

COLLOQUE CONJOINT EN ECOTOXICOLOGIE

2021



LES ENJEUX DE LA CONTAMINATION URBAINE SUR LA SANTÉ ENVIRONNEMENTALE

31 mai – 3 juin

Quatre demi-journées
en diffusion web



Les enjeux de la contamination urbaine sur la santé environnementale

Lien Zoom : <https://INRS.zoom.us/j/86821051423>

Mot du président du colloque



Kevin Wilkinson, président du 24^e colloque et professeur au département de chimie de l'Université de Montréal

Tous les regroupements d'experts en écotoxicologie du Québec se sont unis cette année pour vous offrir ce colloque conjoint international sans précédent, qui réunit les thèmes chers à chacun en un seul événement. Tous les domaines de l'écotoxicologie sont donc au menu, incluant les récents progrès dans les méthodes d'analyse des contaminants émergents, les flux et les transformations des contaminants dans les milieux aérien, terrestre, d'eau douce et marin et leurs effets sur le vivant. Le thème de cette année s'inspire de la mission de PURE, un programme FONCER dirigé par le président de notre colloque.

Au Canada, environ 80% de la population vit dans les zones urbaines, qui sont les principaux émetteurs de polluants dans l'air, l'eau et les sols. En effet, la pollution atmosphérique, principalement dans les villes, est une cause majeure de la mortalité humaine dans le monde, entraînant des millions de décès prématurés chaque année. Cette pollution urbaine est de plus en plus complexe, avec l'émergence de nouvelles classes de contaminants et de leurs possibles interactions avec les anciens. Par exemple, l'air des villes contient des composés gazeux semi-volatils et des particules en suspension (ou aérosols) qui peuvent détériorer la qualité de l'air. En outre, plusieurs contaminants d'intérêt émergent sont développés quotidiennement et bon nombre de ces composés (par exemple, des retardateurs de flamme, les microplastiques, les terres rares, les produits pharmaceutiques et d'usage courant, les nanomatériaux, etc.) sont susceptibles d'avoir des effets néfastes sur la santé globale de l'environnement. Malheureusement, les risques environnementaux de ces contaminants d'intérêt émergent sont mal caractérisés, en partie à cause : (i) des défis analytiques pour mesurer les concentrations d'un large éventail de contaminants, (ii) d'une compréhension insuffisante de leur devenir dans l'environnement et (iii) des difficultés à évaluer les effets biologiques se produisant à de faibles concentrations. Le colloque de cette année se penchera, entre autres, sur de nombreux aspects de la contamination urbaine, y compris la mesure, les effets et la remédiation de la pollution atmosphérique et des eaux usées. De plus, nous discuterons du rôle de l'industrie et des consommateurs qui sont au cœur de la dynamique urbaine.

Colloque conjoint en écotoxicologie 2021

Thèmes des sessions :

- Analyses des contaminants émergents
- Effets des contaminants émergents
- Éléments traces
- Effets des pesticides et autres contaminants organiques
- Microplastiques
- Traitements et bioindicateurs
- Radiotoxicité et Ecotox-Omiques

Comité Organisateur

Coordination

Dominic E. Ponton, CSL et UdeM
Kevin Wilkinson, PURE et UdeM
Marc Amyot, EcotoQ et UdeM
Patrice Couture, EcotoQ et INRS-ETE
Michel Auffret, ECOBIM et U. de Brest

Comité scientifique

Dominic E. Ponton, CSL et UdeM
Magali Houde, EcotoQ et ECCC
Kevin Wilkinson, PURE et UdeM
Gaëlle Triffault-Bouchet, CSL, MELCC et CEAEQ
Marc Amyot, EcotoQ et UdeM
Richard St-Louis, ECOBIM et UQAR
Jonathan Verreault, EcotoQ et UQAM
Marie Lefranc, EcotoQ et UQAM

Activités étudiantes

Scott Hepditch, CSL et INRS-ETE
Marie-Christine Lafrenière, CSL et UdeM
Mathilde Piette, ECOBIM et U. de Namur
Laura Buratin, ECOBIM et U. de Namur
Ashley Bastiansz, U. McGill

Concours étudiant

Kimberley Desjardins, EcotoQ et UdeM
Lise Parent, EcotoQ et TELUQ
Dominic E. Ponton, CSL et UdeM

Trésorerie

Maikel Rosabal, CSL et UQAM
Sophie Gentès, ECOBIM et U. de La Rochelle
Isbath Sanni, EcotoQ et INRS-ETE

Logistique informatique et site web

Maeva Giraud, CSL et ECCC
Isbath Sanni, EcotoQ et INRS-ETE
Laurie Mercier, CSL et ECCC

Communication

Laurie Mercier, CSL et ECCC
Isbath Sanni, EcotoQ et INRS-ETE
Sophie Gentès, ECOBIM et U. de La Rochelle
Caroline Peyrot, PURE et UdeM
Lise Parent, EcotoQ et TELUQ

Édition du programme

Sophie Gentès, ECOBIM et U. de La Rochelle
Dominic E. Ponton, CSL et UdeM
Marie-Christine Lafrenière, CSL et UdeM
Mathilde Piette, ECOBIM et U. de Namur
Laura Buratin, ECOBIM et U. de Namur
Maeva Giraud, CSL et ECCC
Laurie Mercier, CSL et ECCC

PRÉSENTATION DU RÉSEAU ECOTOQ



Le **Centre de recherche en écotoxicologie du Québec (EcotoQ)** est un **regroupement interdisciplinaire de chercheuses et chercheurs canadiens et internationaux** financé par le Fonds de recherche du Québec – Nature et technologies (FRQNT).

EcotoQ a comme mission de **documenter la présence et le devenir des contaminants naturels ou synthétisés par l'humain, leur cheminement et leurs transformations dans les écosystèmes** (eau, air, sol) ainsi que **leurs effets** sur la flore et la faune. Il s'agit d'un regroupement unique au Québec, formé d'experts en chimie environnementale, en biologie et en génie de l'environnement. EcotoQ s'intéresse aux milieux urbains, industriels, agricoles et forestiers, aux lacs et aux rivières, aux milieux humides, au fleuve Saint-Laurent, des Grands-Lacs jusqu'au golfe, aux milieux tempérés du sud du Québec jusqu'en Arctique. En plus d'être un moteur en recherche fondamentale et en formation de personnel hautement qualifié, EcotoQ est le regroupement par excellence pour fournir au gouvernement, au public et aux médias, un accès à la meilleure expertise québécoise concernant les contaminants et leurs effets sur l'environnement.

Chaque année, EcotoQ organise des conférences en collaboration avec des colloques partenaires. Cette année, le centre s'associe exceptionnellement aux regroupements PURE, Chapitre Saint-Laurent et ECOBIM pour organiser un colloque conjoint en écotoxicologie. Une première au Québec! Ce colloque sur le thème « **Les enjeux de la contamination urbaine sur la santé environnementale** » s'annonce fort intéressant et nous interpelle tous et toutes. De nombreuses communications vous seront présentées sur divers aspects de l'écotoxicologie et de la santé environnementale.

Ce colloque est une occasion unique où chaque participant et participante contribue d'une façon ou d'une autre à améliorer nos connaissances sur les sources, le devenir, et les effets des contaminants dans l'environnement dans le but d'aider à prendre des décisions éclairées pour diminuer l'exposition à ces contaminants et réduire les risques pour l'environnement.

EcotoQ vous souhaite la bienvenue à cet évènement unique.

Bon colloque à toutes et à tous!

Patrice Couture

Directeur d'EcotoQ

<http://ecotoq.ca>

PRESENTATION DU RÉSEAU PURE



FONCER PURE est un programme de formation avancée axé sur le **risque et la remédiation de la pollution en zone urbaine**. C'est une initiative bilingue mise en place par 11 chercheurs travaillant à l'Université de Montréal, l'Université du Québec à Montréal, l'Institut national de la recherche scientifique, Polytechnique Montréal, McGill University et Concordia University.

L'objectif de ce programme est de **préparer la prochaine génération de scientifiques de l'environnement** en leur fournissant une formation spécialisée sur les **technologies de pointe** et les **stratégies de traitement de données** pour travailler dans des secteurs liés à la **mesure des contaminants émergents, à leurs effets biologiques et à leur remédiation**.

Trois axes principaux ont été identifiés pour lesquels il est urgent de mener des recherches sur la contamination urbaine et pour lesquels la formation est pertinente pour les opportunités d'emploi prioritaires :

- (i) **les effluents d'eaux usées**
- (ii) **l'air**
- (iii) **les produits de consommation**

Ces secteurs, au sein desquels se concentrent l'essentiel des recherches, seront complétés par un **axe technologique transversal** qui offrira un certain nombre d'opportunités de formation spécialisée dans les domaines suivants :

- (a) **l'analyse des contaminants**
- (b) **la détermination des effets liés à l'exposition aux contaminants**
- (c) **la mise en œuvre de technologies de remédiation**

Caroline Peyrot

Coordonnatrice du programme CRSNG FONCER PURE

PRÉSENTATION DU RESEAU ECOBIM



Le **réseau international ECOBIM en écotoxicologie aquatique** rassemble depuis 2004 environ 120 adhérents appartenant à trentaine d'équipes de recherche, motivés pour mener des **actions de collaboration bilatérale dans le domaine de l'écotoxicologie des milieux aquatiques**, ceci sur 3 axes majeurs de la Francophonie reliant **l'Europe, le Québec et le Maghreb**. Le Réseau compte aussi parmi ses adhérents des **acteurs du monde économique et culturel** : exploitants de ressources aquacoles, parcs, aquariums etc.

L'écotoxicologie doit s'adapter au contexte évolutif de la contamination chimique environnementale (molécules nouvelles, interactions avec le changement climatique, ...) en développant des **compétences nouvelles sur les outils et méthodes d'évaluation environnementale**. L'approche conjointe le long des continuums est favorisée, par des travaux sur pour l'ensemble des écosystèmes aquatiques anthropisés : fleuves et grands estuaires principalement. Ce réseau vise d'autre part à **contribuer à la formation académique** de niveau doctoral et pré-doctoral grâce à une implantation bien établie des équipes dans les universités Européennes et Nord-Américaines, mais aussi **contribuer à l'information du public** sur les conséquences environnementales des pollutions.

