

SCENARIO - SCiences pour l'Eau en Nouvelle Aquitaine : Recherche et InnOvation

10 juil. 2018 00:00:00

POITIERS

France

Table des matières

Développement de réacteurs filtrants ou fluidisés garnis de matériaux avec adsorption et réaction chimique, Michel Baudu [et al.]	3
Évaluation des risques d'inondation et d'érosion des berges provoqués par le réchauffement climatique, Anthony Beaudoin [et al.]	5
Projet Impact de Micropolluants Environnementaux sur le Cancer en Interaction avec le Microbiote Intestinal, Jean-Marc Berjeaud [et al.]	7
Comment tenir compte de la directive cadre Européenne sur l'eau en produisant de l'hydroélectricité, Laurent David	9
Les analogues du Bisphénol A et des parabènes dans l'eau potable et les matrices biologiques: Quantifications et tests in vitro, Manon Doumas [et al.]	10
Pesticides en contexte urbain : du diagnostic à la source, Vincent Dufour [et al.] .	11
La prise en compte du changement climatique et des changements globaux dans la définition des besoins futurs en eau en Nouvelle-Aquitaine, Alain Dupuy [et al.]	13
Des outils d'échantillonnages passifs à leurs applications pour évaluer la qualité des eaux de têtes de bassin versant, Gilles Guibaud [et al.]	15
Bactéries pathogènes dans l'eau et changement climatique, Yann Héchard	17
Enjeux et Innovation en traitement des Eaux, Nathalie Karpel Vel Leitner	19
Projet Rivières Vivantes, Jamie Linton [et al.]	20
CARTEAU-RDI, un outil de valorisation pour découvrir les acteurs de la RDI en Nouvelle-Aquitaine, Anne-Paule Mettoux-Petchimoutou	21
Ressources aquatiques en Nouvelle-Aquitaine : vulnérabilité aux contaminants organiques et à leurs effets, Leslie Mondamert [et al.]	23

Développement d'un SIG multicritères dynamique pour la gestion cohérente de bassins versants équipés de barrage hydroélectrique : cas de la Dordogne, Stephen Midgley	25
Projet de recherche MICROPOLIT sur l'état et l'évolution de la qualité du littoral sud aquitain, Mathilde Monperrus	26
La température des eaux, indicateur du changement climatique : exemple de la Garonne tidale, Sabine Schmidt	28
Les démarches, programmes et instruments territorialisés pour la protection des ressources en eau en Poitou-Charentes: entre volontarisme des acteurs, multiplicité des instances et quête d'efficacité, Mohamed Taabni [et al.]	30
Suivi de la percolation dans la zone non saturée sur le Site Expérimental Hydrogéologique de l'université de Poitiers : mesures, modélisation et impact du changement climatique, Jérôme Texier [et al.]	31
Un système de traitement des eaux usées végétalisé intensifié: le Rhizosph'air® , Stéphane Troesch	33

Liste des auteurs	33
--------------------------	-----------

Développement de réacteurs filtrants ou fluidisés garnis de matériaux avec adsorption et réaction chimique

Michel Baudu * ¹, Veronique Deluchat ¹, Nathalie Sleiman ¹, Nicolas Villandier ¹, Marylène Viana ¹

¹ PEIRENE – Université de Limoges : EA7500 – France

La maîtrise de la qualité environnementale et la résilience de ces systèmes nécessitent un bon diagnostic des procédés de traitements par les modifications qu'ils apportent à la nature et à la quantité de rejets dans le milieu naturel. Deux projets sont actuellement actifs dans une démarche d'adaptation de procédés à des flux de contaminants.

Développement/adaptation de procédés de sorption à base de Fe(0). Parmi les procédés disponibles pour éliminer les contaminants de l'environnement, les procédés non dégradatifs et notamment ceux basés sur des mécanismes de sorption, permettent de transférer et concentrer les éléments indésirables de l'eau dans une phase solide. Les objectifs de qualité environnementale et le contexte économique dans lequel ces procédés doivent être développés, peuvent induire une mise en œuvre particulière et demander à reconsidérer les mécanismes de réaction de sorption. L'un des paramètres d'ajustement des procédés est la nature des substances réactives ou et des supports de réaction. Un premier verrou concerne la détermination de la réactivité des matériaux dans ces conditions de mise en œuvre (pH, interactions avec les autres espèces en solution, développement de biofilm dans les réacteurs...), que ce soit par rapport aux constantes cinétiques ou par rapport aux capacités de sorption. Afin de maîtriser les mécanismes de sorption, une connaissance approfondie de la nature des réactions d'adsorption est également nécessaire, permettant de discriminer les mécanismes de sorption chimiques ou physiques (irréversibles ou réversibles), et parmi les mécanismes de sorption chimiques les réactions de complexation, échange d'ion ou de co-précipitation. Un second verrou majeur concerne la maîtrise de la gestion des supports de sorption suite à leur saturation, ce qui un critère essentiel pour l'établissement du bilan environnemental d'un système de traitement, et en considérant le principe d'économie circulaire. En fonction des contaminants piégés, ces supports peuvent être valorisés dans un contexte agronomique pour des contaminants tels que les phosphates.

Développement de procédés photochimiques intégrant des photosensibilisateurs. Le laboratoire PEIRENE développe des photosensibilisateurs depuis de nombreuses années : porphyrines mais également phenalenones. Des matériaux hybrides organiques inorganiques seront développés pour être intégrés dans des procédés du traitement des eaux. Ces matériaux seront constitués d'écorces ou d'une phase minérale (argiles) et seront modifiés pour intégrer des photosensibilisateurs, susceptibles de générer sous irradiation des espèces permettant la dégradation de molécules organiques. Les matériaux sont obtenus par adsorption ou greffage et feront l'objet d'une mise en forme pour être adaptés à leur usage dans différentes configurations de réacteurs : colonne filtrante ou lit fluidisé. Ce projet est orienté sur la photodégradation du tébuconazole et du

*Intervenant

diméthomorphe, deux fongicides largement détectés dans les cours d'eau à des concentrations de l'ordre du $\mu\text{g/L}$. Les photosensibilisateurs retenus dans cette étude sont la phénalenone, une Zn(II) protoporphyrine IX et une phtalocyanine (Zn). Le matériau développé respectera des caractéristiques physico-chimiques bien définies en termes de densité, de résistance mécanique et de réactivité chimique pour une mise en œuvre soit au sein d'un photoréacteur batch type annulaire avec lampe immergée et au terme de l'étude en réacteur à lit fluidisé

Mots-Clés: sorption, oxydation, procédés, photosensibilisateurs, fer(0)

Évaluation des risques d'inondation et d'érosion des berges provoqués par le réchauffement climatique

Anthony Beaudoin * ¹, Madiop Lo *

, Fabrice Compère *

¹ Institut pprime (P) – Université de Poitiers – Téléport 2, Boulevard Marie et Pierre Curie BP 30179
F86962 Futuroscope Chasseneuil Cedex, France

