



Résumés des interventions

6^{ème} Journée Technique Nationale Dépôts – Biofilms 2019 Risque sanitaire – Conformité réglementaire – Performance industrielle

5 Septembre 2019 à Nancy – Stade Marcel Picot

9h05 POINT SUR LES AVANCEES DE LA RECHERCHE

Nouvelles perspectives dans l'élimination des pathogènes des réseaux d'eau par utilisation d'agents biologiques

Jean-Claude BLOCK, Professeur honoraire, Université de Lorraine

Les avancées récentes et spectaculaires dans la connaissance des microbiotes suscitent des espoirs considérables dans le traitement par voie biologique de problèmes qui touchent au domaine de la santé : infections intestinales rebelles aux traitements par antibiotiques chez l'homme (e.g. infections par *Clostridium difficile*), affections dermatologiques, traitement de certaines obésités, peut-être de maladies inflammatoires chroniques intestinales, etc. (Adebiotech, 2018). Au-delà du champ médical, les réflexions en cours en agroalimentaire sur le traitement par des microorganismes probiotiques de surfaces de travail, de végétaux ou d'emballages, pour limiter leur colonisation par des germes indésirables, ouvrent encore d'autres perspectives. Aussi il n'est pas déraisonnable ni trop ambitieux d'espérer utiliser ces stratégies dans le traitement par voie biologique des systèmes de distribution d'eau contaminés par des germes indésirables ou colonisés par des biofilms (vaccination de crépines de forage pour évincer des bactéries générant des carbonates, bio-augmentation de filtres à sable ou à charbon actif des usines d'eau, décolmatage ou prévention du colmatage de membranes de filtration, bio-nettoyage de réseaux intérieurs et de tours aéro-réfrigérantes).

Interactions entre paramètres liés à l'eau et ceux liés au matériau – Cas concrets de corrosion sur réseaux d'eau

Françoise LIAUTAUD, Expert Corrosion, CETIM Grand Est

Après avoir fait un bref rappel sur ce qu'est la corrosion et les paramètres influents, nous aborderons les modes de corrosion spécifiques aux matériaux employés dans divers circuits : acier galvanisé, acier non allié, (acier inoxydable), cuivre et laiton. Des exemples permettront de comprendre les interactions entre matériaux et eaux. Pour terminer un ou deux exemples de modes de corrosion « rares » ou « inexplicables » clôtureront cette présentation.

9h45 FOCUS SUR LES INNOVATIONS

Détectez la présence de *Legionella pneumophila* dans l'eau en seulement 48 heures

Stéphane LOGASSI, Business Unit Manager, C4HYDRO

C4Hydro est une entreprise innovante spécialisée dans le développement de technologies de pointe dans la détection, le marquage et la gestion de microorganismes pathogènes présents dans l'eau. Basée sur une innovation brevetée par le CNRS, notre première solution Legio EZ-Test est la seule méthode permettant de détecter la présence dans l'eau de *Legionella pneumophila* vivantes, de tous sérogroupes, en seulement 48 heures. Elle constitue de ce fait l'alternative la plus précise et la plus efficace à la méthode de détection culturelle traditionnelle.

Une solution donnant des résultats équivalents à ceux de la méthode culturale traditionnelle, permettant de détecter tous les sérogroupes de Legionella pneumophila cultivables, dans tous types d'échantillons d'eaux.

En laboratoire : Pour des tests réguliers ou occasionnels, Legio EZ-Test solution Laboratoire se décline afin de s'adapter parfaitement à vos fréquences de tests et permet aux opérateurs d'effectuer jusqu'à 12 tests simultanés. Sur site : Adaptée à tous types d'entreprises, Legio EZ-Test solution Terrain permet aux agents de gérer efficacement le risque Légionelle directement sur site.

Suppression du biofilm par champs électriques pulsés

Sébastien KUEHN, Directeur Commercial, HydroFLOW

Présentation d'une application terrain de protection contre le Biofilm par champs électriques haute fréquence dans l'eau. Actions sur le biofilm et sur la disposition des ions permettant de bloquer la multiplication cellulaire (biofilm et bactéries) ainsi que la majeure partie des dépôts minéraux issus de la précipitation d'ions (calcaire, silice, sulfates...). Une solution sans utilisation de produits chimiques qui peut être implantée sur la majeure partie des réseaux existants.

Une solution efficace et innovante pour lutter contre le développement des légionelles dans les tours de refroidissement

Jérôme MONTAGNIER, CEO, DK-DOX

Le produit DK-DOX® TEC1000 a été développé pour des applications industrielles (eaux de process par exemple) et notamment le traitement des tours de refroidissement. Il apporte une réponse efficace contre la formation du biofilm dans les canalisations et contre le développement des légionelles dans l'eau (et plus largement contre les microorganismes pathogènes qui peuvent être présents).

