



Le système Fluidion installé sur le pont Alexandre III à Paris pour l'analyse des eaux de la Seine.

ARTICLE
INTERACTIF



Analyse des eaux de baignade: du temps réel à la prévision

Veronica Velez

Abstract

In addition to the checks carried out by regional health agencies (ARS), municipalities can implement daily measures to actively manage bathing water quality, especially in summer. Since the 2006 directive, these practices have been growing, supported by water companies and local initiatives. The emphasis is on strengthening monitoring and speeding up analyses using advanced technologies, thus helping to inform decisions regarding the closure of sites when necessary.

En complément des contrôles des agences régionales de santé (ARS), les communes peuvent mettre en place des mesures quotidiennes pour gérer activement la qualité des eaux de baignade, surtout en été. Depuis la directive de 2006, ces pratiques se développent, soutenues par des entreprises de l'eau et des initiatives locales. L'accent étant mis sur le renforcement de la surveillance et la rapidité des analyses grâce à des technologies avancées, aidant ainsi à la prise de décision quant à la fermeture des sites en cas de besoin.

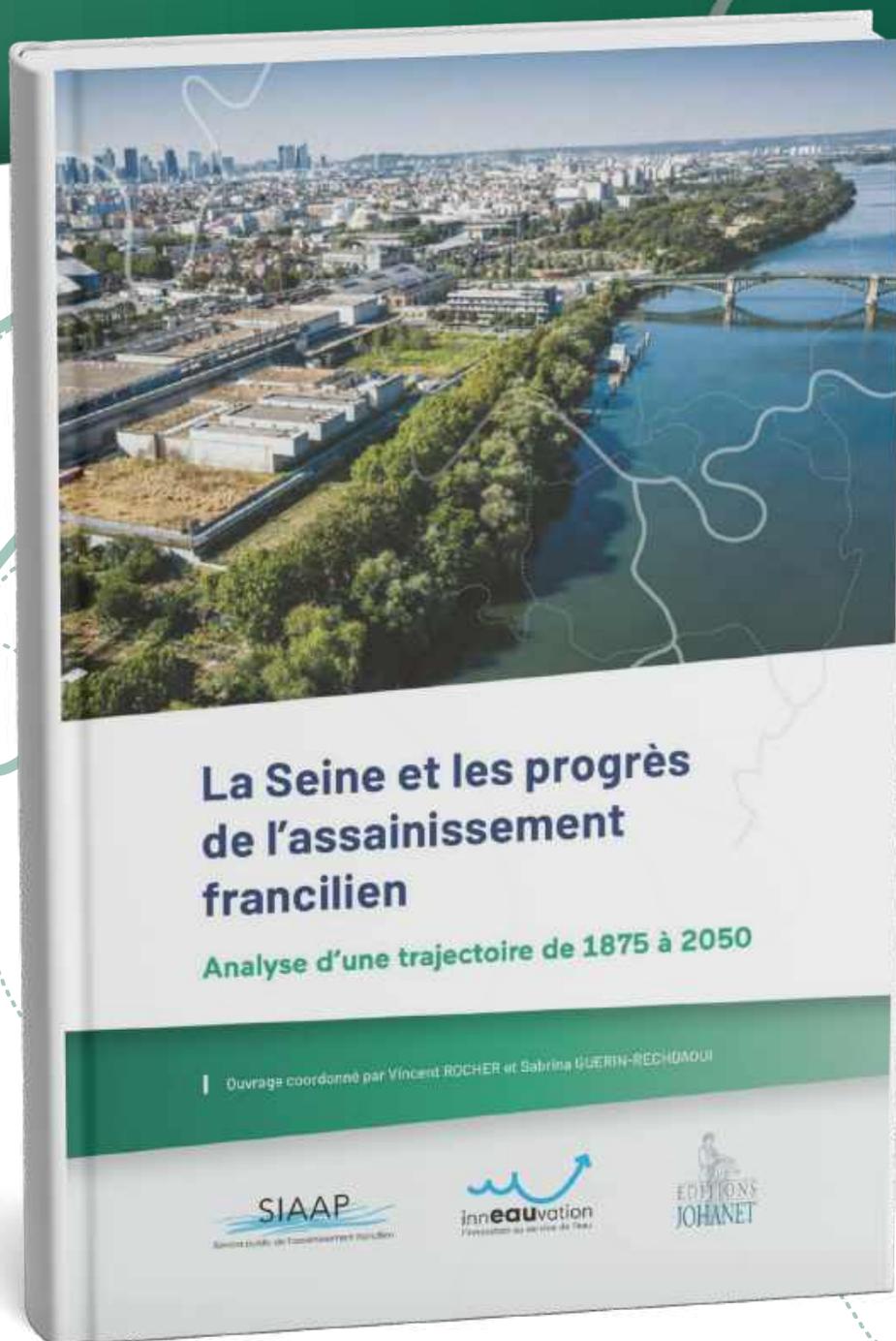
Lors de l'analyse des eaux de rivière, la mesure de la concentration des bactéries indicatrices d'une contamination fécale est le premier paramètre critique. Fluidion développe des systèmes autonomes pour l'échantillonnage et l'analyse microbologique in situ de l'eau qui vont permettre de mesurer la concentration des

Escherichia coli et des entérocoques avec précision et obtenir des données immédiatement via une alerte automatique ou une interface cloud, ou sur une interface de gestion. « En plus d'être les seuls à fournir un système d'analyse rapide complètement autonome, la particularité de nos systèmes est de pouvoir réaliser une mesure microbiologique

La Seine et les progrès de l'assainissement francilien

Une analyse de 1875 à 2050

De l'initiative de Haussmann aux enjeux de demain, cet ouvrage retrace l'évolution des traitements d'épuration et leur impact sur la qualité des eaux franciliennes. Nourri par les données de l'observatoire MeSeine du SIAAP et l'expertise de partenaires scientifiques, il dresse un panorama éclairé et propose une vision des défis à relever pour 2050.