Les **principaux objectifs** du réseau sont :

- **Acquérir des connaissances scientifiques** sur les nouvelles formes de contamination chimique en favorisant l'approche pluri-disciplinaire, entre biologistes et chimistes
- **Favoriser leur application** pour le volet opérationnel de programmes de surveillance, notamment en harmonisant les méthodes d'analyse et d'exploitation des données
- **Développer des modèles biologiques pertinents** pour la surveillance des milieux aquatiques
- **Favoriser l'observation *in situ*** en organisant des travaux communs sur des sites-ateliers d'importance internationale
- **Accéder à des moyens analytiques partagés et à des moyens expérimentaux lourds**

Pr Michel AUFFRET (Université de Brest, France), contact Europe- Maghreb (Michel.Auffret@univ-brest.fr)

et

Pr Richard St LOUIS (UQAR, Qc, Canada), contact Amérique du Nord (Richard_St-Louis@uqar.ca)

PRÉSENTATION DU RÉSEAU CHAPITRE SAINT-LAURENT



Le **Chapitre Saint-Laurent** est un **organisme à but non lucratif québécois affilié à deux regroupements internationaux** : la Société pour l'analyse du risque (**SRA**) et la Société de toxicologie et de chimie de l'environnement (**SETAC**). Il rassemble des spécialistes et des intervenants des domaines de la biologie, de la toxicologie, de l'écotoxicologie, de la santé, de la chimie environnementale et de l'évaluation du risque.

Fondé en novembre 1996, le Chapitre Saint-Laurent compte plus d'une centaine de membres. Il s'agit de **chercheurs, d'étudiants, de consultants et de gestionnaires** issus des milieux gouvernementaux, industriels, universitaires et du service-conseil concernés par la **toxicologie environnementale et par l'évaluation du risque pour la santé et pour l'environnement**.

Nos objectifs :

- **Servir de tribune d'échange et de concertation** à nos membres
- **Identifier les besoins de développement et favoriser la recherche scientifique** dans nos domaines d'intérêt
- **Promouvoir la formation et l'enseignement** dans nos domaines d'intérêt
- **Favoriser l'interaction entre les divers spécialistes de ces domaines**, provenant des milieux universitaires, industriels, gouvernementaux et du service-conseil

Chaque année, le Chapitre Saint-Laurent se concrétise par la réalisation d'un grand colloque sur plusieurs jours qui fournit une tribune d'échange et de concertation pour ses membres, dans leurs champs d'expertise respectifs.

Mais le Chapitre c'est aussi de nombreuses implications et organisation d'activités et d'événements tout au long de l'année !

Nous organisons des **webinaires**, participons à des **forums scientifiques**, nous offrons des **aides financières pour les étudiants**, nous organisons des **formations et ateliers** sur des sujets d'intérêt et nous avons également mis en place un **forum de vulgarisation scientifique pour le milieu scolaire**.

Maeva Giraud, Présidente du CSL et **Dominic Ponton**, vice-président du CSL.

<https://chapitre-saint-laurent.qc.ca/>

NOS PARTENAIRES

Le comité organisateur du colloque conjoint en écotoxicologie 2021 tient à remercier sincèrement leurs partenaires pour leur généreuse contribution.



Thermo
S C I E N T I F I C

PROGRAMME SCIENTIFIQUE

Vendredi 28 mai 2021 Journée d'ateliers	
9:00 – 10:30	Atelier 1 Raphaël Lavoie SUR LA ROUTE DE LA PUBLICATION
10:30 – 12:00	Atelier 2 Maxime Leclerc TRAVAILLER LE CONTENANT : AMÉLIOREZ VOS COMMUNICATIONS PAR LE DESIGN
12:00 – 13:00	DÎNER
13:00 – 16:00	Atelier 3 Fan Qin et Roxanne Giguère-Tremblay LA RÉPLICATION ET LA PSEUDO-RÉPLICATION ET L'ANALYSE DE LA VARIANCE ANOVA AVEC LE LOGICIEL R *NOMBRE DE PLACES LIMITÉES – REMPLIR LE FORMULAIRE POUR CET ATELIER

Lundi 31 mai 2021
Journée du regroupement FONCER-PURE

Heure de l'Est		
8:30 – 8:45	Café réseautage	
8:45 – 9:00	Mot de bienvenue du président du colloque Kevin Wilkinson	
9:00 – 9:30	Conférence plénière de Mélanie Lemire <i>NUTARATSALIIT QANUINGISIARNINGIT NIQITUINNANUT – LES BÉNÉFICES ET LES RISQUES DE L'ALIMENTATION TRADITIONNELLE DURANT LA GROSSESSE AU NUNAVIK</i>	
	SALLE 1	SALLE 2
	Analyses de contaminants émergents Président: André Lajeunesse	Éléments traces Président: Kevin Wilkinson
9:30 – 9:45	N. Nayrac , J.P. Bellenger, P.A. Segura CARACTÉRISATION DE MICRO ET MÉSOPLASTIQUES PAR DES MÉTHODES MULTIPLES	C. Bourdon , P. Gonzalez, P.Y. Gourves, J. Cachot, P. Couture CARACTÉRISATION DE L'ACCUMULATION ET DE LA TOXICITÉ DU PYRITHIONE DE CUIVRE, UN COMPOSÉ ANTISALISSURE, SUR LES LARVES ET JUVÉNILES DE TRUITE ARC-EN-CIEL, <i>ONCORHYNCHUS MYKISS</i> .
9:45 – 10:00	A. Roy-Lachapelle , M, Sollicec, C. Gagnon, S. Sauvé NOUVELLES MÉTHODES POUR LA CARACTÉRISATION DES CYANOTOXINES DANS LES LACS: IDENTIFICATION DE NOUVEAUX CONGÉNÈRES ET ABONDANCE DES ANABAENOPEPTINES	A. Minet , C. Jozet-Alves, S. Gentès, M. Fernandez-Declerck, A. Taylor, F. Oberhansli, S. Azemard, P. Swarzenski, M. Métian, P. Bustamante, T. Lacoue-Labarthe BIOACCUMULATION ET EFFET DU MERCURE CHEZ LA SEICHE DANS LE CONTEXTE DE L'ACIDIFICATION DES OCÉANS
10:00 – 10:15	E. Eysseric , C. Gagnon, P.A. Segura IDENTIFICATION DE CONGÉNÈRES DE CONTAMINANTS ORGANIQUES ET DE LEURS PRODUITS DE TRANSFORMATION DANS LA RIVIÈRE YAMASKA	N. Dupuy , L. Minguez, C. Cossu-Leguille LE LITHIUM DANS LES MILIEUX AQUATIQUES : DOIT-ON S'EN INQUIÉTER?
10:15 – 10:30	L. Lahens , H. Cabana, Y. Huot, P.A. Segura IMPACT OF HUMAN ACTIVITIES ON CANADIAN LAKES' ORGANIC CONTAMINATION: FEW LAKES LEFT BEHIND	J.P. Desforges , R. Dietz, F. Rigét, A. Aubail, E. Garde, P. Ambus, R. Drimmie, M.P. Heide-Jørgensen, C. Sonne ANALYSIS OF NARWHAL TUSKS REVEALS LIFE-LONG FEEDING ECOLOGY AND MERCURY EXPOSURE
10:30 – 10:45	Pause-café	
10:45 – 11:00	S. Bayen , A. Baesu, L. Liu CRIBLAGE NON CIBLÉ DES CONTAMINANTS CHIMIQUES: LA POLLUTION « CONNUE » N'EST-ELLE QUE LA POINTE DE L'ICEBERG?	J. Fort , C. Albert, M. Renedo, P. Bustamante CONTAMINATION PAR LE MERCURE DES ÉCOSYSTÈMES MARINS ARCTIQUES : QUE PEUVENT NOUS APPRENDRE LES OISEAUX?

Lundi, 31 mai 2021
Journée du regroupement FONCER-PURE

	SALLE 1	SALLE 2
	Analyses de contaminants émergents Président: André Lajeunesse	Éléments traces Président: Kevin Wilkinson
11:00 – 11:15	<u>A. Dalpé-Castilloux</u> , M. Houde, A. Gendron, A. De Silva, Y.D. Soubaneh, Z. Lu DISTRIBUTION ET DEVENIR DES ABSORBANTS UVS ET DES ANTIOXYDANTS INDUSTRIELS DANS LE FLEUVE SAINT-LAURENT	<u>E. Suominen</u> , B. Speers-Roesch, A. Crémazy LES EFFETS DE TEMPÉRATURES HIVERNALES SUR LA BIOACCUMULATION ET LA TOXICITÉ DU CADMIUM CHEZ LE FONDULE BARRÉ (<i>FUNDULUS DIAPHANUS</i>)
PRÉSENTATIONS DE 5 MINUTES (CI-DESSOUS)		
11:15 – 11:20	<u>F.X. Teysseire</u> , H. Cabana, P.A. Segura DÉVELOPPEMENT ET VALIDATION D'UNE MÉTHODE D'EXTRACTION DE 49 CONTAMINANTS ÉMERGENTS DANS DES SÉDIMENTS : APPLICATION À 30 LACS DE L'EST CANADIEN	<u>F. Pelletier</u> , H. Ouellet, J. Verreault, M. Rosabal DIFFÉRENCES ENTRE LES ORGANES ET LE SEXE DANS LA BIOACCUMULATION D'ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES INCLUANT LES TERRES RARES CHEZ LE GOÉLAND À BEC CERCLÉ DE LA RÉGION DE MONTRÉAL
11:20 – 11:25	<u>G. Munoz</u> , M. Desrosiers, M. Houde, M. Liu, M.A. Vaudreuil, S.V. Duy, F. Guillemette, J. Liu, S. Sauvé DÉTECTION DE CONTAMINANTS FLUORÉS ÉMERGENTS DANS LES TRIBUTAIRES DU FLEUVE SAINT-LAURENT	<u>J. Dupont</u> , D.E. Ponton, M. Amyot, M. Rosabal ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES EN MILIEU FORESTIER ASSOCIÉS AUX ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES DE LA FONDERIE HORNE
11:25 – 11:30	<u>G.R. Nkana Nkana</u> , B. Chabot, A. Lajeunesse CONCEPTION D'UN BIOMATÉRIAU SPHÉRIQUE DE CHITOSANE MODIFIÉ POUR L'ADSORPTION DE SUBSTANCES ÉMERGENTES DANS LES EAUX USÉES	<u>J.B. Fortier</u> , A. Poirier, M. Rosabal POURRIONS-NOUS FAIRE DES OTOLITES LE CLOUD DES POISSONS ? ÉTUDE EXPLORATOIRE SUR LA RECONSTRUCTION DE LA CONTAMINATION MÉTALLIQUE DANS LE GRAND BROCHET (<i>ESOX LUCIUS</i>)
11:30 – 11:35	<u>O. Ousji</u> , I.B. Serradj, L. Sleno ANALYSE DE CONTAMINANTS ENVIRONNEMENTAUX ÉMERGENTS DANS L'URINE PAR LC-HRMS/MS	<u>L. Zeppetelli-Bédard</u> , S. Zakhary, K. Baron, A. Isayeva, M. LeFranc, J. Labrie, M. Rosabal EFFET DU CADMIUM ET DU ZINC SUR LA MOULE QUAGGA (<i>DREISSENA BUGENSIS</i>) : UTILISATION POTENTIELLE EN TANT QU'ESPÈCE BIO-INDICATRICE
11:35 – 11:40	<u>L. Struzina</u> , V. Yargeau, M. Pineda, S. Bayen, L. Tian, S. Siffique, C. Kubwabo, G. Zhang, M. Misunis, K. Heide, R. Bornman, N. Aneck-Hahn PLASTICIZERS, BISPHENOLS AND FLAME RETARDANTS IN DRINKING WATER FROM MONTREAL AND SOUTH AFRICA	J. Oriot, G. Bareille, P. Baldoni-Andrey, A. Boulemant, C. Courrèges, C. Gelber, S. Mounicou, H. Tabouret, <u>S. Le Faucheur</u> LES COQUILLES DE GASTÉROPODES COMME BIOINDICATEURS DE CONTAMINATION MÉTALLIQUE: UTILISATION DES TECHNIQUES D'IMAGERIE EN SPECTROMÉTRIE DE MASSE
11:40 – 11:45	F. Le Bihanic, <u>B. Cormier</u> , C. Lefebvre, S. Lecomte, J. Cachot, B. Morin CONTAMINATION DES RESSOURCES HALIEUTIQUES PAR LES MICROPLASTIQUES ET ÉTUDE DE L'EXPOSITION DES CONSOMMATEURS: CAS DU BASSIN D'ARCACHON (CÔTE ATLANTIQUE NORD, FRANCE)	<u>D.E. PONTON</u> , R. Lavoie, J. Ruelas-Inzunza, G. Lescord, C. Donadt, J. Graydon, M. Reichert, T. Johnston, M. Poesch, J. Gunn, M. Amyot CONCENTRATIONS DE MERCURE, SÉLÉNIUM ET ARSENIC DANS LA CHAIR DE POISSONS CANADIENS D'EAU DOUCE ET ÉVALUATION DU RISQUE À LA CONSOMMATION
11:45 – 12:00	PÉRIODE DE QUESTIONS POUR LES PRÉSENTATIONS DE 5 MINUTES	