Il présente également l'avantage de maîtriser les substances présentes dans les eaux de rejet, liées à un traitement chimique en amont. En effet, sa formulation permet la production de dioxyde de chlore au contact de l'eau mais sa particularité est de ne former que très peu de chlorates et d'AOX après le processus de désinfection.

HOMEO DEKALC : Entretien des réseaux d'eau – Qualité de l'eau

Catherine GARREAU, Gérante, TRAITAGRI CENTRE

HOMEO DEKALC est un système de traitement de l'Eau qui répond aux problèmes de l'eau DURE. Il agit par fragmentation des minéraux dans l'eau. Miniaturisés et sans capacité d'adhérence, les minéraux restent en suspension dans l'eau. HOMEO DEKALC évite l'ENTARTAGE et les BIOFILMS en permettant l'équilibre bactérien dans l'eau. HOMEO DEKALC est Préventif et Curatif – anticorrosion – Sans Entretien, sans Consommable, sans Plomberie – Respectueux de l'Environnement et des Hommes – Capacités de débits illimités. HOMEO DEKALC permet des Economies : Eau – Energie (réseaux de chauffage) – Consommables. Adapté pour tous les usages : du domestique à l'industrie lourde.

Titre NC

Guy MARTIN, Conseiller commercial, CRITT TJFU

NC

10h50 REGLEMENTATION ET RISQUE SANITAIRE

Évaluation de l'innocuité et de l'efficacité de procédés anti-tartre « non conventionnels » dans les réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine – Procédés catalytiques et électrolytiques

Estelle WESTERBERG, Direction de l'évaluation des risques, ANSES

Des eaux trop riches en calcium, en carbonates et hydrogencarbonates peuvent être à l'origine de phénomènes d'entartrage, en particulier sur les réseaux et équipements d'eau chaude sanitaire. Cet entartrage peut être réduit en utilisant des produits et procédés de traitement anti-tartre. L'émergence et la multiplication de procédés anti-tartre dits « non conventionnels » (AT-NC) ont conduit la Direction générale de la santé à saisir l'Anses afin notamment d'évaluer les risques sanitaires associés à leur utilisation. L'expertise de l'Anses s'est particulièrement concentrée sur les procédés « AT-NC » utilisant l'électrolyse avec anode de zinc ou la catalyse. L'Anses recommande que les procédés « AT-NC » fassent l'objet d'une démonstration appropriée d'efficacité et d'innocuité, au regard de leurs potentiels effets sur la qualité de l'eau. Elle émet des recommandations pour ces évaluations, dont les modalités d'élaboration et d'examen sont à établir par l'autorité compétente.

Réglementation des tours aéroréfrigérantes : trouver un équilibre entre la maîtrise du risque de prolifération des légionelles et l'utilisation de substances dangereuses

Carole MORTAS, Inspecteur Référent Risques sanitaires et Produits Chimiques, DREAL Grand Est

L'évolution de la réglementation relative aux tours aéroréfrigérantes (TAR) met l'accent sur une gestion du risque légionelle proportionnée et justifiée afin de limiter les impacts sur l'environnement. En effet, le contrôle des rejets aqueux fait l'objet de nouvelles dispositions telles que la surveillance des rejets directement en sortie de TAR avec mesure des polluants issus des produits biocides et de leurs produits de décomposition.

La maîtrise du risque de prolifération dans les tours aéroréfrigérantes doit donc s'appuyer la formation du personnel, sur une bonne gestion hydraulique des installations, sur la maîtrise des risques liés au fonctionnement des installations et sur une stratégie de traitement limitant l'utilisation de produits et de substances dangereuses pour l'environnement.

11h45 FOCUS SUR LES INNOVATIONS

L'ultrafiltration pour la prévention des risques sanitaires : Elimination des pathogènes, bactéries, virus et microplastiques

Marie POINSOT, Ingénieure commerciale, Polymem

POLYMEM est le seul fabricant français de membranes d'ultrafiltration fibres creuses pour le traitement de l'eau. Nous traitons tous types d'eaux : eau de réseau, eau douce, eau salée, eau usée. Notre large gamme de produits répond aux besoins de différents marchés : industriel, municipal mais également les ONG, hôpitaux, ... Les applications sont multiples : du point d'usage en cas d'alerte légionelle à la production d'eau potable en passant par la réutilisation des eaux usées ou le traitement des eaux de procédés. L'objectif commun est d'éliminer la turbidité ainsi que les bactéries, virus, pathogènes et microplastiques. Pour ce faire, nous avons développé la nouvelle génération Neophil, à hydrophilie permanente, qui garantit la longévité de l'élimination des microorganismes et prévient des risques sanitaires.