SIAAP
Service public de l'assainissement francilien

inneauvation
l'innovation au service de l'eau

**EDITIONS
JOHANET**



© Burkert

Avec sa son architecture modulaire, Bürkert propose des systèmes complets avec des outils de mesures, des écrans, des systèmes de gestion automatés.

avec mise en culture des bactéries, une étape essentielle pour pouvoir avoir des résultats précis et qui répondent aux exigences réglementaires», souligne Dan Angelescu, fondateur et président de Fluidion

UN CONTRÔLE MICROBIOLOGIQUE POUR LA FIABILITÉ

Également spécialiste du contrôle microbiologique, Idexx propose deux méthodes dans le cadre d'une surveillance des eaux de baignade. «L'idéal serait une mesure en temps réel des bactéries présentes dans l'eau, cependant la microbiologie de l'eau fonctionne différemment de la chimie de l'eau», explique Fabrice Le Gendre, directeur commercial EMEA d'Idexx. Utilisées en routine par les exploitants eux-mêmes, en complément des analyses officielles réalisées par les ARS, les méthodes Colilert-18 et Enterolert-E sont des méthodes enzymatiques, colorimétriques et fluorimétriques validées Afnor sur les eaux de baignade. La Colilert-18 répond de surcroît à la norme NF EN ISO 9308-2:2024. Avec la méthode Tecta (semi-automatisée), les résultats d'analyses sont envoyés automatiquement. «Ces méthodes permettent en peu d'étapes, et avec peu de matériel, d'obtenir des résultats fiables et confirmés entre 18 à 24 h, explique Fabrice Le Gendre. Les protocoles de validation Afnor existent, les normes de références pour les méthodes d'analyses également, aussi les exploitants peuvent choisir eux-mêmes les méthodes qu'ils jugent apporter de la valeur.» Lors des JO de Paris 2024, les méthodes

Colilert-18 et Enterolert-E ont d'ailleurs permis de décider du bon déroulement des épreuves de natation sur la Seine. Au-delà des seuls suivis estivaux des ARS, de nouveaux paramètres tels que les algues toxiques, les déchets ou certains contaminants chimiques mériteraient également d'être suivis pour améliorer la prévention. «Les activités nautiques se pratiquent toute l'année, sur des sites parfois distincts des zones officielles, et ces usagers méritent eux aussi d'être informés sur la qualité de leurs spots», insiste Damien Chapuis, ingénieur chez Suez Consulting. Dans cette logique de réduction des délais, la société Diamidex propose

une approche innovante mêlant culture bactérienne et traitement automatisé. Commercialisée à partir de juin, la solution MICA Advance Escherichia coli permet un dénombrement spécifique d'E. coli en seulement six heures, contre 24 à 48 heures avec les méthodes classiques. «Grâce à une optique de précision brevetée, un traitement intelligent par machine learning et un comptage automatisé des microcolonies, cette technologie offre aux laboratoires une solution rapide, fiable et conforme aux exigences des protocoles réglementaires», explique Sam Dukan, CEO de Diamidex.

En maintenant la rigueur de la méthode culturale tout en accélérant considérablement le rendu des résultats, cette solution renforce la réactivité nécessaire à une gestion active et préventive de la qualité des eaux.

LES INDICATEURS MICROBIENS À LA LOUPE

Des résultats d'analyse rapides et précis grâce à des solutions complètement automatisées et qui vont même jusqu'à dépasser les résultats en laboratoire. «Les mesures réalisées en laboratoire sont aujourd'hui incapables de différencier la seule bactérie libre d'une particule fécale qui contient des dizaines ou centaines de bactéries agrégées sur cette particule, reprend Dan Angelescu (Fluidion). Avoir une mesure de la charge bactérienne de ces microparticules



© Fluidion

L'analyseur Alert System V2 est ici installé à côté d'une sonde multiparamètres de la marque nke afin de transmettre en temps réel les propriétés physico-chimiques des eaux de la Marne.

Au service de la sécurité sanitaire et environnementale des eaux

EXPERTISE

Analyse des eaux

Une offre complète sur mesure



Contaminants

- Pesticides
- HAPs
- COVs dont BTEX
- PFAS
- Indices hydrocarbures
- Résidus médicamenteux
- Perturbateurs endocriniens
- Microplastiques



Microbiologie

- Pack épidémiologique
- Légionelles
- Cyanobactéries
- Cyanotoxines
- Entérocoques
- Salmonelles
- Chlorophylle A
- Escherichia coli
- Pseudomonas
- Coliphages somatiques
- Bactéries ASR
- Staphylocoques



Physico-chimie : nitrates, nitrites, sulfates, ammonium, calcium, chlorures, magnésium...

Métaux lourds : antimoine, cadmium, chrome, cuivre, fer, nickel, plomb...

Radioactivité : activité tritium, activité α globale, activité β globale, activité radon...



Sécurisation

- Prélèvement et collecte
- Véhicules tri-températures
- Maîtrise de la chaîne du froid
- Sécurisation des échantillons

Reconnaisances



Agréé par le Ministère de la Santé

pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.