12:00 – 13:00	DÎNER-RÉSEAUTAGE AVEC PROFESSIONNEL.LE.S (QUÉBEC)
13:00 – 14:00	RECYCLAGE DE PLASTIQUE À USAGE UNIQUE DES LABORATOIRES QUÉBÉCOIS, COMMENT FAIRE? DES PROFESSIONNEL.LE.S DANS LE DOMAINE ET UNE TABLE RONDE POUR VOUS AIDER
14:30 – 16:00	ACTIVITÉ ÉTUDIANTE : ANECDOTES (QUÉBEC-FRANCE)

Mardi 1^{er} juin 2021		
Journée du Chapitre St-Laurent		
Heure de l'Est		
8:30 – 8:45	Café réseautage	
8:45 – 9:00	Mot de bienvenue de la présidente du Chapitre St-Laurent Maeva Giraud	
9:00 – 9:30	Conférence plénière de Parisa Ariya LA CONTAMINATION ATMOSPHÉRIQUE EN TEMPS DE COVID	
	SALLE 1	SALLE 2
	Effets des contaminants émergents Présidente : Maeva Giraud	Éléments traces Président : Marc Amyot
9:30 – 9:45	<u>E. Legrand</u> , K. Mital, Y.S. Jeon, J. Ewald, E. Boulanger, N. Basu, M. Hecker, D. Crump, P.P.F.P. Henry, R.S. Cornman, C. Maddox, N.K. Karouna-Renier, J. Head TRANSCRIPTOMIC RESPONSES TO TRENBOLONE IN JAPANESE QUAIL: A COMPARISON OF RESULTS FROM 4 STUDIES USING DIFFERENT EXPERIMENTAL DESIGNS	<u>S. Melançon</u> , F. Godefroy et J. Dib IMPACT DU CONFINEMENT ET DE LA COVID-19 SUR LA QUALITÉ DE L'AIR DE L'AGGLOMÉRATION DE MONTRÉAL
9:45 – 10:00	<u>M. Lepine</u> , J. Verreault BIOTRANSFORMATION DU DEC-604 : INTERACTION AVEC UNE DÉIODINASE THYROÏDIENNE CHEZ DES OISEAUX FORTEMENT EXPOSÉS AUX RETARDATEURS DE FLAMME	<u>H. Dang</u> LES ANOMALIES DES TERRES RARES : SONT-ELLES SPÉCIFIQUES POUR DES SOURCES DE CONTAMINATION URBAINE?
10:00 – 10:15	<u>A. Kerric</u> , J. Okeme, L. Jantunen, J.F. Giroux, M. Diamond, J. Verreault RETARDATEURS DE FLAMME DANS L'AIR D'UN LIEU D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE DE LA RÉGION DE MONTRÉAL : ASSOCIATIONS POTENTIELLES AVEC L'EXPOSITION DE GOÉLANDS À BEC CERCLÉ	<u>F. Qin</u> , M. Amyot, A. Bertolo GRAZER-MEDIATED METHYLMERCURY AND INORGANIC MERCURY REGENERATION IN FRESHWATER
10:15 – 10:30	<u>Y. Seon Jeon</u> , D. Crump, N. Basu, E. Boulanger, A. Farhat, M. Hecker, O. Soufan, J. Xia, J. Head OVERLAPPING TRANSCRIPTIONAL CHANGES IN EMBRYONIC AND ADULT JAPANESE QUAIL FOLLOWING EXPOSURE TO ETHINYLESTRADIOL	<u>O. Gestin</u> , C. Lopes, V. Bourlier, N. Delorme, L. Garnerio, O. Geffard, T. Lacoue-Labarthe LA MODELISATION TOXICO-CINÉTIQUE POUR COMPRENDRE ET FORMALISER LE DEVENIR DE METAUX AU SEIN DES ORGANES D'UN INVERTÉBRÉ AQUATIQUE, <i>GAMMARUS FOSSARUM</i>
10:30 – 10:45	Pause-café	
10:45 – 11:00	C. André, J. Auclair, H. Hanana, <u>F. Gagné</u> BIOPHYSICAL EFFECTS OF PLASTIC NANOPARTICLES AND MUNICIPAL EFFLUENTS IN MUSSELS- AN INTRODUCTION TO THE ECOTOXICOLOGY OF FRACTAL SPACE	<u>P. Turcotte</u> , S.A. Smyth, F. Gagné, C. Gagnon SUIVI DES LANTHANIDES DANS LES INFLUENTS ET LES EFFLUENTS URBAINS DE 6 VILLES AU CANADA

Mardi 1^{er} juin 2021		
Journée du Chapitre St-Laurent		
	SALLE 1	SALLE 2
	Effets des contaminants émergents Présidente : Maeva Giraud	Éléments traces Président: Marc Amyot
11:00 – 11:15	<u>C. Sagrillo</u> , C. Merlin, A. Martin-Mériadec, J. Colin, X. Bellanger RÔLE DES BACTÉRIOPHAGES DANS LA DISSÉMINATION DE L'ANTIBIORÉSISTANCE DANS LES ÉCOSYSTÈMES AQUATIQUES IMPACTÉS PAR LES ACTIVITÉS HUMAINES	<u>C. Gagnon</u> , P. Turcotte, F. Gagné, S.A Smyth NANOMATÉRIAUX D'ARGENT DANS LES EFFLUENTS MUNICIPAUX AU CANADA : CARACTÉRISATION DE LA CONTAMINATION PAR L'ARGENT
PRÉSENTATIONS DE 5 MINUTES (CI-DESSOUS)		
11:15 – 11:20	<u>E.A.M. Gilroy</u> , M. Villella, K. Chan, É.M. Strub, V. Pham-Ho, S. Ravary, A.J. Bartlett, A.O. De Silva, C. Spencer, S.A. Robinson TOXICITÉ DES ACIDES PERFLUOROALKYLSULFONIQUES À CHAÎNE COURTE CHEZ L'ESCARGOT D'EAU DOUCE <i>PLANORBELLA PILSBRYI</i>	<u>V. Richard-Henderson</u> , J. Dupont, D.E. Ponton, M. Amyot, M. Rosabal LA LARVE DE <i>CHAOBORUS</i> COMME ESPÈCE SENTINELLE DES TERRES RARES DANS LES LACS DE DEUX RÉGIONS MINIÈRES (SUDBURY, ONTARIO; ROUYN-NORANDA, QUÉBEC)
11:20 – 11:25	<u>R. Vrba</u> , N. Creusot, M. Eon, A. Feurtet-Mazel, G. Jan, N. Mazzella, A. Moreira, D. Planas, I. Lavoie, S. Morin ÉTUDE DES EFFETS INTERACTIFS D'UN PRODUIT VIRUCIDE ET DE LA LUMIÈRE ARTIFICIELLE SUR LES BIOFILMS AQUATIQUES EN MILIEU URBAIN	<u>Z. Pedrero-Zayas</u> , M. Bueno, S. Fontagné-Dicharry, L. Ouerdane, E. Tessier, S. Beraïl, S. Queipo-Abad, C. Marchan Moreno, K. El Hanafi, S. Mounicou, F. Pannier, D. Amoureux UNDERSTANDING OF MERCURY-SELENIUM INTERACTIONS IN KEY ORGANISMS: DEVELOPMENT OF ANALYTICAL TECHNIQUES FOR Hg AND Se CHARACTERIZATION IN BIOTA
11:25 – 11:30	<u>S. Poirier Larabie</u> , M. Jutras, G. Leclerc, I. St-Jean, C. Kleinert, F. Gagné, C. Gagnon EVALUATION OF UPTAKE OF CYTOSTATIC METHOTREXATE IN <i>ELLIPTION COMPLANATA</i> MUSSELS: A NOVEL LC-MS/MS METHOD	<u>S. Helaoui</u> , M. Mkhinini, I. Boughattasa, V. Alphonse, S. Giusti-Miller, A. Livet ² , M. Banni, N. Bousserhine ASSESSMENT OF CHANGES ON RHIZOSPHERIC SOIL MICROBIAL BIOMASS, ENZYMES ACTIVITIES AND BACTERIAL FUNCTIONAL DIVERSITY UNDER NICKEL STRESS IN PRESENCE OF ALFAFA PLANTS
11:30 – 11:35	<u>M. Sherrill</u> , R. Michaud, J. Verreault ASSOCIATIONS BETWEEN ENVIRONMENTAL CONTAMINANTS AND METRICS OF BODY CONDITION, LIPID METABOLISM AND LIPID PEROXIDATION IN THE ST. LAWRENCE ESTUARY BELUGAS	A. Rouhi, <u>Y. Elyadari</u> , J. Sif UTILISATION DE <i>SABELLARIA ALVEOLATA</i> (ANNÉLIDE POLYCHÈTE) COMME ESPÈCE BIO-INDICATRICE DE LA POLLUTION MÉTALLIQUE DANS LA ZONE INDUSTRIELLE DE JORF-LASFAR (CÔTE ATLANTIQUE, MAROC).
11:35 – 11:40	<u>V. Jolicoeur</u> , L. Mercier, M. Houde, R. Michaud, J. Verreault ASSOCIATIONS ENTRE L'EXPOSITION AUX CONTAMINANTS ORGANOHALOGÉNÉS ET DES BIOMARQUEURS DE L'AXE HYPOTHALAMO-HYPOPHYSO-THYROÏDIEN CHEZ LES BÉLUGAS DU SAINT-LAURENT	<u>M. Barbarin</u> , L. Evin, A. Bringer, E. Dubillot, C. Genin, C. Churlaud, A. Fontanaud, B. Plisson, P. Refait, H. Thomas ÉVALUATION DE L'EFFET POTENTIEL D'ANODES SACRIFICIELLES (PROTECTION CATHODIQUE) SUR L'ÉTAT DE SANTÉ DE BIVALVES MARINS
11:40 – 11:45	<u>K. Blouin</u> , J. Verreault, S. Lair, Z. Lu OCCURRENCE ET TENDANCE TEMPORELLE DES ABSORBANTS UV ET DES ANTIOXYDANTS SYNTHÉTIQUES CHEZ LE BÉLUGA DE L'ESTUAIRE DU SAINT-LAURENT	<u>J. Labrie</u> , K. Lagueux, M. Palmer, J. Chételat, M. Amyot, M. Rosabal MESURES SUBCELLULAIRES D'ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES (As, Cd, Cu, Sb, Zn, U) CHEZ <i>HYALELLA AZTECA</i> RÉCOLTÉES DANS LA RÉGION DE YELLOWKNIFE (TERRITOIRES DU NORD-OUEST, CANADA)
11:45 – 12:00	PÉRIODE DE QUESTIONS POUR LES PRÉSENTATIONS DE 5 MINUTES	
12:00 – 13:00	DÎNER-RÉSEAUTAGE AVEC PROFESSIONNEL. LE.S (FRANCE)	
13:00 – 14:00	ASSEMBLÉE GÉNÉRALE ANNUELLE DU CHAPITRE ST-LAURENT	