Couplage des technologies membranaires et électrochimiques comme alternative de rupture pour réduire les consommations d'eau et de produits chimiques sur les TAR **Salvador PEREZ, CEO, CHEMDOC WATER**

Moins d'eau, moins de produits chimiques, moins de rejets nocifs pour l'environnement.

Le couplage OPTIPERM -CATALYOX rend le refroidissement « durable »

OPTIPERM préparation d'eau déminéralisée prêt à évaporer.

CATALYOX unité de production de biocide oxydant in situ par cellules électro catalytique sans précurseur chimique.

OPTIPERM TAR offre la possibilité de :

- réduire les volumes de rejet (purge) liés à la déconcentration des aérorefrigérants (de 50 à 80%)
- réduire les usages d'additifs anticorrosion et anti tarte (réduction estimée de 80% de l'usage de produits chimique.

CATALYOX (TRL5) est une technologie électrochimique d'oxydation, permettant de générer un biocide oxydant rémanent, mesurable et efficace sur bactéries (dont Legionella spp) et biofilms, en substitution des biocides chimiques, sans aucun autre précurseur que la minéralisation naturelle de l'eau (>500µS/cm).

Présentation des avantages du procédé

Lutte contre l'entartrage et la corrosion par ajustement de l'équilibre calco-carbonique

Réduction des consommations d'eau et des rejets

Traitement biocide sans aucun produit chimique

Conformité des rejets (pH, AOX...) selon rubrique 2921 ICPE.

Élimination des produits, emballages et du risque chimique

Tours aérorefrigérantes sans biocide, sans produit dangereux et sans légionelle

Vincent HONNART, Responsable commercial, L'Eau Reine Groupe Orizon

Le programme probiotique de traitement des eaux de refroidissement est une méthode innovante de traitement des systèmes de refroidissement sans biocides, basé sur l'utilisation d'un produit unique l'Aquatreat 202. Les composants spécifiques de l'Aquatreat 202 préviennent et contrôlent la formation de biofilm, éliminant ainsi la première condition pour la croissance de Legionella. La corrosion et la dureté sont évitées, ce qui réduit les besoins en nutriments bactériens et empêche toute adhésion aux surfaces. De plus, Aquatreat 202 ne contient pas de biocides, la population de bactéries dans le système d'eau n'est pas perturbée, elle est compétitive contre la légionellose et réduit les conditions de sa croissance.

CLEAN AERO : La solution de désinfection sans produit chimique

Filip JEDRYKA, Responsable Division UV, MPC UV Technology

La désinfection des Tours AéroRéfrigérantes (TAR) est nécessaire afin de protéger les échangeurs de chaleur et d'éviter la prolifération de maladies dangereuses comme la légionellose. Actuellement, la majorité des Tours AéroRéfrigérantes sont désinfectées avec des produits chimiques.

Ce traitement reste à la fois lourd et coûteux avec un impact fort sur l'environnement. Il nécessite l'emploi de plusieurs produits chimiques annexes (anticorrosion, anti-tartre, dispersant...) et nécessite un fort suivi de la part de l'industriel. De plus, l'emploi de la chimie devient de plus en plus réglementé par la législation européenne. Afin de limiter au maximum l'utilisation de produits chimiques, MPC a développé CLEAN AERO® : la nouvelle solution industrielle pour le traitement de vos tours de refroidissement et groupes de froid.

Substitution totale des produits chimiques par l'électrolyse pour le traitement d'eau des tours d'un datacenter aux Pays-Bas

Marco ROSSATI, Business Development Manager Europe, INTEGRAL Co. WATER SOLUTIONS

L'utilisation d'un traitement d'eau par électrolyse pour les tours de refroidissement d'un datacenter hollandais a permis, en 4 ans d'opération sans produit chimique, d'empêcher tout dépôt de tartre et la corrosion dans le réseau, de réduire la consommation d'eau de 40% et les eaux usées de 90%, de rester sous les 500 UFC/l en bactéries Legionella (sous le seuil réglementaire). Seules 3 interventions de manutention d'une demi-journée ont lieu par an sur l'installation.

La technologie de ce traitement accélère les réactions chimiques naturelles dans l'eau ; par la maîtrise de l'équilibre chimique de l'eau, le tartre qui a le potentiel de se former dans le réseau est déposé de façon contrôlée dans des réacteurs prévus à cet effet. Cette technologie est éprouvée depuis plus de 10 ans dans le monde entier, dans diverses industries et applications, particulièrement dans le traitement d'eau de tours de refroidissement et autres systèmes de refroidissement évaporatifs.