Agréé par le Ministère chargé de l'Environnement

se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement.



Accréditations n°1-1904, n°1-6066, n°1-6634
Listes des sites et portées disponibles sur www.cofrac.fr



Contactez nous

0 800 900 775

du lundi au vendredi de 8h à 18h30
service-clients@phytocontrol.com



www.phytocontrol.com



Rejoignez-nous
[@laboratoirephytocontrol](https://www.linkedin.com/company/laboratoirephytocontrol)



© IDEXX

Semi-automatisée, la méthode Tecta développée par IDEXX permet d'envoyer automatiquement les résultats d'analyses à l'exploitant.

en suspension dans les rivières est essentiel pour pouvoir évaluer correctement les risques pour la santé des baigneurs. C'est là où notre technologie, capable de mesurer à la fois les bactéries libres, mais aussi les bactéries qui sont attachées à des particules fécales ayant un risque infectieux potentiellement très important, est unique et apporte une plus grande précision dans la quantification et la mesure du risque.» En assurant, sur plus de 6 mois, la surveillance des eaux lors des JO en 2024 avec ses données indépendantes et rendues publiques en « open data » sur son site internet, Fluidion a ainsi fourni la preuve, en toute transparence, de la fiabilité et de la précision de ses systèmes.

LA SURVEILLANCE DE PARAMÈTRES MICROBIOLOGIQUES SPÉCIFIQUES

Parmi les solutions de contrôle microbiologique rapide développées et commercialisées par Redberry, on trouve le détecteur Coliminder, conçu par la société autrichienne Vienna Water Monitoring System (VWMS), dont Redberry est le distributeur en France. « Utilisé notamment dans le cadre de la surveillance de la qualité des eaux de la Seine lors des JO de Paris, la solution Coliminder a ainsi répondu aux besoins de surveillance continu, le principe du système étant la détection rapide et automatisée des bactéries E. Coli et entérocoques tout au long de cette période », explique Sophie Haenn, directrice Applications chez Redberry. Le procédé s'appuie, pour cela, sur la fluorescence de ces enzymes, et la rapidité d'exécution des analyses « puisqu'il faudra environ 15 min contre 18 à 22 h pour un test en

laboratoire pour remonter les résultats », souligne la docteure en microbiologie.

UNE AIDE À LA DÉCISION POUR LES GESTIONNAIRES

Depuis plus de 40 ans, nke Instrumentation développe notamment des flotteurs, des sondes multiparamètres ou des bouées instrumentées, en participant notamment à de nombreux projets scientifiques français et européens avec l'Ifremer (Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer) et le CNRS. Pour la détection des bactéries E. Coli, l'entreprise bretonne propose la sonde Bactrack utilisant une détection in situ par fluorescence multi-longueurs d'ondes. Elle est aussi intégrée dans un modèle de prévision de l'état du milieu, développé dans le cadre du projet de recherche européen Forbath pour le suivi de la qualité des eaux de baignade en milieu

urbain. « L'objectif est de proposer un système d'alerte fonctionnant en continu dans le milieu de manière autonome, explique Yves Dégres, directeur des opérations de nke Instrumentation. Il permet ainsi un meilleur suivi des événements modifiant la qualité du milieu, le déclenchement des prélèvements réglementaires ou la détection des sources de pollution dans le cadre de l'amélioration de la gestion. »

LA TECHNOLOGIE DOPPLER

Spécialiste des mesures de niveau des liquides ou solides, de vitesse et de débit des cours d'eau par technologie Doppler, ADCPro propose des sondes multiparamètres qui peuvent recevoir des capteurs très spécifiques de surveillance de la qualité des eaux. Outre les paramètres physico-chimiques habituels tels que conductivité, température, oxygène dissous, pH et turbidité, les sondes YSI EXO du fabricant Xylem peuvent aussi recevoir, en un seul capteur, une estimation plus précise de la biomasse des algues totale combinant chlorophylle et phycocyanine ou phycocérythrine, mais également un capteur pour l'analyse de la matière organique dissoute fluorescente (fDOM) – il permet de suivre plus rapidement et plus facilement les concentrations de matière organique dissoute dans les eaux naturelles –, un capteur pour la rhodamine – il surveille le mouvement de l'eau tout en mesurant sa qualité, de manière à obtenir une meilleure vue de la dynamique de dispersion et de mélange –,



© Mérérides

En fonction de l'espace disponible et de l'environnement, l'Oilsy pourra être fixé sur une bouée de bassin (disponible en diamètre 60 ou 90 cm) qui assurera une bonne stabilité et flottaison grâce à ses trois flotteurs à 120°.



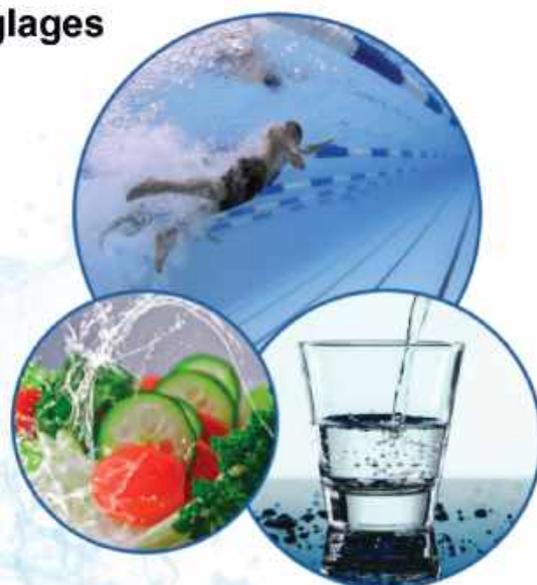
Des milliers d'installations en piscine, eau potable et industries