Mercredi 2 juin 2021		
Journée du regroupement EcotoQ		
Heure de l'Est		
8:30 – 8:45	Café réseautage	
8:45 – 9:00	Mot de bienvenue du président d'EcotoQ, Patrice Couture	
9:00 – 9:30	Conférence plénière de Sarah Dorner SUIVI DE SRAS-CoV-2 DANS LES EAUX USÉES : UN OUTIL POUR L'AIDE À LA DÉCISION	
	SALLE 1	SALLE 2
	Effets des pesticides et autres contaminants organiques Président : Jonathan Verrault	Micro-plastiques Président : Jérôme Cachot
9:30 – 9:45	<p>C. Hanna, M. Boily, C. Jumarie</p> <p>PERTURBATION DU CATABOLISME DE L'ACIDE RÉTINOÏQUE PAR DES PESTICIDES DANS DEUX LIGNÉES CELLULAIRES HÉPATIQUES DE POISSON : SCÉNARIO PLAUSIBLE POUR LA PERCHAUDE DU LAC SAINT-PIERRE ?</p>	<p>O. Latchere, I. Metais, M. Baudrimont, A. Feurtet-Mazel, H. Perrein-Ettajani, M. Mouloud, P. Gonzalez, J. Gigault, A. Châtel</p> <p>TOXICITE DES MICROPLASTIQUES ET DES NANOPLASTIQUES VIS-A-VIS D'ORGANISMES AQUATIQUES LE LONG DU CONTINUUM EAU DOUCE-EAU DE MER</p>
9:45 – 10:00	<p>H. Marchand, B. Barst, E. Boulanger, N. Vachon, M. Houde, S. Bayen, L. Liu, J. Head</p> <p>ANALYSE CHIMIQUE DES EAUX DE SURFACE DANS LES FRAYÈRES DU CHEVALIER CUIVRÉ; UNE ESPÈCE EN VOIE DE DISPARITION</p>	<p>A. Bringer, J. Cachot, E. Dubillot, G. Prunier, V. Huet, C. Clérandeau, C. Epinoux, L. Evin, H. Thomas</p> <p>EFFETS INTERGÉNÉRATIONNELS DES MICROPLASTIQUES AQUICOLES VIEILLIS DANS L'ENVIRONNEMENT SUR LE COMPORTEMENT, LE DÉVELOPPEMENT ET LA CROISSANCE DES LARVES D'HUÎTRES CREUSES, <i>CRASSOSTREA GIGAS</i></p>
10:00 – 10:15	<p>M. Fadhlaoui, S. Moïse, L. Parent, I. Lavoie</p> <p>CHLORANTRANILIPROLE, UN INSECTICIDE À RISQUE RÉDUIT? SUIVI DE SES EFFETS SUR LES BIOFILMS ALGAUX ET RÉPERCUSSIONS SUR UN CONSOMMATEUR PRIMAIRE</p>	<p>B. Cormier, F. Le Bihanic, M. Blanc, M. Cabar, J.C. Crebassa, C. Clérandeau, F. Dubocq, B. Grassl, A. Kärrman, S.H. Keiter, F. Lagarde, S. Lemoine, B. Morin¹, K. Van Arkel, C. Veclin, S. Zapata, J. Cachot, M.L. Bégout, X. Cousin</p> <p>TOXICITÉ CHRONIQUE DE MICROPLASTIQUES ENVIRONNEMENTAUX CHEZ DEUX TÉLÉOSTÉENS (<i>DANIO RERIO</i> ET <i>ORYZIAS MELASTIGMA</i>)</p>
10:15 – 10:30	<p>M. Blanc, P. Antczak, X. Cousin, C. Grunau, N. Scherbak, J. Rüegg, S.H. Keiter</p> <p>UNE EXPOSITION À L'INSECTICIDE PERMÉTHRINE INDUIT DES EFFETS COMPORTEMENTAUX À LONG-TERME CHEZ LE POISSON-ZÈBRE : ALTÉRATIONS TRANSGÉNÉRATIONNELLES ET MÉCANISMES SOUS-JACENTS</p>	<p>N. Zitouni, M. Maissano, T. Capello, O. Missawi, S. Belbekhouche, N. Bousserhine, M. Banni</p> <p>HÉPATO-TOXICITÉ DES MICROPLASTIQUES ENVIRONNEMENTAUX ($\leq 3 \mu\text{M}$) SUR <i>SERRANUS SCRIBA</i> (L.1758)</p>
10:30 – 10:45	Pause-café	

Mercredi 2 juin 2021

Journée du regroupement EcotoQ

	SALLE 1	SALLE 2
	Effets des pesticides et autres contaminants organiques Président : Jonathan Verrault	Micro-plastiques Président: Jérôme Cachot
10:45 – 11:00	C. Arcanjo, G. Trémolet, N. Giusti-Petrucciani, A. Duflot, J. Forget-Leray, C. Boulangé-Lecomte ÉVALUATION DES EFFETS D'UN INSECTICIDE PERTURBATEUR ENDOCRINIEN - LE TEBUFENOZIDE - SUR UNE ESPECE AQUATIQUE NON CIBLE, LE COPEPODE <i>EURYTEMORA AFFINIS</i>	O. Missawi , T. Cappello, M. Maisano, G. De Marco, N. Bousserhine, N. Zitouni, S. Belbekhouche, V. Alphonse, M. Banni ÉVALUATION IMMUNOHISTOCHIMIQUE ET MÉTABOLOMIQUE DES ALTÉRATIONS INDUITES CHEZ LES POLYCHÈTES MARINS <i>HEDISTE DIVERSICOLOR</i> PAR LES MICROPLASTIQUES ENVIRONNEMENTAUX
11:00 – 11:15	A. Khalil , J. Sif EFFETS DES POLLUANTS ORGANIQUES PERSISTANT SUR LA MOULE <i>MYTILUS GALLOPROVINCIALIS</i> DU LITTORAL D'EL JADIDA (CÔTES ATLANTIQUE, MAROC)	S. Chahal , P. Wang, V. Bueno, H. Anand, S. Bayen, S. Ghoshal, V. Gravel, N. Tufenkji EFFECT OF POLYETHYLENE MICROPLASTICS AND COMMON WASTEWATER CONTAMINANTS ON STRAWBERRY PLANT GROWTH, SOIL ENZYME ACTIVITY, AND SOIL MICROBIAL COMMUNITY COMPOSITION
	PRÉSENTATIONS DE 5 MINUTES (CI-DESSOUS)	
11:15 – 11:20	H. Gendre , M. Palos-Ladeiro, A. Geffard, F. Le Foll, Y. Ben Cheikh IMMUNOLOGIE COMPARÉE CHEZ <i>MYTILUS EDULIS</i> ET <i>DREISSENA POLYMORPHA</i> FACE À DES CHALLENGES CHIMIQUE ET BIOLOGIQUE	H. Najahi , N. Alessio, M. Vendetti, I. Messaoudi, S. Minucci, M. Banni CARACTÉRISATION BIOCHIMIQUE IMMUNOHISTOCHIMIQUE ET TRANSCRIPTOMIQUE DE L'EFFET DE L'EXPOSITION AUX MICROPARTICULES DE POLYÉTHYLÈNE TÉRÉPHTALATES PET SUR DES LIGNÉES CELLULAIRE HUMAINES
11:20 – 11:25	H. Alarie , L. Gaudreau, M. Houde, P.A. Segura DÉVELOPPEMENT D'UNE APPROCHE PARAMÈTRES DU CYCLE DE VIE/HORMONE/GÈNES AFIN D'ÉVALUER LES EFFETS SOUS-LÉTAUX DE CONTAMINANTS CHEZ <i>DAPHNIA MAGNA</i>	I. Romdhani , N. Zitouni, S. Ibala Romdhani, M. Banni CARACTÉRISATION DE L'EFFET CYTOTOXIQUE, GÉNOTOXIQUE ET TRANSCRIPTOMIQUE DE L'EXPOSITION DE <i>MYTILUS GALLOPROVINCIALIS</i> À DES MICROPARTICULES DE PLASTIQUES ENVIRONNEMENTAUX SEULS OU COMBINÉES AVEC LE BENZOAPYRÈNE
11:25 – 11:30	L. Mercier , G. Munoz, S. Sauvé, M. Houde SUBSTANCES PER- ET POLYFLUORÉES ÉMERGENTES DANS UN RÉSEAU TROPHIQUE DU FLEUVE SAINT-LAURENT	I. Métais , H. Perrein-Ettajani, M. Mouloud, M. Revel, F. Lagarde, C. Mouneyrac, A. Châtel PHTALATES ET MICROPLASTIQUES ENVIRONNEMENTAUX : EFFETS SUR LE VER ESTUARIEN <i>HEDISTE DIVERSICOLOR</i>
11:30 – 11:35	J. Robitaille , M. Desrosiers, I. Guay, M. Métivier, É. Veilleux, V.S. Langlois ÉVALUATION D'UNE APPROCHE PAR BIOESSAIS EN DEUX NIVEAUX POUR MESURER L'ACTIVITÉ DES PERTURBATEURS ENDOCRINIENS DANS LES EFFLUENTS AU QUÉBEC	K. Crampond , Z. Lu, N. Toupoint, Y.D. Soubaneh CARACTÉRISATION DES MICROPLASTIQUES ET DES ADDITIFS DANS L'ESTUAIRE ET LE GOLFE DU SAINT-LAURENT