14h15 FOCUS SUR LES INNOVATIONS

Détection rapide de contaminants microbiologiques dans des échantillons d'eau

Joseph PIERQUIN, CTO, Redberry

Les méthodes rapides actuelles de contaminants dans des échantillons d'eau (ATP métrie, cytométrie en flux) ont connu un essor limité, essentiellement à cause de limites de détection trop importantes (> 1000 cellules/mL) et de volumes testés relativement faibles (quelques mL). La cytométrie en phase solide est une méthode beaucoup plus sensible, mais dont le coût et la mise en œuvre complexe ont limité l'usage aux contrôles des eaux et des produits pharmaceutiques. L'innovation présentée, Red One™, permet une utilisation simplifiée de cette technologie à un coût compétitif. Red One™ est une plateforme entièrement automatisée capable de donner un résultat immédiat (moins de 10 minutes) et quantitatif sur la présence de contaminants dans des échantillons jusqu'à 100 mL. Les micro-organismes sont retenus sur une membrane polyester, marqués automatiquement par un marqueur de viabilité fluorescent et comptés. Le système est capable de suivre la fluorescence émise par les cellules avant, pendant, et après marquage permettant ainsi de les différencier du bruit présent dans la matrice (particules auto-fluorescentes etc., cf. Fig. 1) avec un haut niveau de précision. Les applications développées sont le contrôle de la flore totale en instantané et la détection de E-Coli et coliformes après une courte phase d'incubation (<5 heures).

Une nouvelle méthode de dépôts de coating fonctionnels

Pierre-Olivier JOST, Gérant, Sofchem

La technologie développée par MPG permet la fonctionnalisation par plasma de n'importe quel matériau par le greffage covalent de molécules à sa surface. Cette technologie permet le greffage de fonctions chimiques organiques mais aussi d'éléments du vivant tels les anticorps, les enzymes, l'ADN, les Peptides et tant d'autres fonctions tout en préservant leurs fonctionnalités. Modification de la mouillabilité, surfaces anti bactériennes, surfaces propices au développement d'un Biofilm, rendre bio compatible une surface, sont toutes de fonctions que permet cette technologie.

Mesure, caractérisation et prévention de différents dépôts

Tony LOURTEAU, Ingénieur d'études RI, EPF Ecole d'Ingénieur-e-s

L'axe ENERGIE & ENVIRONNEMENT de la recherche de l'EPF – Ecole d'Ingénieur-e-s s'intéresse à des problématiques scientifiques du domaine de l'environnement.

Grâce à notre plate-forme technique ainsi qu'une collaboration avec un laboratoire de Sorbonne Université (LISE, UMR 8235 CNRS SU), nous disposons d'outils et de méthodes analytiques permettant d'évaluer l'efficacité de produits antitartre et caractériser des dépôts (corrosion, tartre, ...). Cet axe met

en jeu à la fois une recherche fondamentale, ainsi qu'une recherche plus appliquée offrant des collaborations avec des industriels. Dans le domaine du traitement des eaux, les études portent sur :

- La compréhension des phénomènes de dépôts (entartrage, encrassement etc.) en absence ou présence d'inhibiteurs ;
- Développement de capteurs in situ (microbalance à quartz) pour déterminer le pouvoir entartrant d'une eau, d'évaluer des solutions anti-tartres (en complément de la méthode FCP) et de surfaces anti-tartres ;
- Traitements préventifs antitartres respectueux de l'environnement : antitartres verts (acide citrique, extraits de plantes), et traitements physiques (champs magnétiques/électromagnétiques).

Traitement de l'eau par « information » pour réduire les rejets d'eaux usées d'une centrale EDF **Hugues DE LA BARDONNIE, Gérant, SARL Développement Durable**

Une centrale EDF, des partenaires, sarl Développement Durable, Merus France, Electrophotonique Ingénierie testent l'impact de technologies « informationnelles » de l'eau pour réduire l'utilisation de composés chimiques pour éliminer des réseaux de refroidissement, amibes et légionnelles.

Merus apporte son expérience industrielle, Electrophotonique Ingénierie son savoir-faire de mesures « énergétiques » de l'eau, EDF installe et mesure les résultats obtenus selon sa méthodologie habituelle, et sarl Développement Durable organise le programme.

Nous présentons ces technologies innovantes, des résultats mesurables et une réelle réduction de composés toxiques dans l'eau.