Désinfection au chlore gazeux

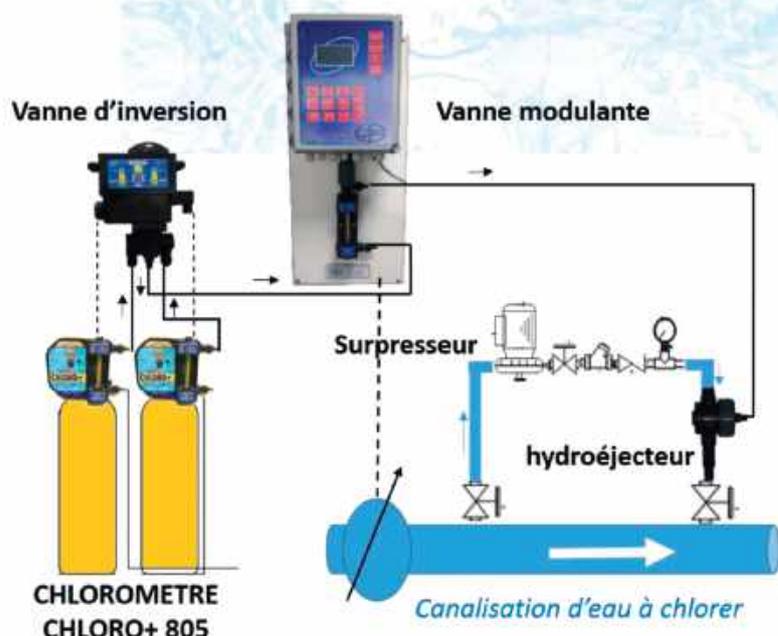
- ✓ Le mode de chloration le plus sécurisé : **soutirage sous depression.**
- ✓ Le chlore le plus pur, sans impact sur votre traitement : diminution des sous-produits dont les chlorates.
- ✓ **Facilité de mise œuvre et simplicité des réglages**
- ✓ **Grande autonomie**

Notre Atout : Le Chloraflon®

- ✓ Matériau unique développé par CIFEC
- ✓ Résiste au chlore sous toutes ses formes
- ✓ **Maintenance tous les 5 ans seulement**
- ✓ **Durée de vie 30 ans et plus**
- ✓ **Garanti 5 ans**



PRINCIPE DE CHLORATION EN DEPRESSION



Matériel de chloration :

- ✓ Chloromètres de sécurité
- ✓ Inverseurs automatiques
- ✓ Débitmètres
- ✓ Vanne modulante
- ✓ Hydroéjecteurs
- ✓ Armoire de stockage
- ✓ Matériel de sécurité
- ✓ Balance à chlore

Pour en savoir plus sur la désinfection au chlore gazeux,
visitez notre site : www.chlorometre.fr



Sonde nke Bactrack déployée à la Villette, à côté des analyseurs Fluidion Alert System V2 (à l'intérieur de la cage de protection), pour une mesure in situ de la qualité des eaux de baignade.

ainsi qu'un capteur pour l'analyse du nitrate (NitraLED UV) – il utilise une technologie LED de pointe, révolutionnaire, pour une surveillance à long terme des nutriments. « Nos sondes peuvent être embarquées sur différents supports comme une bouée multiparamètres DB600, explique Dany Engel, dirigeant d'ADCPro. Il s'agit d'un flotteur instrumenté et autonome utilisé pour la surveillance à distance, en temps réel, de ces paramètres indicateurs de la qualité des eaux. Nous proposons également comme support, notre gamme de drones aquatiques Wiboat M1/T1 radio-pilotés par un opérateur ou à déplacement autonome programmé. »

LA MISE EN ŒUVRE D'UN DISPOSITIF COMPLET

D'autres paramètres interviennent également dans la surveillance de la qualité de l'eau. Dans ce cadre, Fluidion propose plusieurs modèles d'analyseurs portatifs conçus pour être connectés à une sonde multiparamètres (de n'importe quelle marque) et capable de mesurer et de transmettre les propriétés physico-chimiques de l'eau (turbidité, conductivité, oxygène dissous, présence d'azote ammoniacal, voire de chlorophylle ou de cyanobactéries). Installée de manière « stratégique » en amont du périmètre de baignade, la solution Fluidion va lire la sonde et centraliser toutes les informations en temps réel sur la plateforme Data Analytics accessible en ligne. Ainsi, une turbidité élevée ou la présence d'azote ammoniacal pourra aussi révéler la présence d'eaux

usées ou de sédiments porteurs de bactéries. « Ce sont des paramètres complémentaires, mais qui permettent d'avoir une vision complète sur la qualité du milieu aquatique », souligne-t-il.