Les conséquences du réchauffement climatique sur les milieux naturels est devenu une préoccupation majeure pour les populations. A l'échelle du Poitou-Charentes, le BRGM a testé avec MARTHE différents scénarios de réchauffement climatique afin d'évaluer son impact sur les débits des rivières. Les résultats indiquent une forte variation des débits entre les périodes de fortes sécheresses et de fortes pluies, entraînant un risque d'inondation et d'érosion des berges des rivières du Poitou-Charentes. Ce risque se concentrera sur la ville de Poitiers en raison de la forte densité de population et d'activités économiques. Le schéma d'aménagement et de gestion des eaux du Clain 2016 a identifié la gestion des crues et des risques associés comme un grand enjeu. L'objectif de réduire les risques en réduisant l'aléa et la vulnérabilité des biens et des personnes sera atteint en particulier en identifiant et en protégeant les zones d'expansion de crues. Pour aider la ville de Poitiers à atteindre cet objectif, l'Institut Pprime et le BRGM Saint Benoît proposent de développer une modélisation numérique de l'écoulement du Clain ainsi que du transport sédimentaire qu'il génère. Cette modélisation intégrera les effets dus au réchauffement climatique sur les débits des rivières, ainsi que les incertitudes introduites sur la mesure des paramètres de modélisation. La première étape consistera à réaliser une bibliographie afin de récolter les données nécessaires pour construire les modèles d'écoulement et de transport sédimentaire dans un tronçon du Clain. Ces données renseigneront sur la morphologie du lit de la rivière, la granulométrie des matériaux constituant le lit et les berges de la rivière, les débits et les niveaux d'eau de la rivière. Cette synthèse de données sera accompagnée d'une campagne de mesures sur le terrain pour obtenir les données manquantes. La deuxième étape consistera à réaliser des simulations numériques de l'écoulement du Clain et de l'érosion de son lit dans le tronçon considéré en utilisant BASEMENT, logiciel d'ETH Zürich. Étant basé sur la résolution de l'équation de Saint Venant, BASEMENT sera alimenté par les résultats de débits et de niveaux d'eau obtenus par MARTHE, logiciel du BRGM utilisé par simuler les fluctuations des débits des rivières du Poitou-Charentes sous l'effet du réchauffement climatique. En utilisant les résultats de MARTHE comme données d'entrée, BASEMENT permettra de quantifier l'impact du réchauffement climatique sur l'écoulement du Clain et sur l'évolution temporelle de la morphologie de son lit.

*Intervenant

Mots-Clés: inondation, érosion des berges, réchauffement climatique, modélisation numérique, marthe, basement

Projet Impact de Micropolluants Environnementaux sur le Cancer en Interaction avec le Microbiote Intestinal

Jean-Marc Berjeaud * ¹, Jérôme Labanowski ², Mohamed Taabni ³, Lydie Ancelot ⁴, Virginie Migeot ⁵, Norah Defamie ⁶, Lydie Bodiou ⁷

¹ Ecologie et Biologie des Interactions - Equipe Microbiologie de l'Eau-Université de Poitiers (EBI) – Université de Poitiers – 40 avenue du Recteur Pineau F-86022 POITIERS Cedex, France

² Institut de Chimie des Milieux et Matériaux de Poitiers – Université de Poitiers, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7285 – France

³ Département de Géographie, Laboratoire RURALITES MSHS – Université de Poitiers – France

⁴ Centre de Recherche sur l'Intégration Economique et Financière (CRIEF) – Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, Université de Poitiers : EA2249 – France

⁵ inserm 1402 – Centre de Recherche Inserm : CIC1402 – CHU - Poitiers, France

⁶ Signalisation et Transports Ioniques Membranaires (STIM) – CNRS : ERL7368, Université de Poitiers – CNRS-Université de Poitiers Bât B36 - Pôle Biologie Santé 1, rue Georges Bonnet TSA 51106 86073 POITIERS CEDEX 9, France

⁷ Hellénisation et romanisation dans le monde antique – Université de Poitiers : EA3811 – France

Certaines substances chimiques, liées aux activités humaines et qui peuvent se retrouver dans l'air, l'eau et les aliments, ont la propriété d'altérer le fonctionnement de notre organisme. Dans le compartiment aqueux, et par extension l'alimentation, les perturbateurs endocriniens (PE), capables d'imiter certaines hormones humaines, ont potentiellement un effet très important sur la santé dont certains cancers hormono-dépendants (Abaci et al.,2009; Nohynek et al.,2013 ; Giulivo et al., 2016). D'autre part, ces molécules, amenées par l'alimentation, peuvent induire une modification du microbiote intestinal, générant ainsi une dysbiose qui pourrait induire la survenue de pathologies dont certains cancers (pour revue Rosenfeld 2017). Le sous-axe "Environnement" de l'axe "Bien-être et Cancer" du projet proposé vise d'une part à identifier, doser et cartographier géographiquement, en lien avec les activités humaines agricoles et industrielles, les polluants environnementaux, en s'intéressant en particulier aux PE (BisPhénol A, dérivés chlorés du BPA, parabènes et résidus médicamenteux) présents dans la ressource en eau. Ces données seront croisées avec celles obtenues à partir des données d'exposition humaine recueillies à partir de cohortes (femmes enceintes et patientes atteintes de cancer) et soumises à des analyses statistique et économétrique. L'impact de ces polluants environnementaux, seuls ou en cocktail, sur la composition du microbiote ainsi que les modifications chimiques induites par le microbiote sur ces polluants seront évalués et confrontés aux risques de survenue de cancers. La présence de ces PE au niveau de cibles lipidiques chez l'Homme et la souris sera également évaluée et mise en relation avec la tumorigénèse et la génomique tumorale.

L'ensemble des résultats obtenus dans ces études sera exploité, dans une deuxième partie, afin de proposer des stratégies de prévention de l'apparition de cancers liés à l'exposition aux polluants de l'eau et de l'air. Ces mesures de prévention porteront à la fois sur l'élimination des agents cancérigènes par une amélioration des filières de production d'eau potable et le développement

*Intervenant

de traitements probiotiques par des microorganismes qui dégradent les PE par exemple. Ces données permettront également de mettre en place des méthodes de prévention de l'exposition par sensibilisation du public aux risques et des actions pédagogiques permettant de limiter les comportements à risque.

Mots-Clés: polluants, eau, microbiote, santé, perturbateurs endocriniens

Comment tenir compte de la directive cadre Européenne sur l'eau en produisant de l'hydroélectricité

Laurent David * ¹

¹ Insitut Pprime – Université de Poitiers – France

Dans le cadre d'un projet Européen H2020 FITHYDRO, nous cherchons à proposer des solutions de mitigation afin d'assurer la libre circulation des poissons, le transit du sédiment et l'amélioration des habitats pour restaurer le bon état écologique des cours d'eau. Ces solutions cherchent bien entendu à ne pas pénaliser le productif des centrales. Un ensemble de solutions, de méthodes, d'outils et de dispositifs sont proposés et testés en laboratoire et sur des cas tests de centrales hydroélectriques. Quatre régions climatiques différentes représentant la scandinavie (Suède/Norvège), l'Allemagne/Autriche/Suisse, la France/Belgique et l'Espagne/Portugal sont utilisée pour tester et analyser les solutions. L'aspect économique et l'acceptation du public sont aussi regardés. Dans cette présentation, une vue générale des méthodologies et solutions étudiées et développées sera proposée en insistant sur les aspects innovants du projet. Nous nous attacherons à présenter également les cas test français et les mesures réalisées sur les aspects dévalaison. Des mesures hydrauliques en laboratoire sont confrontées à des mesures de terrain pour valider l'estimation des pertes de charges, de la courantologie et des débits dans les exutoires. Des tests biologiques sont aussi menés pour valider les différentes solutions et pour étudier les aspects cumulatifs.