11:35 – 11:40	<p>M. Blanc, S. Sire, M.L. Bégout, F. Brion, T. Charlier, X. Cousin</p> <p>IDENTIFICATION DE LIENS FONCTIONNELS ENTRE PERTURBATION PRÉCOCE DE L'AROMATASE CÉRÉBRALE PAR DES PERTURBATEURS ENDOCRINIENS ET ALTÉRATIONS COMPORTEMENTALES CHEZ LE POISSON-ZÈBRE.</p>	<p>L. Mouatcho, M. Amyot, I. Lavoie</p> <p>MICROPLASTIQUES EN RIVIÈRES : ACCUMULATION DANS LES BIOFILMS ALGAUX, ADSORPTION DE CONTAMINANTS ET TRANSFERT TROPHIQUE</p>
11:40 – 11:45	<p>J. Sangiovanni, J. Doering, S. Wiseman, J. Head</p> <p>INTERACTIONS BETWEEN POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS AND THE ARYL HYDROCARBON RECEPTOR IN BIRDS</p>	<p>S. Abouda, O. Missaoui, M. Mokni, M. Banni</p> <p>ÉTUDE DES IMPACTS TOXICOLOGIQUES DES MICROPLASTIQUES ENVIRONNEMENTAUX ET DU BENZO(A)PYRENE CHEZ <i>HEDISTE DIVERSICOLOR</i></p>
11:45 – 12:00	PÉRIODE DE QUESTIONS POUR LES PRÉSENTATIONS DE 5 MINUTES	
12:00 – 13:00	DÎNER	
13:00 – 14:00	ASSEMBLÉE GÉNÉRALE ANNUELLE D'ECOTOQ	

Jeudi 3 juin 2021

Journée du regroupement ECOBIM

Heure de l'Est		
8:00 – 8:45	Assemblée Générale annuelle d'ECOBIM	
8:45 – 9:00	Mot de bienvenue du président d'ECOBIM, Michel Auffret	
9:00 – 9:30	Conférence plénière de Pierre Taberlet INTRODUCTION TO DNA METABARCODING	
	SALLE 1	SALLE 2
	Traitements et bioindicateurs Président : Michel Auffret	Radiotoxicité et Ecotox-Omiques Président : Richard St-Louis
9:30 – 9:45	<u>Y. El Yagoubi</u> , P.A. Segura, H. Cabana CARACTÉRISATION DES LACCASES ISSUES DU CHAMPIGNON À POURRITURE BLANCHE TRAMETES HIRSUTA POUR LA BIOREMÉDIATION D'UNE EAU DE STATION D'ÉPURATION	<u>C. Car</u> , A. Gilles, O. Armant, J.M. Bonzom LES APPORTS DE L'ÉCOTOXICOLOGIE ÉVOLUTIVE ? UNE APPLICATION DANS LA ZONE D'EXCLUSION DE TCHERNOBYL.
9:45 – 10:00	<u>C. Guérette</u> , P. Lemoine, P. Ramirez, P.A. Segura TRAITEMENT DES EFFLUENTS HOSPITALIERS PAR OXYDATION EN VOIE HUMIDE : DEVENIR DES PRODUITS PHARMACEUTIQUES	<u>E. Cantabella</u> , T. Charlier, C. Adam-Guillermin, O. Armant ANALYSE DES EFFETS DES RAYONNEMENTS IONISANTS SUR LE SYSTÈME NERVEUX CENTRAL: DES RÉPONSES MOLÉCULAIRES AUX EFFETS NEUROLOGIQUES
10:00 – 10:15	<u>A. Coulombe</u> , A. Lajeunesse, Y. Soubaneh CAPACITÉ DES ARGILES SENSIBLES À ADSORBER LES MÉTAUX LOURDS	<u>L. Quevarec</u> , D. Réale, O. Armant, C. Adam-Guillermin, J.M. Bonzom APPORTS DE LA BIOLOGIE ÉVOLUTIVE EXPÉRIMENTALE À L'ÉCOTOXICOLOGIE : EFFETS À LONG TERME DES RAYONNEMENTS IONISANTS SUR DES POPULATIONS DE NÉMATODES
10:15 – 10:30	K. Proteau, <u>I. Lavoie</u> , S. Duchesne, G. Pelletier OUVRAGES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES EN MILIEU URBAIN ET SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES : PROTECTION DE L'INTÉGRITÉ BIOLOGIQUE DES MILIEUX RÉCEPTEURS	<u>M. Jebali</u> , A. Landry, O. Clarisse DÉVELOPPEMENT DES SONDÉS DGT SPÉCIFIQUES À L'ÉCHANTILLONNAGE DU RADIUM DANS LES EAUX NATURELLES
10:30 – 10:45	Pause-café	

Jeudi 3 juin 2021
Journée du regroupement ECOBIM

	SALLE 1	SALLE 2
	Traitements et bioindicateurs Président : Michel Auffret	Radiotoxicité et Ecotox-Omiques Président : Richard St-Louis
10:45 – 11:00	<p>M. Pillet, M. Marengo, L. Fullgrabe, M. Leduc, V. Huet, P. Lejeune, H. Thomas</p> <p>LA PATELLE : UN BIOINDICATEUR DE CHOIX DANS LES ZONES PORTUAIRES CORSES</p>	<p>A. Levallois, O. Basuyaux, C. Caplat, K. Costil, A. Laisney, A. Serpentine</p> <p>EFFETS DE L'EXPOSITION CHRONIQUE AUX MÉTAUX ISSUS DE LA DISSOLUTION D'UNE ANODE GALVANIQUE À BASE D'ALUMINIUM CHEZ L'HUÎTRE, <i>CRASSOSTREA GIGAS</i></p>
11:00 – 11:15	<p>S. Pain-Devin, L. Malardier, A. Le Merrer, X. Bellanger, A. Geffard, E.M. Gross, M. Laviale, B. Losson, L. Mansuy-Huault, L. Pasquini, S. Devin, E. Montargès-Pelletier</p> <p>ÉTUDE INTERDISCIPLINAIRE DE L'ÉVOLUTION D'UNE RIVIÈRE URBAINE HÉRITANT D'UN LOURD PASSÉ INDUSTRIEL, L'ORNE : FOCUS SUR L'UTILISATION DE BIVALVES EN BIOMONITORING ACTIF</p>	<p>M. Schiano Di Lombo, J. Cachot, Y. Perrot, B. Gagnaire</p> <p>INTERNALISATION DU TRITIUM SOUS FORME ORGANIQUE DANS LE POISSON ZÈBRE (<i>DANIO RERIO</i>) AUX STADES EMBRYONNAIRES ET LARVAIRES</p>
PRÉSENTATIONS DE 5 MINUTES (CI-DESSOUS)		
11:15 – 11:20	<p>M. Moreau, V. Boucher, M. Beaudon, K. Volk, P. Ramirez, P. Lemoine, V. Yargeau, P.A. Segura</p> <p>ÉLIMINATION DES PRODUITS PHARMACEUTIQUES DES EFFLUENTS HOSPITALIERS PAR OXYDATION À L'AIR HUMIDE : ÉTAT DE LA TOXICITÉ</p>	<p>A. Landry, O. Clarisse</p> <p>L'EXTRACTION DES EAUX INTERSTITIELLES POUR L'ANALYSE DU RADIUM NÉCESSITE-T-ELLE UNE ATMOSPHÈRE INERTE ?</p>
11:20 – 11:25	<p>M. Revel, S. Zimmermann, E. Borowska</p> <p>ÉVALUATION DE L'EFFICACITÉ DE PROCESSUS D'OXYDATION POUR L'ÉLIMINATION DE COMPOSÉS CYTOSTATIQUES À L'AIDE DE TESTS D'ÉCOTOXICITÉ</p>	<p>N. Guirandy, O. Simon, O. Armant, F. Pierron, P. Gonzalez</p> <p>ANALYSE TRANSCRIPTOMIQUE EN LIEN AVEC LES PHÉNOTYPES MAJEURS OBSERVÉS SUR LA DESCENDANCE ISSUE DE PARENTS EXPOSÉS À L'IRRADIATION GAMMA CHEZ LE POISSON MODÈLE <i>DANIO RERIO</i></p>
11:25 – 11:30	<p>R. Salles Kurusu, M. Lapointe, N. Tufenkji</p> <p>CELLULOSE FIBERS TO ENABLE MORE EFFICIENT AND SUSTAINABLE CONTAMINANT REMOVAL IN WATER TREATMENT</p>	<p>M. Petit-Prost, T.A. To, I. Lavoie, V.S. Langlois</p> <p>ÉTUDE DE LA DIVERSITÉ D'AMPHIBIENS DANS LES BASSINS DE RÉTENTION D'EAU PLUVIALE URBAINS</p>
11:30 – 11:35	<p>F. Fahmi, A. Rouhi, J. Sif</p> <p>EFFET DE LA POLLUTION URBAINE ET INDUSTRIELLE SUR LE DIAMÈTRE OVOCYTAIRE DU GASTÉROPODE MARIN <i>PHORCUS LINEATUS</i> ISSU DU LITTORAL D'EL JADIDA (CÔTE ATLANTIQUE, MAROC)</p>	<p>P. Béziers, E.A. Boulanger, N. Basu, J. Ewald, D. Crump, J. Head</p> <p>COMPARING TRANSCRIPTOMIC RESPONSES AND EARLY-LIFE EFFECTS OF CHLORPYRIFOS IN BRAIN AND LIVER TISSUES OF JAPANESE QUAIL</p>