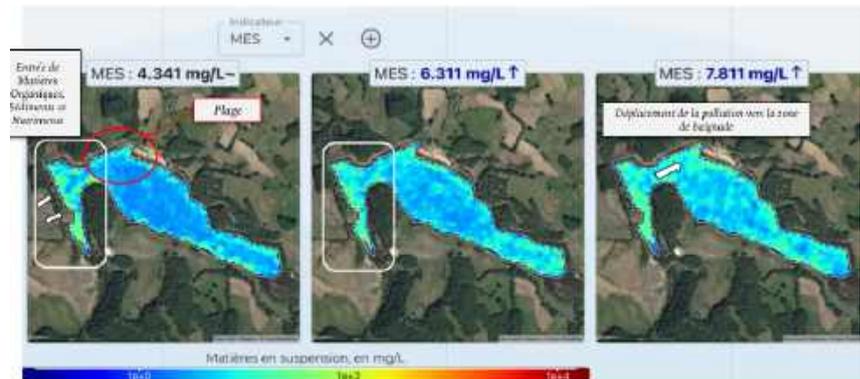
UN SUIVI AUTOMATISÉ DES CYANOBACTÉRIES

Avec sa solution Waterwatch, Pixstart propose une surveillance de la qualité de l'eau superficielle dans sa globalité, quels que soient les enjeux, avec la particularité d'utiliser l'imagerie satellitaire et l'intelligence artificielle (IA). « Chaque jour, les données sont automatiquement cartographiées et la concentration moyenne des paramètres est calculée pour une surveillance précise et quasiment en temps réel des eaux », explique Richard Barre, directeur des ventes de Pixstart. Grâce à cette vision globale, des profils de baignade seront définis, en suivant par exemple le développement de cyanobactéries,

qui pourra s'intensifier dans les milieux d'eau douce lors de fortes chaleurs et de sécheresse. Pour détecter, mesurer et surveiller différents paramètres microbiologiques de l'eau, notamment la présence de toxines, Xylem propose la sonde multiparamètres EXO. « Celle-ci peut être positionnée de manière autonome et les données sont alors récupérées par l'utilisateur une fois par mois environ, grâce à l'adaptateur USB. La sonde peut aussi être utilisée sur bouée DB600 et équipée de panneaux solaires et d'une batterie intégrée et d'un modem 3G/4G, pour une surveillance en temps réel et une meilleure gestion des eaux de baignade grâce au recueil des données », explique Mehalia Medjahed, ingénieure produits solutions Xylem.

ÉVALUATION ET CARACTÉRISATION DU RISQUE

Les lieux de baignade sont soumis à des obligations réglementaires en termes de surveillance. « En présence de bactéries, reprend Richard Barre (Pixstart), les gestionnaires vont plutôt être en mode réaction et fermer la baignade si nécessaire. Nous allons plutôt essayer de régler le problème de pollution, comprendre ce qu'il en est, pourquoi sur cette zone. » Pour cela, la solution Waterwatch s'appuie sur la technique de la spectrométrie. « L'eau change de couleur en fonction d'éléments moléculaires, une réaction mesurable avec précision grâce au spectromètre géant spatial. À partir de là, nous sommes capables de déterminer la concentration de la matière en suspension, en chlorophylle, en cyanobactéries, tous ces paramètres qui ont un impact sur la couleur de l'eau », ajoute-t-il. La technologie Pixstart va permettre



Pixstart propose une vision globale des zones de baignade, avec des profils de baignade définis qui permettent d'indiquer celles où il y a le moins de risques de pollution.

control+[®]

BY PAM

**L'INNOVATION QUI SÉCURISE
VOS RÉSEAUX D'EAU,
OPTIMISE VOS COÛTS
ET PRÉSERVE LES RESSOURCES.**



Control+ révolutionne la gestion des réseaux d'eau en garantissant une étanchéité parfaite dès la pose. Cette innovation détecte instantanément les fuites, assurant un réseau fiable et sécurisé.

En réduisant le nombre de tests hydrauliques, vous optimisez les coûts d'installation et contribuez à une gestion durable des ressources. Simplifiez la pose, réduisez les risques et bénéficiez d'une tranquillité d'esprit totale.

**DISPONIBLE DU
DN150 AU DN600
GAMME NATURAL
STANDARD**

**DÉCOUVREZ
CONTROL+
EN VIDÉO**



**ÉTANCHÉITÉ PARFAITE
DÈS LA POSE**

**DÉTECTION INSTANTANÉE DES
FUITES**

**RÉDUCTION DES TESTS
HYDRAULIQUES,**

OPTIMISATION DES COÛTS

**PRÉSERVATION DES
RESSOURCES**

INSTALLATION SIMPLIFIÉE

www.pamline.fr

PAM

SAINT-GOBAIN



Le Coliminder de Redberry installé sur un site en bord de rivière.

une mesure au microgramme par litre près, « la même précision qu'une mesure in situ qui nécessitera un déplacement sur place, et avec une représentativité beaucoup plus importante sur une zone étendue qui permettra de comprendre d'où vient la pollution », souligne le responsable. Pour Damien Chapuis (Suez Consulting), la réglementation reste cependant très ciblée, un des freins actuels résidant dans le périmètre restreint des normes européennes : « La directive sur la qualité des eaux de baignade ne prend en compte que deux paramètres microbiologiques. »

UNE GESTION ACTIVE DES EAUX DE BAINNAGE

L'analyse en temps réel des données permet une meilleure compréhension de certains phénomènes intervenant lors de certains développements et/ou rejets accidentels. Le principe, c'est que plus les résultats sont obtenus rapidement, plus on pourra réagir vite. « C'est ce que les ARS recommandent pour une gestion active des eaux de baignade, poursuit Sophie Haenn (Redberry). Sur les plans d'eau par exemple, les prédictions de pollution en amont sont souvent modélisées, ce qui permet d'organiser la baignade avant l'arrivée de la pollution. Sur les eaux qui circulent comme sur les rivières, c'est plus compliqué de prévoir. » Installé à proximité, sur le quai par exemple, le boîtier du Coliminder va pouvoir fonctionner en totale autonomie. Il procède ainsi à des prélèvements programmés grâce à un fin tuyau allant de l'eau jusqu'au boîtier. À l'intérieur, un réactif pour chaque bactérie et lorsque l'enzyme est présente dans l'eau, celle-ci va cliver le réactif qui émettra la fluorescence, et notifiera

ainsi automatiquement le dépassement au serveur distant du gestionnaire pour une visualisation en ligne de ces données. « Le système peut réaliser jusqu'à 1000 mesures sans intervention et peut aussi être piloté à distance si besoin », indique la responsable.