Mots-Clés: Directive Cadre Européenne, dévalaison, mesures de mitigation, tests biologiques

*Intervenant

Les analogues du Bisphénol A et des parabènes dans l'eau potable et les matrices biologiques: Quantifications et tests in vitro

Manon Doumas ¹, Antoine Dupuis , Nicolas Venisse ¹, Pascale Pierre Eugene , Virginie Migeot ¹, Pascal Carato * ²

¹ inserm 1402 – Centre de Recherche Inserm : CIC1402 – CHU - Poitiers, France

² inserm CIC 1402 – Centre de Recherche Inserm : CIC1402 – CHU - poitiers, France

Le BPA et les parabènes sont connus pour leurs propriétés de perturbateurs endocriniens. Ces substances sont chlorés ou bromés lors de la chloration de l'eau potable. Dans ce travail, nous avons synthétisé les composés chlorés et bromés du BPA et des parabènes. Ces dérivés servent de substances de référence lors de quantification de matrices biologiques ou naturelles (LC/MS-MS); elles sont également évaluées lors de tests biologiques en collaboration avec d'autres équipes.

Mots-Clés: Bisphénol A, parabènes, halogéno BPA, halogéno Paranènes

*Intervenant

Pesticides en contexte urbain : du diagnostic à la source

Vincent Dufour *¹, Céline Chollet, Justine Cruz², Karyn Le Menach¹,
Patrick Pardon¹, Marion-Justine Capdeville³, Mélodie Chambolle⁴,
Hélène Budzinski⁵

¹ EPOC, LPTC research group – INSU, CNRS : UMR5805, École Pratique des Hautes Études [EPHE], Université Sciences et Technologies - Bordeaux I, Observatoire Aquitain des Sciences de l'Univers – 351 cours de la Libération - 33405 TALENCE CEDEX, France

² Environnements et Paléoenvironnements OCéaniques (EPOC-LPTC) – INSU, CNRS : UMR5805, École Pratique des Hautes Études [EPHE], Université Sciences et Technologies - Bordeaux I, Observatoire Aquitain des Sciences de l'Univers – 351 cours de la Libération - 33405 TALENCE CEDEX, France

³ LyRE – SUEZ – 91 rue Paulin 33029 BORDEAUX, France

⁴ LyRE - Centre de RD – SUEZ – France

⁵ UMR 5805 EPOC-LPTC – Université de Bordeaux (Bordeaux, France), CNRS : UMR5805 – 351 cours de la libération 33405 Talence Cedex, France

L'augmentation démographique mondiale associée à une amélioration de la qualité de vie se traduit par une augmentation de la pression anthropique exercée sur les cours d'eau. Les pesticides font partie des micropolluants les plus notables : ils étaient tout d'abord utilisés pour augmenter les rendements agricoles, mais leurs usages se sont diversifiés et ils sont actuellement présents dans de nombreuses applications quotidiennes (matériaux de constructions, traitements vétérinaires, textiles, papiers, etc.), ce qui a conduit à identifier les stations de traitement des eaux usées (STEU) et les exutoires pluviaux (EP) comme des vecteurs importants de pesticides. De plus, certaines de ces substances sont toxiques à l'état de trace et peuvent conduire au déclassement d'eaux naturelles, c'est pourquoi il est nécessaire de suivre et de maîtriser leurs concentrations dans l'environnement. En ce sens, la réduction à la source représente une voie possible de régulation (réduction des doses appliquées, remplacement des molécules problématiques par des substances moins impactantes ou par une action mécanique, abandon de l'usage, etc.). Toutefois, cette approche nécessite au préalable l'identification des sources d'apport afin de relier les usages à leur présence dans l'environnement.

Cette étude vise donc à identifier et de hiérarchiser les sources majoritaires d'apports de pesticides en contexte urbain. Elle s'est focalisée sur une approche originale de caractérisation d'un continuum constitué par une rivière (Jalle de Blaquefort à Bordeaux) et des ouvrages se déversant sur son bassin versant : 3 EP et une STEU. 41 pesticides ont été recherchés de façon systématique à l'aide de méthodes ultra-traces, mettant en évidence des différences de profils et de niveau de contamination entre les types de masses d'eaux étudiées. La rivière est fortement marquée par les phytosanitaires alors que les effluents de STEU sont davantage caractérisés par des concentrations importantes en biocides (diuron, carbendazime, terbutryne) et des antiparasitaires à usages vétérinaires (fipronil, imidaclopride). Les biocides sont également fortement retrouvés dans les effluents d'exutoires pluviaux, mais ces ouvrages présentent une très forte variabilité

*Intervenant

de profil. Les concentrations maximales sont observées pour le glyphosate et son produit de transformation l'AMPA, quelle que soit la masse d'eau observée, probablement en lien avec les larges spectres et fréquences d'utilisations de cette substance.

Des flux annuels moyens ont été calculés sur chacun des sites et l'inter-comparaison de ces derniers a permis de faire le lien entre source et présence dans l'environnement.

Mots-Clés: pesticide, biocides, ville, eau pluviale

La prise en compte du changement climatique et des changements globaux dans la définition des besoins futurs en eau en Nouvelle-Aquitaine

Alain Dupuy * ¹, Olivier Atteia ², Grégory Cohen ³, Michel Franceschi ¹,
François Larroque ⁴, Alexandre Pryet ¹

¹ ENSEGID – ENSEGID – France

² ENSEGID – IPB – France

³ ENSEGID – 1, EA 4592 – ENSEGID-Bordeaux INP– 1, allée Daguin, 33607, Pessac, cedex, France ; –
France

⁴ ENSEGID – ENSEGID – IPB, Université de Bordeaux, EA 4592 Géoressources Environnement, 1
allée F. Daguin, F-33607 Pessac, France, France

A date, les besoins en eau de la région Nouvelle-Aquitaine sont satisfaits (en termes de prélèvements) par les eaux de surface (~40% des volumes prélevés) et les eaux souterraines (~60%). Le changement climatique tel qu'il est actuellement pressenti, devrait avoir des effets directs et indirects à l'échelle de la Nouvelle-Aquitaine sur la disponibilité immédiate des ressources en eau : nouvelle distribution temporelle des précipitations, augmentation des durées des étiages et baisses parfois très importantes des débits d'étiages des cours d'eau.