11:35 – 11:40	S. Jdia , J. Sif INDICE DE CONDITION ET SEX-RATIO DE <i>MYTILUS GALLOPROVINCIALIS</i> ISSUE DU MILIEU NATUREL POLLUÉ (LITTORAL ATLANTIQUE MAROCAIN)	S. Banville , O. Clarisse OPTIMISATION D'UNE NOUVELLE MÉTHODE D'ANALYSE DU RADIUM-226 DANS LES TISSUS MOUS ET LES COQUILLES DES HUÎTRES AMÉRICAINES PAR SPECTROMÉTRIE DE MASSE
11:40 – 11:45	L. Malbezin , M. Fadhlaoui, S. Morin, J. Comte, I. Lavoie RÉPONSE DES BIOFILMS DE RIVIÈRES À UNE CONTAMINATION AUX HERBICIDES : ÉTUDE DES CHANGEMENTS DES COMMUNAUTÉS ET DE LEURS RÉPERCUSSIONS SUR LA QUALITÉ NUTRITIVE	E. Larocque , S. Hepditch, T.A. To, J.M. Gutierrez-Villagomez, J.M.E. Ahad, R. Martel, V.S. Langlois LES CONSÉQUENCES PHYSIOLOGIQUES CHEZ LES LARVES DE MENÉS À GROSSE TÊTE SUITE À UNE EXPOSITION À DES EAUX SOUTERRAINES CONTAMINÉES EN LABORATOIRE PAR UN BITUME DILUÉ ET UN PÉTROLE CONVENTIONNEL CANADIEN
11:45 – 12:00	PÉRIODE DE QUESTIONS POUR LES PRÉSENTATIONS DE 5 MINUTES	
12:00 – 13:00	DÎNER	
13:00 – 14:00	CÉRÉMONIE DE CLÔTURE ET REMISE DES PRIX	

CONFÉRENCE D'OUVERTURE

Lundi 31 mai 2021



Mélanie Lemire

Professeure agrégée à l'Université Laval et titulaire de la chaire de recherche littoral

Mélanie Lemire est professeure agrégée au Département de médecine sociale et préventive à l'Université Laval et chercheure à l'Axe Santé des populations et pratiques optimales en santé au CHU de Québec et à l'Institut de biologie intégrative et des systèmes (IBIS). Elle est l'Experte désignée pour le Canada au sein du Human Health Assessment Group du Arctic Monitoring and Assessment Programme (HHAG-AMAP).

Ses projets mettent de l'avant des approches transdisciplinaires, intersectorielles et participatives, et portent sur l'étude des contaminants environnementaux, des changements océaniques, et de la nutrition en lien avec la santé des Autochtones et des populations côtières. Ses résultats sont utilisés pour éclairer des décisions, le développement d'outils d'aide à la décision et la mise en œuvre de programmes et de politiques à l'échelle locale, fédérale et internationale.

Nutaratsaliit qanuingsiarningit niqituinnanut – les bénéfiques et les risques de l'alimentation traditionnelle durant la grossesse au Nunavik

Inuit are exposed to a wide range of environmental contaminants through their traditional diet, which includes significant amounts of fish and marine mammals. Conversely, these country foods are central to Inuit culture, of optimal nutritional quality and important for healthy pregnancies and children. During the past 20 years, our team has monitored the exposure of pregnant Inuit women to persistent organic pollutants (POPs), metals and country food nutrients in Nunavik. In this period, for most legacy POPs, a decreasing trend in exposure was confirmed in wildlife and circumpolar Inuit. Conversely, some more recent POPs like long-chain perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances (PFASs) are increasing and biomonitoring remain critical to provide scientific evidence for international actions. For mercury (Hg) and lead (Pb), a decreasing trend in exposure was also observed, but still up 23% and 5% of pregnant women presented blood levels above recommended guidelines in 2016-2017, when the last biomonitoring study untitled Nutaratsaliit qanuingsiarningit niqituinnanut – Pregnancy wellness with country foods was realised. The present conference will present the multiples issues associated to benefits and risks of country food diet during pregnancy and the outcomes of our last consultation with several health professionals, elders and pregnant women on how to best foster health pregnancies and children with country food in Nunavik.

CONFERENCE D'OUVERTURE

Mardi 1 er juin 2021



Parisa Ariya

Professeure titulaire de la chaire de recherche James McGill à l'université McGill et directrice des laboratoires de chimie interfaciale et atmosphérique

La professeure Parisa Ariya est titulaire de la chaire de recherche James McGill en chimie atmosphérique et interfaciale à McGill. Elle a plus de 140 publications internationales évaluées par des pairs, 4 brevets, 2 livres et > 200 conférences invitées. Elle a le plaisir de superviser plus de 170 PHQ. Elle a également reçu plusieurs prix au Canada et aux États-Unis et a agi à titre de rédactrice et de comité de rédaction de revues internationales, et a participé à l'élaboration des politiques environnementales. Elle a dirigé les rapports de l'ONU sur la protection de l'environnement et a siégé à plusieurs groupes nationaux et internationaux pour établir ou réviser la politique environnementale.

La pollution atmosphérique à l'ère du changement climatique et du COVID-19

Dans cette conférence, nous discutons de la façon dont les polluants atmosphériques gazeux et particulaires sont à l'origine du changement climatique. Nous explorons également quelques recherches de pointe pour l'observation des aérosols et sur l'atténuation de la pollution atmosphérique. Nous abordons les impacts potentiels sur la qualité de l'air, le changement climatique et la santé.

CONFERENCE D'OUVERTURE

Mercredi 2 juin 2021



Sarah Dorner

Professeure titulaire au Département des génies civil, géologique et des mines de Polytechnique Montréal

Sarah Dorner était titulaire de la Chaire de recherche du Canada sur la protection des sources d'eau potable de 2007 à 2019. Elle mène des projets de recherche sur de nouvelles technologies visant à assurer la qualité de l'approvisionnement en eau potable. La professeure Dorner dirige des projets d'infrastructure verte pour le contrôle des eaux pluviales et l'adaptation aux changements climatiques, d'outils de suivi pour l'identification des périodes de risque élevé pour l'eau potable, et de la métagénomique de contaminants microbiens (pathogènes et cyanobactéries productrices de toxines). Lors de la pandémie de la COVID-19, les outils développés pour mesurer les virus pathogènes ont servi pour le dépistage de SRAS-CoV-2 dans les eaux usées de la Ville de Montréal.

Suivi de SRAS-CoV-2 dans les eaux usées : un outil pour l'aide à la décision

La Ville de Montréal a débuté l'échantillonnage des intercepteurs nord et sud en février 2020 afin de mesurer les concentrations de SRAS-CoV-2 dans les eaux usées. Elle était une des premières villes au monde à faire le dépistage du coronavirus dans les eaux usées. Les résultats démontrent clairement un lien avec la dynamique des cas dans la population montréalaise. Au mois de février 2021, la Ville de Montréal en collaboration avec les universités McGill et Polytechnique Montréal et de la Santé publique a commencé un suivi quotidien de plusieurs secteurs de la ville. Cette présentation discutera des résultats d'analyse dans le réseau et des intercepteurs nord et sud et les leçons apprises.

CONFERENCE D'OUVERTURE

Jeudi 3 juin 2021



Pierre Taberlet

Chercheur émérite du CNRS, spécialisé en écologie moléculaire et sur l'ADN environnemental.

Pierre Taberlet est chercheur émérite au CNRS, avec à son actif plus de 290 publications scientifiques dans des journaux internationaux et presque 40 000 citations. Il travaille dans le domaine de l'écologie moléculaire, plus particulièrement sur la génétique de la conservation et la phylogéographie. Depuis 15 ans, il est fortement impliqué dans le développement du domaine de recherche portant sur le metabarcoding de l'ADN.

Introduction to DNA metabarcoding

Environmental DNA analysis is developing very rapidly, and the most popular approach is DNA metabarcoding. The various steps in a metabarcoding study are presented, including sample collection, DNA extraction, DNA amplification, high-throughput sequencing, and bioinformatics screening. It is fairly easy to generate data from a metabarcoding study, but it is more difficult to ensure the quality of the results, as potential biases can occur at each step of the process. For each step, the main potential biases and possible controls to monitor these biases are presented, with particular attention to the sampling step. The second part of the presentation is devoted to the use of metabarcoding in ecotoxicology. Among the hundreds of papers published on DNA metabarcoding, only a few deal with ecotoxicology. A few seminal papers are presented, including both research and monitoring aspects.

Atelier 1 : Sur la route de la publication

28 mai 9h00-10h30 heure du Québec - En ligne



Animé par **Raphaël Lavoie**
Biologiste de la faune à
Environnement et
Changements Climatiques
Canada

Atelier en Français et
diapositives en anglais

<https://INRS.zoom.us/j/86821051423>

En quelques mots...

Le périple vers la publication d'un article peut être tortueux et parsemé d'obstacles. Cet atelier vise à présenter les différentes étapes pour soumettre un manuscrit pour fin de publication : rédaction, choix de la revue, mise en forme, lettre à l'éditeur, choix du comité d'évaluation et soumission. Il sera bien évidemment question des (multiples) commentaires reçus de la part des réviseurs et des éditeurs et de la façon dont on doit y répondre. Une fois l'article accepté, il faut tout de même continuer à réviser le manuscrit jusqu'à la destination ultime : la publication. Nous survolerons aussi des différentes façons de distribuer et de faire connaître notre travail par les autres scientifiques et le grand public, et ce, sur la scène internationale.

On the road to publish...

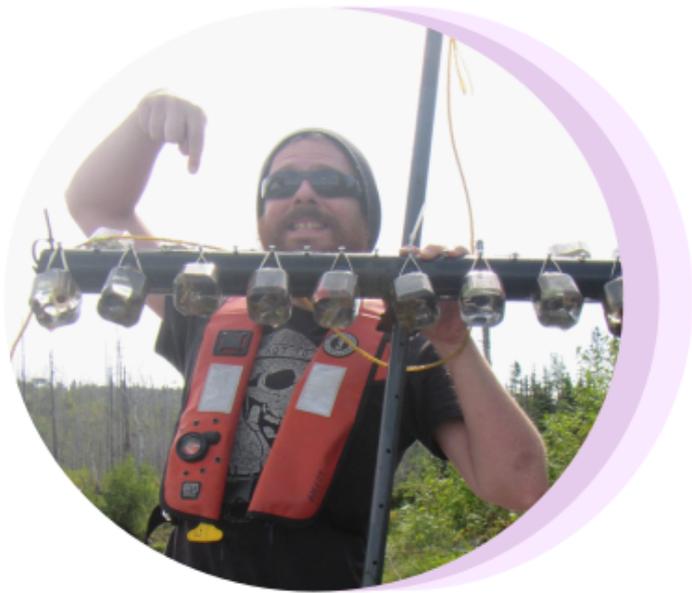
The journey towards the publication of an article can be tortuous and strewn with obstacles. This workshop aims to present the different steps to submit a manuscript for publication: writing, selection of the journal, editing, letter to the editor, selection of peer- reviewers and submission. Of course, we will discuss the (multiple) comments received from reviewers and editors, and how they should be addressed. Once the article is accepted, it is necessary to continue to revise the manuscript until the ultimate destination: the publication. We will also discuss the different ways to distribute and share our work with other scientists and the public at the international level.