« Le recours à des techniques telles que l'analyse prédictive et le suivi en temps réel offre une vision dynamique, souligne, de son côté, Dany Engel, (ADCPro). L'utilisation approfondie des données de certains paramètres tels que l'oxygène dissous en optique par exemple, permettra par la suite l'amélioration de la qualité de l'eau. A ce niveau, les drones USV WiBoat, par leur simplicité de mise à l'eau et d'exploitation, notamment en mode mission automatique autonome, permettent désormais de cartographier de larges zones, avec un suivi temps réel de nombreux paramètres de qualité des eaux, qui peuvent également être associés à une collecte d'échantillons pour une analyse ultérieure en laboratoire. »

LA DÉTECTION DES HYDROCARBURES POUR LES ZONES À RISQUES

Même si la réglementation sur le contrôle des contaminants chimiques comme les hydrocarbures n'est pas obligatoire pour les eaux de baignade, il pourra toutefois s'avérer pertinent dans le cadre d'une surveillance en continu sur des zones à risques. Pour répondre à cette problématique, Néréides a développé le détecteur Oilspy, une solution simple et autonome, qui agit comme un dispositif d'alerte en cas de présence de gasoil, fuel, pétrole, solvants chlorés... Composé d'un corps en aluminium moulé de protection IP68 et Atex (pour une utilisation en stations d'épuration)

et d'une carte électronique, l'Oilspy est composé d'une membrane polymère sensible aux hydrocarbures et développée à l'IFP (Institut français du pétrole), fixée en extension entre un piston et un axe fixe. « À partir de 0,1 mm d'hydrocarbures détectés en surface de l'eau, la membrane va réagir et fondre, libérant ainsi le piston qui active un relais sur la carte électronique qui transmettra l'information à une supervision ou à un boîtier d'alarme situé à proximité de ce point de détection », explique Valérie Thébaud, ingénieure commerciale chez Néréides. Fixé sur une bouée de bassin pour la stabilité et la flottaison du détecteur placé au centre, l'Oilspy ne se déclenche qu'en présence d'hydrocarbures. « Jamais de fausse alerte ! lance la responsable. Mais ce qu'apprécient d'abord nos clients, c'est la simplicité du système, purement mécanique. Pas d'étalonnages, ni de réglages à faire puisqu'il n'y a pas de capteur », assure-t-elle. L'Oilspy permet également une détection hors eau et en période de gel. Néréides a également décliné une



Équipés de transmetteurs AMI, les analyseurs de la gamme AMI CODES-II vont transmettre les données et les remonter jusqu'à la gestion technique centralisée (GTC) où l'exploitant pourra les interpréter.

Systemes d'analyse en ligne



Le système d'analyse 8906 intègre jusqu'à six capteurs dans un boîtier compact, optimisant l'espace, le temps et les coûts d'installation, d'utilisation et de maintenance. Grâce à sa fonction d'échange à chaud, les capteurs miniaturisés peuvent être remplacés en cours de fonctionnement. Chaque module transmet des données fiables avec un faible volume d'échantillon d'eau.

www.burkert.fr

We make ideas flow.

bürkert
FLUID CONTROL SYSTEMS



DOSAGE, RÉGULATION ET FILTRATION DES FLUIDES

- Analyseurs-régulateurs Turbidité, pH, redox, chlore, conductivité...
- Filtres & cartouches pour procédés industriels
- Pompes doseuses électromagnétiques
- Agitateurs
- Pompes doseuses péristaltiques
- Pompes doseuses électromécaniques - A membrane - A piston
- Compteurs d'eau - Émetteurs d'impulsions
- Totalisateurs
- Bacs gradués
- Bacs de rétention
- Pompes pneumatiques double membrane
- Carter de filtre inox multicartouche

ZAC Les Portes de l'Oise · Rue Henri Becquerel · 60230 Chambly
01 34 70 02 19 · contact@aquaccontrol.fr
www.aquaccontrol.fr



NOUS RESSOURÇONS VOS EAUX



Innovation 2025 :
Solution biologique pour éliminer *E.coli*

Artemisia Environnement développe des solutions biologiques innovantes pour dépolluer les eaux, en alliant performance industrielle et respect du vivant. Sa mission est de réduire l'empreinte environnementale de ses clients tout en respectant les normes. L'entreprise mise sur les micro-organismes et les traitements naturels pour restaurer la qualité de l'eau, dans une vision d'une industrie sobre, durable et responsable.



<https://www.artemisia-environnement.net>

bienvenue@artemisia.fr



02.32.54.31.18



© Xylem

La sonde EXO de Xylem, positionnée seule dont les données sont récupérées en temps réel par l'utilisateur.

version de son détecteur en vanne d'obturation, Oilstop, pour les applications sur réseau. « Notre expertise est aussi d'adapter notre système à la demande, en fonction du site et de la situation », conclut-elle.