Toutefois, l'hétérogénéité des géo-écosystèmes néo-aquitains, et les interrogations sur les comportements de nos sociétés face à de nouvelles contraintes environnementales fortes, nous poussent à envisager des actions et programmes de recherche qui intègrent les problématiques des changements globaux. Plusieurs axes de questionnements – tant sur le volet quantitatif et disponibilité des ressources, que qualitatif) sont déjà abordés au sein du laboratoire G&E et en collaboration avec ses partenaires académiques et industriels, comme la définition des relations hydro-climatologiques passées et leurs impacts sur les ressources actuelles (Thèse internationale de l'IdEx Université de Bordeaux sur le fonctionnement d'un pergélisol discontinu en période de fonte et la recharge des aquifères sous-jacents – analogue terrain et temporel entre le Sud Gironde et le Nord-Québec), la prise en compte des besoins en eau futurs de la métropole aquitaine et des grandes agglomérations (SHS) et l'intégration de ces besoins dans les modèles de gestion dans l'optique d'une optimisation algorithmique des incertitudes, ou encore la mise en application sur un site pilote (> 200 ha) des techniques de recharge artificielle des nappes alluviales en val de Garonne en relation avec l'aménagement périurbain (TAG).

D'autres axes de recherche transdisciplinaires, issus de questionnements sur les verrous scientifiques conjoints entre SHS et Sciences " dures " sont également en cours d'élaboration dans le cadre de prospectives qui sont menées dans l'optique de répondre le plus précisément possible à la question de la disponibilité des ressources en eau à moyen et long termes.

*Intervenant

Mots-Clés: changement climatique, ressources en eau

Des outils d'échantillonnages passifs à leurs applications pour évaluer la qualité des eaux de têtes de bassin versant

Gilles Guibaud * ¹, Sophie Lissalde ¹, Rémy Buzier ¹

¹ Equipe Développement d'indicateurs ou prévision de la qualité des eaux - URA-IRSTEA - PEIRENE EA 7500, URA IRSTEA - Université de Limoges – Université de Limoges : EA7500, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture - IRSTEA (FRANCE), Université de Limoges : EA7500 – France

Classiquement, la surveillance de la qualité des eaux vis-à-vis des micropolluants est effectuée *via* des prélèvements ponctuels. Cette technique d'échantillonnage, facile à déployer, présente comme inconvénients majeurs des limites de quantification élevées et un manque de représentativité temporelle. En effet, le niveau de contamination d'un cours d'eau peut varier brutalement en fonction de la saisonnalité, des usages, des rejets, des relargages des sols ou sédiments et de l'hydrologie. Pour remédier à ces inconvénients, des techniques d'échantillonnage passif ont été développées.

L'équipe travaille principalement sur 2 axes vis-à-vis des échantillonneurs passifs : (i) développer de nouveaux dispositifs de type DGT, soit pour des composés organiques (pesticides ioniques) soit pour des composés rédox-sensibles (Cr, Se) ; (ii) fiabiliser la concentration moyenne déterminée à l'aide de ces outils, notamment en déterminant des constantes d'accumulation en conditions représentatives de la réalité et en définissant les conditions limites d'utilisation intégrant les contraintes environnementales (vitesse d'écoulement, salissure).

Dans le contexte local (frange ouest du massif central), l'équipe applique son savoir faire sur les échantillonneurs passifs à l'évaluation de la qualité des eaux de têtes de bassin-versant. Ces zones de moyenne montagne présentent une très forte densité de petits cours d'eau et de zones humides et sont reconnues être des réservoirs de biodiversité. Si les altérations hydromorphologiques des cours d'eau, sont correctement caractérisées, la bonne qualité de ces zones vis-à-vis des micropolluants n'est souvent que postulée du fait de la faible densité de population et des activités économiques (agriculture d'élevage extensif, forêt, hydro électricité, tourisme vert).

Les travaux montrent une contamination des petits cours d'eau par des phytosanitaires neutres ou ioniques, des métabolites et des substances pharmaceutiques, variant en concentration totale de 0,5 $\mu\text{g}/\text{L}$ à plus de 1 $\mu\text{g}/\text{L}$. La faible capacité de dilution et des étiages de plus en plus sévères expliquent en partie de telles concentrations vis-à-vis des substances pharmaceutiques issues des rejets d'effluents domestiques traités ou non. Concernant les pesticides, les résultats obtenus s'expliquent par des usages non-agricoles et par le développement de l'autonomie alimentaire des exploitations d'élevages sous des contraintes économiques. La qualité des eaux de sub-surface utilisées pour l'AEP est affectée par les pratiques forestières où les rotations de plantations devenues trop rapides, modifient fortement la qualité des sols, en les acidifiant et en

*Intervenant

augmentant fortement la mobilité de l'aluminium qu'ils contiennent naturellement.. Ainsi, les eaux de ces petits captages, distribuées avec au mieux une désinfection, présentent fréquemment des signes de dégradations avec des pH

Avec les données qui se capitalisent petit à petit sur les différents volets de la qualité des eaux de têtes de bassins versants, il devient certain que des questions se posent quant à l'aptitude réelle de ces systèmes à la vie aquatique ou aux usages pour l'Homme.

Mots-Clés: échantillonneurs passifs, tête de bassin, micro, polluants, pesticides, pharmaceutiques, éléments traces, aptitudes des eaux

Bactéries pathogènes dans l'eau et changement climatique

Yann Héchard * ¹

¹ Laboratoire Ecologie et Biologie des Interactions, UMR CNRS 7267, Université de Poitiers, Poitiers, France – Université de Poitiers, CNRS : UMR7267 – 6 Rue Michel Brunet 86022 Poitiers, France

Les microorganismes sont partout, notamment les bactéries, et ils s'adaptent rapidement à leur environnement. Dans les eaux (douce, salée, potable...) on les trouve en quantité variable, de quelques dizaines à plusieurs milliards d'individus par litre.

Parmi ces microorganismes, certains sont pathogènes et responsables de maladies chez l'Homme ou les animaux liées à l'eau. La plupart de ces maladies sont liées à l'ingestion de microorganismes d'origine fécale comme des bactéries (*Escherichia coli*, *Vibrio cholera*), des virus (norovirus, rotavirus) ou des protozoaires (*Cryptosporidium*). Au niveau mondial l'impact de ces maladies est particulièrement important. Selon l'OMS, les diarrhées liées à l'eau sont responsables d'au moins 500 000 morts par an (surtout des enfants) dans le monde. D'autres bactéries pathogènes retrouvées dans l'eau ne sont pas d'origine fécale, c'est le cas pour *Legionella pneumophila* et des cyanobactéries.

Les changements climatiques peuvent avoir des conséquences majeures sur l'ensemble de ces microorganismes de l'eau notamment via des inondations, des sécheresses et un réchauffement de la température de l'eau. Les inondations provoquent un lessivage des sols, entraînant des pathogènes dans l'eau, mais aussi des soucis de gestion des eaux usées et des contaminations croisées entre eaux usées et eau potable. Les sécheresses peuvent évidemment provoquer des problèmes d'accès à l'eau mais également avoir un impact sur la qualité microbiologique. La température est un paramètre clé qui influe sur le développement des bactéries en général, mais aussi pour leur pathogénicité.