Colloque conjoint en écotoxicologie 2021

Atelier 2 : Travailler le contenant Améliorez vos communications par le design

28 mai 10h30 à 12h heure du Québec - En ligne



Animé par **Maxime Leclerc**
M. Sc. Candidat au doctorat
à l'Université de Montréal
Laboratoire en Écotoxicologie
et Changement Globaux

Atelier en Français.

En quelques mots...

Cet atelier a pour but de vous aider à augmenter la qualité de vos communications scientifiques par l'amélioration de différents supports visuels et de techniques de présentation. Plusieurs conseils, astuces et outils seront présentés lors de l'atelier afin d'optimiser vos communications par articles, vos présentations orales et vos présentations par affiches. Quelques logiciels graphiques gratuits (PowerPoint, Inkscape) seront aussi brièvement couverts lors de l'atelier.



Atelier 3 : La réplication et la pseudoréplication et l'analyse de la variance ANOVA avec le logiciel R

28 mai 13h à 16h heure du Québec - En ligne



Fan Qin
Candidat au doctorat
à l'Université du Québec à Trois-
Rivières



Roxane Giguère-Tremblay
Candidate au doctorat
à l'Université du Québec à Trois-
Rivières

En quelques mots...

Niveau : Débutant à intermédiaire

Nous aborderons les notions de réplication (vraie réplication) et de pseudoréplication et leur différence dans la planification des plans expérimentaux et des analyses statistiques. Ensuite, nous explorerons les analyses statistiques qui conviennent pour la vraie réplication et les étapes pour mener des analyses de variance à un ou plusieurs critères de classification (ANOVAs) et des tests de comparaisons multiples (post-hoc comparaison) à l'aide du logiciel R. La formule « live coding » de l'atelier permettra aux participants de suivre pas à pas le déroulement des analyses et de les reproduire sur leur logiciel. L'atelier sera agrémenté d'exemples et d'exercices pratiques extraits de l'écotoxicologie. Afin de suivre l'atelier, il est recommandé d'avoir un ordinateur avec les versions à jour de R

Nombre de places limitées
Réservez votre place via le formulaire Google !



Colloque conjoint en écotoxicologie 2021

Dîner-Réseautage avec des professionnel.le.s - QC

Lundi 31 mai 12h - 13h

Venez en apprendre plus sur les différents métiers qui vous attendent
+ venez poser vos questions à nos professionnel.les



Gaëlle Triffault-Bouchet

Écotoxicologue, PhD

Cheffe de division, Centre
d'expertise en analyse
environnementale du Québec

Ministère de l'Environnement
et de la Lutte contre les
changements climatiques



Leila Benameur

Sciences environnementales
et de la santé, PhD

Chercheure et entrepreneure
Co-fondatrice d'Impact Santé R&D :
innover pour réduire
la pollution plastique et organique



Maïkel Rosabal

Biologiste, PhD

Professeur-chercheur associé
à l'UQAM en
Toxicologie environnementale



Martin PM

Biologiste, M.Sc

Illustrateur et auteur de
bande dessinée.

Vulgarisateur scientifique

Colloque conjoint en écotoxicologie 2021

Dîner-Réseautage avec des professionnel.le.s - EU

Mardi 1er juin 12h - 13h

Venez en apprendre plus sur les différents métiers qui vous attendent
+ venez poser vos questions à nos professionnel.les



Alexandre Decamps

Hydrobiologiste-écotoxicologue, M.Sc
Directeur Marché Environnement
chez ViewPoint Biosurveillance de l'eau
(Civrieux, France)



Frédéric Silvestre

PhD, biologie

Professeur-chercheur à
l'Université de Namur
en Biologie-physiologie
et en écotoxicologie
(Namur, Belgique)



Jérôme Fort

PhD, écologie marine
et écophysiologie
Chercheur au CNRS
(La Rochelle, France)



Marie-Neige Cordonnier

Biophysicienne, PhD

Rédactrice en Chef Adjointe
au magazine
Pour la Science
(Paris, France)

Venez assister à un panel de 4 intervenant.e.s qui œuvrent dans différents domaines et qui pourront répondre à toutes vos questions concernant la transition de vos études vers un emploi qui vous stimule.

Cette activité sera accessible dans la salle « activités étudiantes » du colloque.

Colloque conjoint en écotoxicologie 2021

Activité étudiante : ANECDOTES !!!

Lundi 31 mai 14h30 - heure du Québec

Prix pour les meilleures anecdotes
+ Prix de présence !

SEPAQ - Les libraires
Décathlon - Decitre

Inscris-toi sur le formulaire pour nous aider à organiser l'activité !

Les prix de présences seront tirés parmi les inscrit.e.s !



En échantillonnant le fleuve Saint-Laurent, mon cellulaire est parti à la dérive... dans l'effluent de Montréal.

C'est ironique parce que j'analyse la présence des métaux contenus dans les cellulaires dans le fleuve !



**Et toi ?
As-tu une anecdote
de ton parcours à
nous conter ?**

Venez participer à une activité virtuelle sous forme d'happy hour pour nous partager vos anecdotes des moments inattendus ou hilarants de votre recherche, ou venez tout simplement écouter celles de vos collègues pour rire un peu !

Courrez la chance de gagner des prix pour votre anecdote ou simplement pour votre présence:

Cartes-cadeaux en ligne SÉPAQ ou Les Libraires (Québec) et Décathlon ou Decitre (France) d'une valeur de 25 à 40 dollars canadiens ou d'une valeur de 15 à 25 euros.

Aidez-nous à planifier l'événement en **nous informant à l'avance de votre présence**, que vous envisagiez de raconter une anecdote ou non : <https://forms.gle/bHSMX1hEws3KFesS8>

Les personnes inscrites seront éligibles pour le tirage des prix. **Apportez vos boissons préférées en fonction de votre fuseau horaire.**

Cette activité sera accessible dans la salle principale du zoom du colloque.

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 12 MINUTES

Nicolas Nayrac¹, Jean-Philippe Bellenger¹, Pedro A. Segura¹

CARACTÉRISATION DE -MICRO ET -MESOPLASTIQUES PAR DES MÉTHODES MULTIPLES

La compréhension du devenir des microplastiques (MPs) dans l'environnement nécessite au préalable d'évaluer leur composition et implique donc une caractérisation physico-chimique de ces derniers. De surcroît, la composition des MPs permet de mieux apprécier leurs interactions avec le vivant. Malheureusement, alors que chaque technique d'analyse possède ses propres spécificités, l'immense majorité des études ne repose que sur l'utilisation d'une seule méthode. Par exemple, ces données précieuses manquantes auraient eu pour effet de cerner d'infimes différences entre échantillons d'un même polymère, pourtant fondamentales lorsqu'il s'agit d'effectuer des tests d'écotoxicité dans les conditions les plus réalistes possibles.

L'objectif de cette étude consistait donc à mettre en lumière l'intérêt d'analyser ces particules à l'aide de plusieurs méthodes, dans ce cas avec la spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier par réflectance totale atténuée (ATR-FTIR), la spectroscopie micro-Raman (μ -Raman) et la spectroscopie photo-électronique à rayons-X (XPS). Pour ce faire, une campagne d'échantillonnage a été effectuée sur cinq plages de l'Estrie et a permis de récupérer 86 échantillons de plastique, d'un diamètre moyen de 4 – 26 mm.

L'application de ces méthodes à des échantillons environnementaux a donc bien permis d'évaluer en profondeur la composition des plastiques. Tandis que la méthode ATR-FTIR fût bénéfique pour faire ressortir les principales fonctions chimiques à la surface des polymères, la μ -Raman dévoila plus en détail les différentes liaisons homoatomiques. Quant à la XPS, les pourcentages en éléments chimiques nous donnèrent de précieuses informations vis-à-vis des additifs introduits dans les matériaux et de leur degré d'oxydation. Par ailleurs, deux méthodes statistiques, à savoir l'analyse par composantes principales et la classification hiérarchique s'avèrent très utiles pour confirmer la nature chimique des plastiques (80,3% de polypropylène, 16,4 % de polyéthylène et 3.3% d'inconnus).

¹Département de chimie, Université de Sherbrooke

Audrey Roy-Lachapelle¹, Morgan Sollic², Christian Gagnon¹ et Sébastien Sauvé³

NOUVELLES METHODES POUR LA CARACTERISATION DES CYANOTOXINES DANS LES LACS : IDENTIFICATION DE NOUVEAUX CONGENERES ET ABONDANCE DES ANABAENOPEPTINES

L'augmentation des épisodes de prolifération de cyanobactéries est un signe de l'eutrophisation croissante des cours d'eau. Dans des conditions favorables, ces cyanobactéries nuisibles produisent des cyanotoxines. La toxicité est historiquement associée aux microcystines, mais d'autres cyanopeptides bioactifs sont tout aussi abondants malgré que très peu suivis. Plus de 500 cyanopeptides ont été structurellement identifiés, incluant plus de 279 microcystines. Pourtant, il y a un manque de connaissances quant à leur production et leur impact écotoxicologique. Une méthode analytique basée sur la spectrométrie de masse à haute résolution a été développée pour cibler douze microcystines et deux anabaenopeptides dans des échantillons d'eau de lacs lors d'épisodes d'efflorescence de cyanobactéries. Ensuite, une méthode analytique non-ciblée a été utilisée et les données obtenues ont été comparées à une base de données interne incluant une liste de théorique de microcystines et d'anabaenopeptides. Jusqu'à onze congénères de microcystines ont ainsi été détectés à des concentrations variant du ng/L au μ g/L et les échantillons à haute concentration en microcystines contenaient systématiquement les anabaenopeptides. Trois microcystines et six anabaenopeptides ont été détectées à partir de la base de données, incluant quatre nouveaux congénères. En parallèle, un kit commercial pour l'analyse des anabaenopeptides totales, utilisant une méthode immuno-enzymatique (ELISA), a été utilisé sur des échantillons de lacs contaminés avec des cyanotoxines. La présence de faux positifs a été observée dans les résultats obtenus par ELISA lorsque comparé à la spectrométrie de masse due à la présence de cyanopeptides, mais 73% des échantillons contaminés contenaient tout de même des anabaenopeptides. En tenant compte de ces résultats, de nombreux congénères de microcystines peuvent passer sous le radar s'ils ne sont pas surveillés. Aussi, les anabaenopeptides peuvent être abondantes dans des efflorescences de cyanobactéries toxiques, indiquant que leur présence pourrait affecter l'interprétation toxicologique des cyanobactéries nuisibles si elles ne sont pas suivies.