DES DIAGNOSTICS POUR POUVOIR ANTICIPER

« Cette recherche constante d'amélioration de la qualité de suivi de nos eaux, de baignades ou non, pousse nos clients à améliorer leur vision constante de certains paramètres, explique Dany Engel (ADCPro). Cela passe par des prélèvements ponctuels plus fréquents, mais aussi par un système de communication qui transmet les mesures de chacun de ces capteurs hébergés dans le cloud et spécialement conçus pour des télémetries de mesures hydrologiques. »

Une fois les mesures automatiquement relevées, l'interprétation a aussi son importance « Les diagnostics sont clairement une aide à la décision pour les

gestionnaires, assure Richard Barre qui propose également une assistance à ses clients. Les fermetures des lieux de baignade sont souvent dues à un manque de connaissance du milieu, alors que notre système s'appuie sur des connaissances approfondies des écosystèmes et sur des modèles prédictifs pour anticiper leur évolution », reprend-t-il. Les résultats d'analyse restent donc essentiels même s'ils ne sont pas les seuls éléments pour prédire la qualité des eaux. « Quels que soient les principes de détection mis en œuvre, un temps incompressible est nécessaire pour rendre un résultat fiable ou à défaut une estimation prédictive qui a du sens », insiste Fabrice Le Gendre (Ideaux). De son côté, Dan Angelescu (Fluidion), souligne également l'importance de la fiabilité et la précision des données. « Une mise en culture prend un peu plus de temps que la mesure d'un indicateur indirect, mais nous réalisons une vraie mesure microbiologique et le résultat est précis. C'est ce que nous

proposons avec nos solutions, des mesures équivalentes à celle du laboratoire, voire plus précises », rappelle-t-il.

ÉLABORER DES MODÈLES PRÉDICTIFS

Du développement de l'instrumentation pour la mesure à la récupération, la transmission, l'affichage et le traitement de l'ensemble des données, Fluidion est aussi en mesure de créer des modèles prédictifs basés sur des simulations hydrauliques et l'apprentissage automatique (*machine learning*). Ces modèles vont s'appuyer sur la corrélation entre les mesures des paramètres physico-chimiques, réalisées régulièrement (toutes les 5 min), et les mesures microbiologiques. « Toutes ces données viennent ainsi alimenter la plateforme Data Analytics, permettant au modèle d'améliorer au fur et à mesure la précision de ses prédictions et d'émettre des alertes immédiates liées à la probabilité de contamination. Tout cela contribue à faire évoluer le modèle de manière automatique », explique Dan Angelescu. Dans une logique de gestion dynamique, l'analyse prédictive peut jouer un rôle central. Elle permet, par exemple, de décider d'une fermeture préventive d'un site de baignade en attendant les résultats d'analyses menées sur place, ou encore d'ajuster les dates de prélèvements pour mieux protéger les usagers. « L'analyse prédictive peut permettre une gestion dynamique des sites de baignade, souligne Damien Chapuis, ingénieur chez Suez Consulting. Par exemple, elle peut justifier une fermeture préventive dans l'attente des résultats d'analyses, ou bien un ajustement du calendrier de prélèvements. » L'ingénieur rappelle également que l'accumulation des données issues des suivis passés constitue un socle essentiel

DES SOLUTIONS NATURELLES ET CIBLÉES POUR LUTTER CONTRE E. COLI

Lorsque les contrôles révèlent des dépassements des seuils réglementaires en *Escherichia coli*, il devient crucial de disposer de solutions curatives efficaces, sûres et durables. C'est dans cette optique qu'Artemisia Environnement a développé une méthode naturelle, prête à l'emploi, à base de coliphages, des virus bactériophages spécifiques à *E. coli*.

« Nous avons testé notre méthode en injectant une solution concentrée de coliphages, qui s'attaquent spécifiquement à la bactérie *E. coli*, se multiplient dans la cellule hôte, puis l'éclatent en relâchant de nouveaux phages. L'action est amplifiée, rémanente et durable

dans le temps », explique Marianne Pos, directrice Innovation d'Artemisia Environnement.

Cette approche a notamment été expérimentée dans le clarificateur d'un abattoir de volailles dont les eaux usées étaient rejetées en amont d'une zone littorale. « Les résultats sont spectaculaires, avec un retour aux normes de rejet en quelques jours. Cette méthode vient remplacer l'utilisation de peroxyde d'hydrogène, avec l'avantage de n'avoir aucun impact sur les usagers, ni sur le milieu récepteur. »



© ADPPro

La bouée multiparamètres DB600, équipée de sondes, est un flotteur autonome conçu pour la surveillance en temps réel des paramètres de qualité des eaux.

à cette dynamique: «L'accumulation de données permet d'améliorer l'analyse prédictive.» Cette approche vise à optimiser la prise de décision dans un contexte où les enjeux sanitaires, environnementaux et sociétaux sont de plus en plus étroitement liés.