Par exemple, les cyanobactéries se multiplient en grande quantité (bloom) lorsque la température avoisine les 25°C. Ces blooms accélèrent le phénomène d'eutrophisation et s'accompagnent d'une production de toxines dangereuses pour l'Homme et d'autres animaux. Surtout, la pathogénicité de ces bactéries est influencée par la température. De nombreuses études ont décrit que *L. pneumophila* se développe très peu à 25°C alors qu'à 30°C et 37°C leur multiplication est maximale. Cela rend également la bactérie plus pathogène pour l'Homme. Autrement dit, une élévation de la température de l'eau produirait une augmentation de la concentration de bactéries dans l'eau mais également une augmentation de leur pathogénicité, envers l'Homme ou les animaux.

En conclusion, les changements climatiques pourraient avoir des conséquences majeures sur le développement, la transmission et la virulence de microorganismes pathogènes pour l'Homme et les animaux, dans l'eau douce mais aussi dans l'eau de mer. Il est aussi imaginable de voir

*Intervenant

l'émergence de nouveaux microorganismes pathogènes qui seraient favorisés par ces conditions.

Mots-Clés: changement climatique, pathogènes, legionella pneumophila, santé

Enjeux et Innovation en traitement des Eaux

Nathalie Karpel Vel Leitner * ¹

¹ Institut de Chimie des Milieux et Matériaux de Poitiers (IC2MP) – Université de Poitiers, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7285 – 1 RUE MARCEL DORE BAT B1 - ENSIP 86022 POITIERS CEDEX, France

A l'heure actuelle, la palette de procédés de traitement des eaux (séparatifs, chimiques, biologiques) fait qu'il semble possible de traiter tout type de pollution. Les enjeux se situent donc plutôt en termes de faisabilité économique, d'impact environnemental et d'objectif. Ainsi notre activité dans le domaine de l'eau à l'IC2MP s'attache en particulier à :

- L'identification des sources émettrices des polluants considérés ;
 - Au choix du ou des procédés de traitement adapté et en leur optimisation ;
 - Etudier des systèmes innovants à plus faible impact environnemental par modification ou substitution des matériaux/réactifs utilisés classiquement ;
 - Proposer de nouvelles approches d'évaluation de la qualité des eaux.
- Ces axes de recherche seront illustrés par quelques exemples d'études en cours (projet Biotech, analyses non ciblées, développement de biopolymères, modification de membranes, ...).

Mots-Clés: traitements des eaux, membranes, biopolymères, Biotech, analyse

*Intervenant

Projet Rivières Vivantes

Jamie Linton * ¹, Bertrand Morandi *

¹, Natacha Jacquin ¹

¹ GEOLAB, UMR 6042 – Université de Limoges – France

Qu'est-ce qu'une rivière vivante? Le Projet Rivières Vivantes a pour objectif d'interroger la place de l'humain dans les définitions qu'il est possible de donner de la vie fluviale. De nombreux indicateurs biologiques, écologiques ou hydromorphologiques permettent aujourd'hui de décrire la qualité biophysique des rivières mais peu de travaux proposent de décrire et de mesurer de manière globale les activités socio-fluviales malgré une reconnaissance croissante de leur importance au sein des processus fluviaux. Afin de contribuer à mieux prendre en compte les relations sociétés-rivières dans les démarches de gestion, nous proposons d'étudier six catégories d'activités socio-fluviales – politiques, artistiques, médiatiques, scientifiques, récréatives et économiques – et de mettre en place un observatoire afin de mesurer différents indicateurs de l'existence et de la qualité de ces activités. Cette contribution proposera un état de l'avancement du projet.

Mots-Clés: rivières vivantes, activités sociofluviales, indicateurs, observatoire

*Intervenant

CARTEAU-RDI, un outil de valorisation pour découvrir les acteurs de la RDI en Nouvelle-Aquitaine

Anne-Paule Mettoux-Petchimoutou * ¹

¹ Office International de l'Eau – OIEAU – France

CARTEAU-RDI est un outil de valorisation, un site web, qui permet de découvrir les compétences, expertises et projets de la Recherche publique et privée en France, notamment en Nouvelle-Aquitaine dans le secteur de l'eau, des milieux aquatiques et littoraux.

Le site CARTEAU-RDI, un outil au service des acteurs de la RDI et de la société

CARTEAU-RDI a pour objectifs d'identifier les acteurs de la RDI (annuaire des acteurs), de faciliter l'accès aux informations sur la RDI et de la diffuser (actualités), de promouvoir les résultats de la RDI et de contribuer au transfert de connaissances et à l'échange des savoirs (paroles d'expert, retour d'expériences).

Panorama des acteurs de la Recherche et Développement en Nouvelle-Aquitaine en mai 2018 dans le domaine de l'eau

En mai 2018, 25 unités de recherche publiques et 8 privées ont été répertoriées en Nouvelle-Aquitaine. Environ 750 chercheurs travaillent sur l'eau et les milieux aquatiques et littoraux, ce qui représente environ 17% de la totalité des effectifs en France. Elle se place en 3ème position au niveau national. Les principaux thèmes de recherche portent sur les impacts des micropolluants sur les biocénoses et sur les écosystèmes.

10 organismes de recherche dont 6 universités (Universités de Bordeaux, Limoges, Poitiers, la Rochelle, UPPA) sont présents sur le territoire de Nouvelle-Aquitaine.

Les structures collectives (GIS, Clusters, Fédération de Recherche) sont au nombre de 11 dont 4 clusters (2017). Elle se situe à la cinquième place en nombre de structures collectives au niveau national.

Enfin, concernant les formations universitaires (LMD), en 2017, 55 formations étaient proposées dont 23 licences et 21 masters. 6 licences sont spécialisées eau et 7 masters (eau et littoral).

Perspectives

Au-delà du panorama des acteurs de la R&D, l'Innovation entre en 2018 dans la base Carteau à partir du recensement des structures de valorisation et de transfert. Deux nouvelles rubriques seront mises en place en 2018 afin d'améliorer l'échange de connaissance : des paroles d'expert au-

*Intervenant

tour d'une question scientifique et retours d'expérience où les acteurs ayant participé à un projet de recherche pourront s'exprimer.

Mots-Clés: cartographie, acteurs, RDI, eau et milieux aquatiques et littoraux

Ressources aquatiques en Nouvelle-Aquitaine : vulnérabilité aux contaminants organiques et à leurs effets

Leslie Mondamert * ¹, Jérôme Labanowski ¹

¹ Institut de Chimie des Milieux et Matériaux de Poitiers – Université de Poitiers, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7285 – France

De nombreux polluants organiques à risques (composés toxiques, cancérigènes ou perturbateurs endocriniens) sont régulièrement mis en évidence dans les ressources aquatiques naturelles servant à la production d'eau destinée à la consommation humaine. Bien que les niveaux de concentrations observés restent à l'état de traces, leur détection récurrente conduit à des réflexions grandissantes sur la capacité des filières de production d'eau potable à les éliminer - d'autant qu'une infime partie des contaminants et moins encore de leurs sous-produits est recherchée. Différents projets sont menés sur des ressources situées en Nouvelle-Aquitaine pour dresser une cartographie des contaminants et de leurs sous-produits, et surveiller leur devenir environnemental.