14h45 TEMOIGNAGES ET PRESENTATION DES BONNES PRATIQUES OU PROBLEMATIQUES DES UTILISATEURS

Gestion du risque légionelle en milieu hospitalier

Jihane BRISSON, Praticien Hygiéniste - Gestionnaire de risques, Groupe Hospitalier Saint Vincent

NC

Impact de la préparation de surface des équipements à la mise en service d'un circuit de refroidissement industriel

Jean-Marie DAUBENFELD, Spécialiste Matériaux-Corrosion - Traitement des Eaux, KEM ONE

Présentation d'un retour d'expérience sur une problématique de dépôts survenue suite à une teneur en fer élevée lors d'un redémarrage d'un circuit de refroidissement après un grand arrêt et quelques modifications du circuit (ajout de nouveaux échangeurs). Les caractéristiques générales du circuit sont les suivantes : volume 5000 m³; débit 7200 m³/h. Après 6 mois de fonctionnement, le circuit a dû être arrêté et des échangeurs ont été inspectés. Cette inspection a révélé d'importants dépôts constitués essentiellement de produits de corrosion et dans un cas la présence de bactéries sulfato-réductrices sous le dépôt, aggravant le phénomène de corrosion. Après nettoyage des échangeurs par des moyens mécaniques, le circuit a redémarré mais nous avons lancé l'approvisionnement de 30 nouveaux échangeurs car nous étions convaincus que nous n'avions pas enrayé le phénomène de corrosion. Un an plus tard, nous avons de nouveau arrêté le circuit pour fuite d'un échangeur et nous avons remplacé préventivement les 30 échangeurs.

Problématiques liées au biofilm et à la corrosion en milieu thermal

Catherine THIL BOUTTER, Responsable Hygiène et Laboratoire, Pôle thermal Amnéville

NC

16h15 RETOURS D'EXPERIENCE DES PROJETS COLLABORATIFS DE R&D

Retour d'expériences de solutions de lutte contre l'entartrage dans les appareils à vapeur du petit électroménager

Dominique GELUS, Chef de Projet Innovation et Expert Gestion de l'entartrage, Groupe SEB

Le groupe SEB a étudié pendant 20 ans beaucoup de solutions chimiques, physiques, thermiques ou mécaniques pour lutter contre les dépôts et rejets de carbonate de calcium principalement sur les produits du petit électro-ménager (petites canalisations d'eau ou évaporateurs, sur des fers à repasser, cuve de centrales vapeurs, cafetières, bouilloires...). L'objectif d'éco conception est de garantir la durée de vie de nos appareils avec des solutions simples avec une expérience utilisateur optimisée. Grâce à différents collaborateurs internes ou universitaires, nous avons tout un panorama de solutions, avec des particularités de températures, alimentaire ou non alimentaire... :

- Pour traiter l'eau, chimiquement ou avec des inhibiteurs dont bio dégradables
- Pour déminéraliser l'eau avec des solutions chimiques de résines ou par électro chimie ou thermiquement en faisant précipiter le calcaire.
- Pour limiter l'adhérence du calcaire et récolter les particules qui se détachent.
- Pour faire un entretien optimal en cas d'entartrage.

Nous restons ouverts à tout partenariat pour développer d'autres pistes innovantes.

Comparaison de deux méthodes de tests pour prouver l'efficacité d'un produit anti-tartre

Fabrice CHAUSSEC, Responsable R&D, ODYSSEE Environnement

Tony LOURTEAU, Ingénieur d'études RI, EPF

Dans un monde où tout va de plus en plus vite et dans lequel il est nécessaire de s'adapter en permanence à la demande, la recherche et développement doit se munir de moyens techniques simples, efficaces et représentatifs pour apporter des réponses rapides aux problématiques du terrain.

A l'heure actuelle, il n'existe pas d'alternatives durables aux produits issus de l'extraction minière ou de la pétrochimie pour la protection des réseaux (anti-tartre, anti-corrosion ...), métier dans lequel ODYSSEE Environnement excelle. Par ailleurs, la « chimie » étant « muselée » par REACH, il est difficile de créer de nouvelles solutions.

C'est dans ce contexte, qu'ODYSSEE Environnement s'est lancé le défi de concilier la nature avec la protection des réseaux, et d'intégrer le « végétal » au traitement des eaux industrielles.

A travers l'étude d'un nouvel inhibiteur phytosourcé, nous allons vous présenter, avec notre partenaire EPF, les protocoles et outils d'analyses du pouvoir antitartre.

Etude comparative des dépôts organiques et bactériens initiaux formés sur des matériaux en contact avec l'eau potable

Laurence MATHIEU, Maître de Conférences HDR, LCPME, Université de Lorraine, CNRS

NC