pose un problème de réactivité car il ne permet pas de réagir en temps réel aux variations de l'installation que celle-ci soit involontaire (accident, baisse d'efficacité de traitement,...) ou volontaire (nettoyage, traitement choc).

La mesure directe par ATP-métrie de la flore bactérienne totale sur un volume important d'échantillon représente une méthode intéressante car elle permet de suivre en temps réel l'évolution de la qualité microbiologique du réseau.

OPTIMISATION DE L'ATP-MÉTRIE POUR LA SURVEILLANCE DES EAUX POTABLES



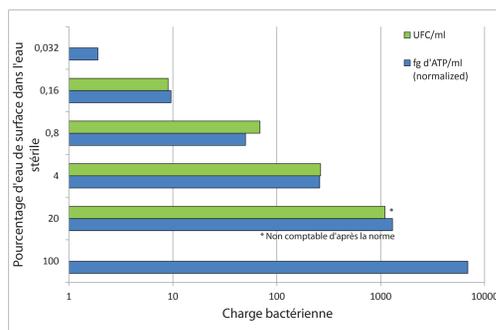
3 ÉVOLUTIONS COMBINÉES ESSENTIELLES

- ✓ Prise d'essai « large volume »
 - ✓ Analyse effectuée **sans dilution**: augmentation de la représentativité et de la sensibilité),
 - ✓ Validation de chaque mesure par une **standardisation interne** : prise en compte des effets matrice (inhibiteurs...) et environnementaux (pH, température...) pour une analyse robuste.
- **Limite de quantification (LQ)** : 100 équivalents bactéries par millilitre (eq.bact./ml)

LA MESURE ATP EST CORRÉLÉE avec les UFC sur PCA dans les échantillons d'eau naturelle

Exemple sur une eau de rivière :

- Dilution en cascade de 5 en 5 d'une eau de rivière dans de l'eau stérile.
- Mesure en parallèle ATP-métrie et UFC sur milieu PCA (condition de culture : ISO 6222).



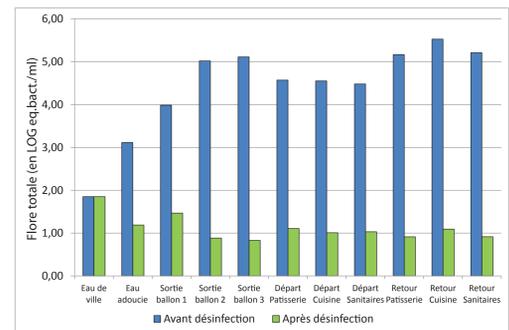
- ✓ **Corrélation** forte entre ATP-métrie et UFC mais écosystème dépendant.
- ✓ **Domaine de mesure** plus étendu pour l'ATP-métrie.
- ✓ **Limite de quantification (LQ)** 5 à 10 fois plus faible pour l'ATP-métrie.
- ✓ **Fidélité** bien supérieure pour l'ATP-métrie.

Niveau de charge	CV ATP	CV UFC
100%	<1%	ND
20%	<1%	11%
4%	2%	13%
0,8%	9%	36%
0,16%	7%	57%
0,03%	5%	ND