Une cartographie inédite représentant les niveaux d'imprégnation des biofilms par les résidus de médicaments a permis de mettre en évidence des zones de vulnérabilité qui semblent généralisables à des bassins versants de mêmes typologies d'un point de vue environnemental et socio-économique. Ainsi, il semble que des changements de niveau de contamination s'opèrent aux principaux points de rupture des bassins versants, comme la transition socle granitique / bassin sédimentaire observée au niveau des contreforts du Massif-Central. Des correspondances ont été trouvées avec les caractéristiques géographiques (densité de population, usage des sols, anthropisation) liées à l'occupation du territoire par l'Homme. Ainsi, les différents niveaux de contamination des biofilms ont pu être également mis en lien avec la présence plus ou moins conséquente des rejets de stations d'épuration.

Une approche similaire a aussi été menée pour regarder la différenciation de la contamination en pesticides en différents points du bassin versant de la Vienne. Il apparaît que les sites de la partie amont du bassin sont tous différenciables les uns des autres sur la base de leur cocktail de pesticides, alors que sur la partie la plus aval du bassin les sites ont un état de contamination plus semblable.

Des sites " sentinelles " ont été sélectionnés pour suivre spécifiquement la vitesse de contamination et de résilience des contaminants en conditions naturelles (sur le Clain à Poitiers et sur la Vienne à Châtelleraut) et générer ainsi des données temporelles. Ainsi, des expérimentations de monitoring in situ ont été conçues pour suivre la capacité des milieux aquatiques (biofilms / sédiments) à gérer les flux de polluants à l'état de traces et à potentiellement les dissiper ou

*Intervenant

à les accumuler. Notamment un autre site situé au niveau de l'ancienne station d'épuration de Poitiers (Moulin-Apparent) est en cours d'instrumentation " à grande échelle " en collaboration avec Grand Poitiers.

En raison des risques potentiels ou avérés de la plupart des contaminants retrouvés, un travail a été systématiquement menés pour estimer des effets sanitaires (liés à l'émergence de réservoirs de bactéries résistantes aux médicaments) et environnementaux (érosion de la biodiversité microbienne entraînant une altération fonctionnelle du milieu). Aussi, pour apporter des éléments de connaissance, des analyses de gènes individuels ou d'intégrons de résistance, de gènes de dégradation de certains contaminants et des séquençages de population ont été réalisés sur une grande partie des échantillons collectés, quelles que soient les configurations étudiées.

Mots-Clés: micropolluants organiques, biofilms, rivière, résilience

Développement d'un SIG multicritères dynamique pour la gestion cohérente de bassins versants équipés de barrage hydroélectrique : cas de la Dordogne

Stephen Midgley * ¹

¹ Université de Limoges – PEIRENE GRESE EA 7500 – France

Le bassin de la Dordogne est fortement équipé en ressource hydroélectrique avec une puissance installée de l'ordre de 1850 MW. Ces aménagements hydroélectriques développés sur un territoire construit autour des rivières et du tourisme vert sont potentiellement à l'origine de nombreux impacts environnementaux comme la rupture de continuité écologique, les usages nautiques, des tronçons court-circuités, le stockage de polluants dans les retenues, etc..., et la relation avec variabilité de l'occupation des sols et des pratiques culturelles. C'est sur ce constat que sont basés les objectifs de ce projet à savoir de créer un moyen d'évaluer l'impact des barrages en utilisant un processus de prise de décision multicritères intégré et hiérarchisé dans le cadre d'un Système d'Information Géographique (SIG) afin d'aider les décideurs du bassin amont de la Dordogne en créant un cadre global et rationnel de décision voir de conciliation. A ceci, se surimpose l'idée de l'évaluation du risque pour le décideur au travers l'aspect quantitatif sur l'ensemble du bassin. In fine, ce projet vise à approfondir notre compréhension des processus et de leur interaction spatio-temporelle à différentes échelles, par exemple autour de barrages individuels, d'une cascade de barrages ou pour l'ensemble du bassin hydrographique par l'intermédiaire d'un SIG pertinent dédié ressource en eau. Pour répondre à cette problématique, le projet a été structuré de manière à résoudre les problématiques d'eau et d'énergie pour la région Nouvelle Aquitaine, entre différents laboratoires nationaux et internationaux afin d'assurer un lien entre les sciences sociales et humaines (laboratoire GEOLAB UMR 6042), les approches physico-chimiques à différentes échelles du bassin versant à la particules (laboratoire PEIRENE GRESE EA 7500), les aspects de télédétection et d'approches spectrales (récupération des paramètres physique de surface) en collaboration avec l'Université de Stirling et la volonté de la Chaire d'Excellence Grande Retenue et Qualité des Eaux (GRQE) de l'Université de Limoges. Le partenariat n'est pas que scientifique, il inclut aussi EDF comme partenaire principal et l'agence de l'eau Adour Garonne et EPIDOR en membres de comité scientifique.

Mots-Clés: SIG, barrages hydroelectrique, multicritères, qualité d'eaux, socio, economique

*Intervenant

Projet de recherche MICROPOLIT sur l'état et l'évolution de la qualité du littoral sud aquitain

Mathilde Monperrus * ¹

¹ CNRS/ UNIV PAU PAYS ADOUR/ E2S UPPA, INSTITUT DES SCIENCES ANALYTIQUES ET DE PHYSICOCHIMIE POUR L'ENVIRONNEMENT ET LES MATERIAUX – MIRA*, UMR5254, 64600, ANGLET, France – CNRS : UMR5254, Université de Pau et des Pays de l'Adour [UPPA] – France

Ce projet porté par l'UPPA a pour ambition de répondre à des besoins concrets mis en évidence par des expériences scientifiques et de terrain mais aussi par une légitimité à vouloir préserver un patrimoine qui a une place prédominante sur notre territoire : le milieu littoral. Ce projet se veut fédérateur et propose de créer une synergie transdisciplinaire locale en créant du lien entre les structures techniques et les structures d'enseignement et de recherche autour de thématiques communes en lien avec les spécificités du territoire.

Le littoral sud-aquitain est un patrimoine naturel aussi exceptionnel que fragile. Préserver ce milieu implique d'améliorer la connaissance sur la qualité des eaux, d'identifier et quantifier les apports provenant du milieu continental, la nature des processus de réactivité dans la zone d'interface terre/mer, le potentiel des organismes à s'adapter à ces apports ou encore la capacité épuratrice naturelle d'un tel milieu. L'ambition du projet MICROPOLIT est d'y répondre en menant des travaux de recherche interdisciplinaires sur des zones emblématiques du littoral sud-aquitain, permettant de disposer d'un état des lieux global et d'une vision prospective de la qualité environnementale. L'originalité de ce projet repose sur une approche par sites ateliers emblématiques du littoral sud aquitain et complémentaires en terme d'évaluation de la qualité et de la biodiversité de ce milieu qui sont la côte rocheuse du Pays Basque, la zone estuarienne de l'Adour et le Gouf de Capbreton. Le développement d'outils originaux (indicateurs de qualité adaptés, modélisation, simulation) pour l'évaluation de la qualité et de l'évolution d'un milieu complexe soumis à une pression multi-contaminants permettra de renforcer les connaissances et donc l'efficacité des actions à mener en vue de la reconquête de la qualité de l'eau.