GARANTIR LA SÉCURITÉ DES EAUX DE PISCINE

Pour les eaux de piscine, les paramètres à contrôler sont essentiellement le chlore et le pH, «sachant que la qualité de désinfection du chlore libre est dépendant du pH», souligne Valentin Lahaye, chargé d'affaires chez Swan. Spécialiste de l'instrumentation, le suisse propose deux types d'analyseurs en ligne, une gamme ampérométrique principalement installée sur des bassins intérieurs pour mesurer le chlore libre, le chlore actif, le pH et la température sur le même transmetteur et, pour une analyse encore plus précise ne nécessitant aucune calibration, une gamme colorimétrique qui fonctionne par

injection de réactifs ne laissant aucune place à l'erreur. «Cette méthode d'analyse automatisée nous a permis de développer la gamme la plus complète avec l'AMI CODES-II et l'AMI CODES-II CC puisqu'elle permet l'analyse des chlores libre, total et combiné, à savoir les monochloramines, dont la dichloramine, soumise à réglementation puisqu'elle doit être en permanence inférieure à 0,6 mg/l», poursuit le chargé d'affaires. Parmi son large panel de solutions hydriques, Xylem propose le photoLab 9800, une solution qui permet de mesurer de façon rapide et ponctuelle jusqu'à 30 paramètres de la qualité de l'eau, et spécifiquement ceux qui concernent les eaux de piscine (chlore, pH, température...) avec une grande précision.

DES SYSTÈMES D'ANALYSE DE L'EAU EN LIGNE

Le fabricant Bürkert équipe les piscines avec des systèmes complets d'instrumentation des eaux des bassins, à savoir

mesure, régulation des produits de traitement, contrôle des pompes doseuses (pilotage et programmation), transmission des informations. « Nous proposons par exemple un accès aux analyseurs à distance, ce qui est assez rare, mais cela nous permet d'accompagner nos clients en cas de dérégulation par exemple », confirme Olivier Bertrand, responsable Produit « Capteurs » chez Bürker. Pour une transmission à distance des données, les analyseurs Swan sont équipés de transmetteurs AMI qui vont remonter les informations à la gestion technique centralisée (GTC) pour être interprétées. « Ces solutions sont particulièrement intéressantes dans le cadre d'une surveillance en temps réel de très grands bassins et parcs aquatiques comme peuvent en témoigner nos clients, les Center Parcs et, dernièrement, l'Aquascope de Poitiers », ajoute Valentin Lahaye (Swan). Le fabricant français Cifec propose également une gamme d'analyseurs ampérométriques à membrane, disponibles en version mono ou multi-bassins, conçus pour limiter les interférences de mesure grâce à une cellule hydraulique exclusive, réduisant ainsi les besoins de maintenance.

« Ces analyseurs sont connectables via Modbus (RS-485), mais aussi via Wi-Fi ou intranet (RJ45), ce qui permet leur supervision, le paramétrage à distance et l'enregistrement des mesures, explique Luc Derreumaux, président de Cifec. Et cette connectivité peut même être ajoutée sur les anciens coffrets d'analyseurs de la marque, ce qui évite toute obsolescence programmée. »

UNE OFFRE « CLÉ EN MAIN »

Entièrement configurables, les systèmes d'analyse 8906 de Bürkert sont équipés d'un ensemble de blocs

ANTICIPER LES RISQUES À LA SOURCE : L'ENJEU DES REJETS MAÎTRISÉS

La qualité des eaux de baignade ne dépend pas uniquement des conditions locales ou des apports naturels, mais aussi du traitement préalable des eaux rejetées à proximité. À ce titre, Hach propose plusieurs outils pour garantir une aseptisation optimale des eaux avant leur déversement en mer.

L'analyseur colorimétrique de chlore CL17sc, conçu pour fiabiliser le suivi du chlore résiduel, permet de s'assurer de l'efficacité du traitement désinfectant en éliminant les bactéries susceptibles de se développer en milieu marin.

De plus, la sonde UVAS de Hach offre un contrôle précis des matières organiques dissoutes par absorption à une longueur d'onde de 254 nm, sans réactif, avec système autonettoyant, pour alerter en cas de présence excessive de charges organiques potentiellement vectrices de contamination bactérienne. Ce dispositif peut être couplé à des vérifications ponctuelles en laboratoire via le spectrophotomètre DR6000.



© Cifec

Analyseurs de chlore pour la piscine de Neuilly-sur-Seine, toujours en service depuis 20 ans.

dont des analyseurs physico-chimiques (des modules capteurs MS01 ou MS02) qui vont mesurer les paramètres de l'eau (pH, chlore, mais aussi dioxyde de

chlore, conductivité, potentiel redox/ORP, turbidité, température et fer dissous). « Avec notre architecture modulaire, nous sommes capables de proposer

des systèmes complets avec des outils de mesures, des écrans, des systèmes de gestion automatés, précise encore Olivier Bertrand. Grâce à la plateforme de modules électroniques, ces systèmes peuvent fournir des mesures beaucoup plus stables dans le temps avec moins d'étalonnage et de maintenance préventive. L'idée aujourd'hui, c'est de pouvoir répondre à un besoin de prise en charge avec une solution globale et Plug & Play. » Pour cela, le fabricant s'appuie sur des programmes qui permettent de sécuriser la qualité via des alertes, mais aussi sur des solutions de maintenance prédictive sur les modules capteurs grâce à des diagnostics internes. « Nous allons de plus en plus vers l'automatisation et la numérisation, avec beaucoup de données de diagnostics qui remontent, mais il faudra aussi savoir les analyser et les optimiser dans le cadre d'une maintenance prédictive », conclut-il. ●

Top Innovator **uplink**
2025 Award OF THE WORLD ECONOMIC FORUM

Une solution de conception française
Instrumentation fiable de terrain
Vérifiée par l'OMS et l'UNICEF
Surveillance complètement automatisée:

- ✓ Mesures rapides microbiologiques
- ✓ Mesures physico-chimiques
- ✓ Qualité équivalente au laboratoire

Tableaux de bord et alertes automatisées
Une solution complète Data Analytics
Modélisation et prédictions en temps réel.

www.fluidion.com
01.82.39.02.90