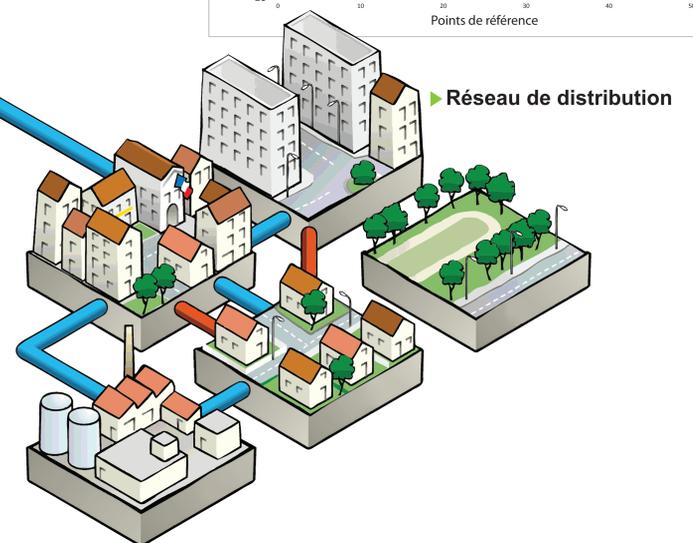
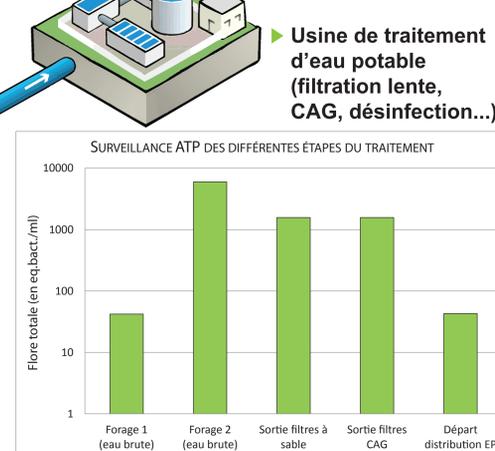
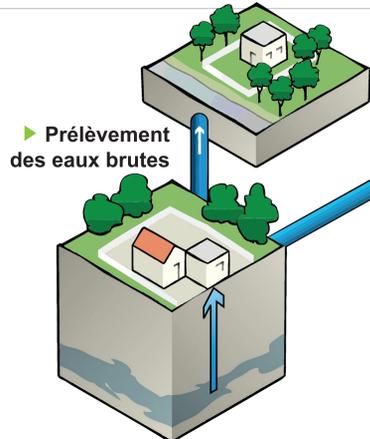
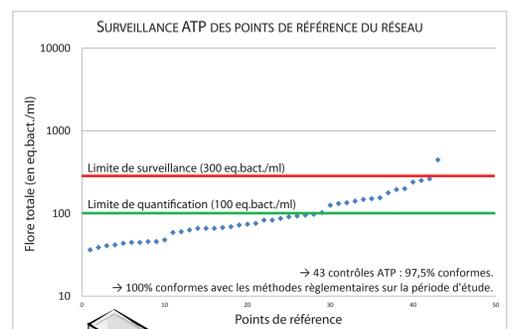
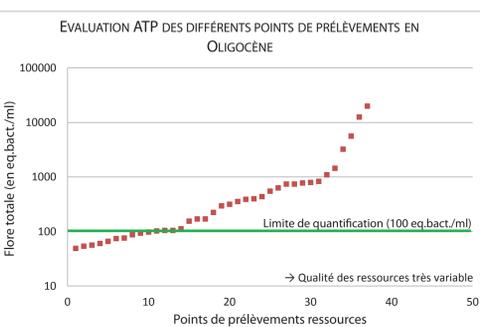
EXEMPLE D'APPLICATION sur le process de potabilisation

Evaluation d'une désinfection d'un réseau d'eau froide sanitaire :

- ✓ **Vérification immédiate** sur le terrain de l'efficacité de l'action.
- ✓ Remise en service de l'installation **sans délai**.



SURVEILLANCE DE L'EAU D'ALIMENTATION de la Communauté Urbaine de Bordeaux (C.U.B.) par ATP-métrie



L'ATP-métrie fournit directement sur le terrain une évaluation fiable et rapide de la charge bactérienne présente dans un échantillon d'eau.

Au niveau de la ressource et des différentes étapes du traitement, une valeur de référence en ATP a été déterminée. Ceci permet de caractériser et de valider de façon rapide une altération éventuelle de la qualité de l'eau quel que soit l'étape du traitement. L'identification de lots sanitaires a permis de déterminer des points de prélèvement de référence associés à chaque lot. A chacun de ces points a été associé un seuil de référence, exprimé en ATP, à la suite de l'étude menée par la Lyonnaise des Eaux sur le réseau de la Communauté urbaine de Bordeaux.