Ce projet repose sur une réflexion transversale et intégrée générée par une approche pluridisciplinaire faisant intervenir les équipes de la fédération de recherche Milieux et Ressources Aquatiques (MIRA) de l'UPPA, du CNRS, de l'INRA et de l'IFREMER (site Web : <http://milieux-aquatiques.univ-pau.fr>). Les laboratoires de recherche impliqués et leur domaine de recherche sont l'UMR IPREM (l'équipe de Chimie Analytique Bio Inorganique et Environnement (LCABIE)), l'équipe Environnement et Microbiologie (EEM) et L'équipe de Chimie Physique (ECP)), l'UMR ECOBIOP (Ecologie comportementale et Biologie des Populations de Poissons), l'UMR LMAP (Laboratoire de Mathématiques et de leurs Applications), le laboratoire SIAME (Interaction Vagues Structures) et le LRHA (Laboratoire Ressources Halieutiques d'Aquitaine). A cela s'ajoute les compétences d'autres structures locales (Institut de Milieux Aquatiques (IMA), Centre de la mer de Biarritz (CMB)).

*Intervenant

Mots-Clés: eaux littorales, micropolluants, source, réactivité, impact, traitement

La température des eaux, indicateur du changement climatique : exemple de la Garonne tidale

Sabine Schmidt * ¹

¹ UMR 5805 EPOC - Université de Bordeaux (EPOC: Environnement et Paléoenvironnement Océaniques et Continentaux) – Université de Bordeaux – Avenue Geoffroy Saint-Hilaire, 33615 Pessac, France

Le simple fait de connaître la température de l'eau d'une rivière renseigne sur son état. En effet, la température de l'eau influe sur beaucoup d'autres paramètres. C'est le cas pour l'oxygène dissous dont la quantité diminue quand la température de l'eau s'accroît. La température de l'eau détermine aussi les plantes et les animaux qui peuvent s'y développer, dans la mesure où tout organisme aquatique a une gamme de température favorable. Il est donc primordial de détecter toute tendance d'évolution à long terme de la température des eaux, dans la perspective de l'évaluation de l'impact régional du changement climatique (élévation de la température de l'air) sur la qualité des eaux de surface aquitaines. La Gironde, l'estuaire commun de la Garonne et de la Dordogne fait l'objet d'observations récurrentes, notamment les suivis de surveillance associés à l'implantation de la Centrale de Blaye, et plus récemment le réseau MAGEST de suivi de la qualité des eaux depuis l'embouchure jusqu'à l'aval des fleuves. La variabilité saisonnière des températures de ces eaux de transition est conforme à un climat de type océanique aquitain avec des hivers doux et des étés chauds : en moyenne, les températures de l'eau sont les plus basses en février (7°C) et les plus élevées en juillet (24°C). Toutefois, les observations récurrentes dans l'estuaire amont ont révélé une augmentation de la température de l'eau, d'environ +1.9°C, entre 1978 et 2011 (Challali, 2013).

De surcroît, les projections climatiques pour la région Nouvelle Aquitaine prévoient une augmentation de nombre de jours de vagues de chaleur. L'inventaire des vagues de chaleur en France publié par Météo-France montre qu'il y en a eu 14 en 53 ans pour la période 1947-1999, et 9 en 16 ans pour la période 2000-2016. La canicule du 2 au 17 août 2003 est l'événement le plus intense que la France a connu depuis au moins 1947, mais à cette période il n'y avait pas encore d'enregistrement continu de la température dans la Garonne aval. La vague de chaleur du 18 au 22 juin 2017, remarquable par sa précocité et son intensité, permet toutefois d'illustrer l'impact de ces extrêmes climatiques sur la température des eaux. Elle s'est traduit par une augmentation rapide de la température des eaux. Le maximum atteint est de 27,8°C à Bordeaux et 29,8°C à Cadillac alors que les valeurs se situent habituellement autour de 22°C en juin. L'oxygénation des eaux a fortement diminuée pendant cet épisode, jusqu'à des valeurs inférieures à 3 mg L⁻¹ (ce qui équivaut à une qualité médiocre) dans la Garonne aval. Outre une augmentation à long terme de la température, ces vagues de chaleur constituent donc des extrêmes climatiques très préoccupants au regard de la vulnérabilité des eaux de la Garonne aval face à la désoxygénation. Comprendre comment l'évolution de la température des eaux impactera la qualité des estuaires nord-aquitains et les écosystèmes aquatiques est une question d'importance, auquel s'attache le

*Intervenant

projet QUeSCHE (UMR5805 EPOC Environnements et Paléoenvironnements Océaniques et Continentaux ; UMR7266 LIENSs ; IRSTEA Bordeaux).

Mots-Clés: Garonne tidale, température, surveillance, changement climatique, vague de chaleur

Les démarches, programmes et instruments territorialisés pour la protection des ressources en eau en Poitou-Charentes: entre volontarisme des acteurs, multiplicité des instances et quête d'efficacité

Mohamed Taabni * ¹, Moulay Driss Eljihad ²

¹ Laboratoire RURALITES EA 2252 MSHS Poitiers – Université de Poitiers – France

² Laboratoire RURALITES EA 2252 MSHS – Université de Poitiers – France

La dégradation de la qualité des eaux de surface et souterraines en Poitou-Charentes a été corroboré par le diagnostic des masses d'eau lié à l'application de la DCE 2000 qui a montré que dans leur majorité elles sont médiocres et surtout par l'abandon de près de 400 captages du fait de leur excès en nitrates et pesticides. Abandon qui a induit lors du Grenelle de l'environnement à définir une liste de captages prioritaires à protéger impérativement pour l'alimentation en eau potable dans un contexte de variabilité interannuelle des précipitations, de changement climatique et des besoins pour tous les usages l'exacerbation estivale des concurrences pour l'accès à cette ressource environnementale est devenue une réalité chaque année. La contribution proposée est une analyse des modalités de mobilisation des acteurs, des démarches et outils de préservation de la qualité des ressources en eau menées par le biais de différents programmes. Ces derniers sont initiés par soit le ministère de l'Agriculture (Ecophyto 2, MAEC) soit à l'initiative des collectivités territoriales (Programme Re-Sources, Terre saine, SAGE, Contrat territorial...) , des agences de l'eau ou de syndicats d'eau. La multiplicité des programmes, des acteurs les pilotant, les espaces de mise en oeuvre des actions, la nécessité de procédures concertées pour l'adhésion du plus grand nombre d'agriculteurs pose la question de leur cohérence, de la hiérarchisation et du niveau des résultats recherchés. Les bilans de réalisation et le suivi de la qualité des eaux depuis la fin des années 1990 indiquent que les objectifs de préservation et/ou de reconquête de la qualité de l'eau brute sont encore loin d'être atteints et posent la question de l'efficacité de ces programmes et politiques publiques locales.

Mots-Clés: Ressources en eau, qualité, territoire, acteurs, politiques publiques, Poitou, Charentes.

*Intervenant

Suivi de la percolation dans la zone non saturée sur le Site Expérimental Hydrogéologique de l'université de Poitiers : mesures, modélisation et impact du changement climatique

Jérôme Texier * ¹, Laurent Caner *

¹, Benoît Nauleau *

¹, Jacques Bodin *

¹, Gilles Porel *

1

¹ Institut de Chimie des Milieux et Matériaux de Poitiers – Université de Poitiers, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7285 – France

L'impact du changement climatique sur la ressource en eau contenue dans les grands aquifères reste difficile à appréhender. Les signaux d'origine climatique observés sur les masses d'eau souterraine peuvent être (i) déphasés par rapport à la variabilité des précipitations et des températures et (ii) en partie masqués par des pressions liées aux usages de la ressource. La problématique de l'impact du changement climatique sur les masses d'eau souterraine est particulièrement sensible en Nouvelle-Aquitaine, où s'étendent de grands aquifères sédimentaires. Ainsi, dans la région en 2010, plus de 60 % des prélèvements en eau pour l'alimentation en eau potable des populations et pour l'agriculture (soit plus de 500 Mm³) provenaient des nappes souterraines. La question de la recharge de l'aquifère du Dogger dans le nord de la région Nouvelle Aquitaine est une problématique sociétale importante et particulièrement dans un contexte lié aux changements climatiques. La recharge diffuse (par infiltration de la pluie sur le lieu de précipitation) est plus affectée par une diminution des précipitations et une augmentation des températures que la recharge indirecte (au niveau des cours d'eau). Dans ce contexte, l'aquifère du Dogger au nord de la Région Nouvelle Aquitaine dans l'interfluve Clain-Vienne (qui alimente en eau potable l'agglomération de Poitiers) et qui est étudié par l'Institut de chimie des Milieux et Matériaux de Poitiers (IC2MP) site expérimental Hydrogéologique de Poitiers (SEH) est choisi comme site de référence.

Pour estimer et modéliser la recharge diffuse par infiltration depuis le sol, la teneur en eau du sol

*Intervenant

a est mesurée à différentes profondeurs de la surface jusqu'à une profondeur de 1,80 m à l'aide de sondes TDR. Les données enregistrées sur une période de 7 mois pour réaliser un modèle d'infiltration de l'eau dans le sol à l'aide du logiciel Hydrus 1D. Les paramètres de calibration du modèle ont été établis avec des fonctions de pédotransfert utilisant la granulométrie et la densité apparente qui ont été déterminées lors de l'installation de la sonde et lors d'une deuxième campagne de prélèvements. Les données permettent d'estimer la lame d'eau s'infiltrant sous la zone racinaire et pouvant participer à la recharge de l'aquifère du Dogger sous-jacent en fonction de la perméabilité des formations géologiques de la zone non saturée.

Dans un deuxième temps, les chroniques de température et pluviométrie de la région ont été utilisées pour simuler l'impact de changements climatiques sur l'infiltration de l'eau dans le sol et la recharge en utilisant deux scénarios.

Les résultats des simulations sur les chroniques météorologiques et les scénarios de changement climatique montrent une forte hétérogénéité de la recharge en fonction de la température, de l'ETP et de la pluviométrie.

Afin de transposer les données obtenues sur le site de référence du SEH sur l'aquifère du Dogger dans l'interfluve Clain-Vienne, une étude de la variabilité spatiale des formations géologiques de la zone non saturée est envisagée pour estimer les paramètres hydrodynamiques et les implanter dans le modèle validé sur le SEH.

Mots-Clés: Zone non saturée, hydrogéologie, site expérimental hydrogéologique de Poitiers, recharge des aquifères.

Un système de traitement des eaux usées végétalisé intensifié: le Rhizosph'air®

Stéphane Troesch * 1

¹ SYNTEA – – France

Le dernier procédé, Rhizosph'air®, développé et breveté par SYNTEA, vise le de traitement des eaux usées domestiques et industrielles par filtre planté de roseaux (FPR) aéré mécaniquement et acceptant les eaux usées brutes. Cette technologie conserve le côté robuste de la filière française de filtres plantés de roseaux verticaux tout en élargissant ses marchés (capacité, type d'effluent traités) grâce à l'aération forcée.

Cette nouvelle filière trouve sa place dans le paysage de l'assainissement entre systèmes naturels et mécaniques offrant un compromis tant au niveau du foncier nécessaire, des coûts énergétiques que des contraintes d'exploitations.

Ce dispositif original permet, permet d'augmenter significativement le transfert d'oxygène par unité de surface vis-à-vis des filtres plantés classiques et donc de diminuer considérablement l'emprise foncière d'un facteur 2 à 3 sans impacter significativement les coûts énergétiques.

Ce procédé permet ainsi d'atteindre des niveaux de rejet similaires aux systèmes intensifs (niveau de traitement poussé de la pollution carbonée, nitrification totale, dénitrification avec niveaux < 15 mg NGL/L) jusqu'à lors difficilement atteignables par la filière végétalisée " standard ". La communication abordera le principe de fonctionnement et de dimensionnement de cette filière, sans avantages et inconvénients, ainsi que les premiers retours d'expériences à pleine échelle.

Mots-Clés: eaux usées, épuration végétalisée, filtres plantés, aération forcée

*Intervenant

Liste des auteurs

Ancelot, Lydie, 7
Atteia, Olivier, 13

Baudu, Michel, 3
Beaudoin, Anthony, 5
Berjeaud, Jean-Marc, 7
Bodin, Jacques, 31
bodiou, lydie, 7
Budzinski, Hélène, 11
BUZIER, Rémy, 15

Caner, Laurent, 31
Capdeville, Marion-Justine, 11
Carato, Pascal, 10
Chambolle, Mélodie, 11
chollet, céline, 11
Cohen, Grégory, 13
compère, fabrice, 5
Cruz, Justine, 11

David, Laurent, 9
Defamie, Norah, 7
Deluchat, Veronique, 3
Doumas, Manon, 10
Dufour, Vincent, 11
Dupuis, Antoine, 10
Dupuy, Alain, 13

ELJIHAD, Moulay Driss, 30

Franceschi, Michel, 13

GUIBAUD, Gilles, 15

Héchard, Yann, 17

Jacquin, Natacha, 20

Karpel Vel Leitner, Nathalie, 19

LABANOWSKI, Jérôme, 7, 23
larroque, françois, 13
LE MENACH, Karyn, 11
Linton, Jamie, 20
LISSALDE, Sophie, 15
lo, madiop, 5

METTOUX-PETCHIMOUTOU, Anne-Paule, 21
Midgley, Stephen, 25
Migeot, Virginie, 7, 10
MONDAMERT, Leslie, 23
Monperrus, Mathilde, 26
Morandi, Bertrand, 20

NAULEAU, Benoît, 31

Pardon, Patrick, 11
Pierre Eugene, Pascale, 10
POREL, Gilles, 31
pryet, alexandre, 13

SCHMIDT, Sabine, 28
Sleiman, Nathalie, 3

TAABNI, Mohamed, 7, 30
TEXIER, Jérôme, 31
Troesch, Stéphane, 33

Vennisse, Nicolas, 10
Viana, Marylène, 3
Villandier, Nicolas, 3