¹Environnement et changement climatique Canada

²Chaire industrielle CRSNG en eau potable (CICEP)

³Département de Chimie, Université de Montréal

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 12 MINUTES

Emmanuel Eysseric¹, Christian Gagnon², Pedro A. Segura¹

IDENTIFICATION DE CONGENERES DE CONTAMINANTS ORGANIQUES ET DE LEURS PRODUITS DE TRANSFORMATION DANS LA RIVIERE YAMASKA

Les additifs aux produits de consommation sont omniprésents dans nos biens de consommation. On les retrouve notamment dans les polymères comme produits ignifuges, plastifiants, stabilisateurs de froid, mais aussi dans les détergents, cosmétiques et additifs alimentaires. Ils représentent un défi analytique considérable comme ils sont souvent formulés dans des mélanges complexes de congénères, des composés très similaires les uns des autres. Cela, couplé au manque de données disponibles sur leur utilisation dans des registres environnementaux, rend leur identification plus difficile que pour les produits pharmaceutiques et les pesticides. Ainsi, leurs produits de transformation sont d'autant plus complexes à surveiller dans l'environnement.

Près de 200 additifs dont une centaine de produits de transformations ont été identifiés suite à une analyse non ciblée dans la rivière Yamaska. De ceux-ci, 35 composés ont été confirmés avec des standards de référence. Dans plusieurs cas, comme ceux des bêtaïnes, diéthanolamines et diéthanolamides, que l'on retrouve dans les shampoings et revitalisants, l'identification s'est réalisée massivement et par familles entière grâce à un outil reliant les composés similaires en fonction de leur spectre de masse. Des alkylphénols carboxylates, produits de transformation des alkylphénols éthoxylates, ont aussi pu être trouvés en masse grâce à cet outil. Finalement, plusieurs composés provenant de l'usure des particules de pneus ont été potentiellement identifiés : deux guanidines utilisées comme accélérateurs de vulcanisation et l'IPPD-quinone utilisée comme anti-ozonant.

Ces résultats amènent une image du profil de contamination des additifs et de leurs produits de transformation. Ils donnent un avant-goût de l'ampleur de la tâche analytique nécessaire pour les surveiller dans les eaux de surface.

¹Département de chimie, Université de Sherbrooke, Canada

²Environnement et Changement climatique Canada, Qc

Lisa Lahens¹, Hubert Cabana², Yannick Huot³, Pedro A. Segura¹

IMPACT OF HUMAN ACTIVITIES ON CANADIAN LAKES' ORGANIC CONTAMINATION: FEW LAKES LEFT BEHIND

Trace organic contaminants (TrOCs) are mostly studied in drinking waters, rivers, and wastewater, but data is lacking regarding their presence in lakes. TrOCs include regulated organic pollutants, such as pesticides, as well as contaminants of emerging concern, such as pharmaceuticals, personal care products and industrial additives.

A multi-residue method developed to quantify 56 TrOCs in lake water was applied to evaluate the contamination of 296 lakes sampled across Canada, representative of lake distribution regarding ecozones, size, and human activities in their watersheds, including many remote lakes with limited access.

Preliminary analyses show the detection of at least one contaminant in 92% of the lakes and up to 25 TrOCs have been detected in a single lake. The most frequently encountered compounds were salicylic acid, dicamba and DEET, present in more than a third of the lakes. Pesticides were amongst the most detected compounds with at least one found in 67% of lakes. Moreover, one third of the lakes exceeded the European drinking water guideline of 100 ng/L for a single pesticide and 13% exceeded the 500 ng/L guideline for the sum of pesticides. Nine TrOCs from various sources had concentrations over 1 µg/L.

The occurrence of contaminants was also linked to the type and extent of land use on a lake's watershed: pesticides concentration increased with the amount of agriculture around a lake, while pharmaceuticals were detected mostly in urbanized watersheds. More specific factors are under review to explain the occurrence of each contaminant class in lake water.

¹Department of Chemistry, Université de Sherbrooke, QC

²Department of Civil Engineering, Université de Sherbrooke

³Department of Applied Geomatics, U. de Sherbrooke

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 12 MINUTES

Stéphane Bayen¹, Anca Baesu¹, Lan Liu¹

CRIBLAGE NON CIBLE DES CONTAMINANTS CHIMIQUES: LA POLLUTION « CONNUE » N'EST-ELLE QUE LA POINTE DE L'ICEBERG?

Bien que des milliers de substances chimiques contaminent potentiellement notre environnement, la surveillance des contaminants chimiques repose principalement sur des méthodes d'analyse conventionnelles dites ciblées, permettant la recherche d'une liste finie de contaminants. De plus, la surveillance se fait principalement sur les substances mères, et ne prend que rarement en compte les métabolites ou les produits de dégradation. Cette approche ne couvre donc qu'une fraction des risques chimiques. L'émergence de l'approche analytique dite non-ciblée, basée sur la spectrométrie de masse haute résolution, a ouvert de nouvelles perspectives pour la surveillance des contaminants chimiques dans l'environnement. Au cours de cette présentation, des exemples illustreront cette nouvelle approche pour l'analyse de contaminants dans l'eau de mer, les sédiments, les particules en suspension, les microplastiques, le miel et les tissus biologiques (mollusques, poissons). En particulier, cette approche a permis de détecter et d'identifier des contaminants anthropogéniques jusque-là inconnus ou inattendus, tels que l'érythrohydrobupropion dans le poisson ou le pesticide dinoterb dans des eaux marines. Les stratégies de traitement des données ayant permis de détecter et identifier de tels contaminants pertinents seront détaillées et comparées. Enfin, une discussion sera donnée sur les implications de tels résultats sur notre connaissance de la pollution chimique, et la nécessité d'intégrer l'approche non ciblée dans la surveillance des contaminants chimiques.

¹Université McGill, Département des sciences des aliments et de chimie agricole

Abigaëlle Dalpé-Castilloux¹, Magali Houde², Andrée Gendron², Amila De Silva², Youssef Djibril Soubaneh³, Zhe Lu¹

DISTRIBUTION ET DEVENIR DES ABSORBANTS UVS ET DES ANTIOXYDANTS INDUSTRIELS DANS LE FLEUVE SAINT-LAURENT

Les absorbants ultraviolets (UVAs) et les antioxydants industriels sont des contaminants suscitant une préoccupation émergente. Plusieurs lacunes existent au niveau des connaissances sur la distribution et le devenir de ces contaminants dans l'environnement. Le but de cette étude était d'étudier la répartition de plusieurs UVAs incluant des stabilisateurs UVs et des filtres UVs (UVFs) ainsi que des antioxydants industriels comme les antioxydants synthétiques phénoliques (SPAs) et les amines secondaires aromatiques (AR-SAs), dans l'eau, les sédiments et les différents tissus de deux espèces de poissons du fleuve Saint-Laurent. L'eau collectée en aval du centre de traitement des eaux usées (CTEU) de Montréal montrent des concentrations plus importantes en UVFs en comparaison avec les sites en amont, ce qui indique une possible influence de l'effluent urbain sur les concentrations dissoutes mesurées. Chez le grand brochet (*Esox lucius*), aucune différence significative n'a été observée en comparant les tissus des spécimens provenant de l'amont et de l'aval du CTEU et ce, pour le foie, les muscles, le plasma et le cerveau. Pour l'esturgeon (*Acipenser fulvescens*), une espèce uniquement recueillie au lac Saint-Louis en amont du CTEU, les concentrations mesurées en UV328 dans les muscles de l'esturgeon (<1-117 ng/g ww) étaient plus élevées que chez la plupart des échantillons de poissons provenant des Grands Lacs et du brochet (présentement étudié). Ces résultats suggèrent des sources potentielles d'UV328 près du lac Saint-Louis, un processus d'accumulation/métabolisation unique de l'UV328 chez cette espèce ou une exposition accrue pour ce poisson qui se nourrit de benthos. À notre connaissance, cette étude rapporte pour la première fois les coefficients de répartition dans un écosystème et les distributions tissulaires de ces contaminants dans le système du Saint-Laurent.

¹Institut des Sciences de la Mer de Rimouski, Canada

²Division de la recherche sur les contaminants aquatiques, Environnement et Changement climatique Canada

³Département de Biologie, Chimie et Géographie, UQAR

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 12 MINUTES

Charlotte Bourdon^{1,2}, Patrice Gonzalez², Pierre-Yves Gourves², Jérôme Cachot², Patrice Couture¹

CARACTÉRISATION DE L'ACCUMULATION ET DE LA TOXICITÉ DU PYRITHIONE DE CUIVRE, UN COMPOSÉ ANTISALISSURE, SUR LES LARVES ET JUVÉNILES DE TRUITE ARC-EN-CIEL, *ONCORHYNCHUS MYKISS*

Depuis l'interdiction mondiale du tributylétain (TBT) dans les peintures antisalissure en 2008 par l'Organisation Maritime Internationale, de nouveaux composés ont été mis sur le marché. Parmi eux, le pyrithione de cuivre (CuPT) est largement utilisé, mais sa toxicité chronique demeure inconnue.

Ce projet vise à identifier, mesurer et comparer les impacts d'une exposition sub-chronique de larves (8j) et de juvéniles (8 et 16j) à une gamme de concentrations de 0,1 à 10 µg Cu²⁺/L de CuPT et de sulfate de cuivre (CuSO₄), dans des conditions de laboratoire contrôlées. Les effets induits ont été examinés sur la survie, les malformations et les réponses de biomarqueurs de stress oxydant incluant les activités des enzymes antioxydantes (catalase, superoxyde dismutase et glutathion peroxydase) chez les juvéniles et le dosage de la peroxydation des lipidique (TBARS) chez les larves.

La stabilité du CuPT et du CuSO₄ dans l'eau et leur toxicocinétique ont été mesurée dans le foie et les branchies des juvéniles et dans les larves entières.

Les mécanismes de défense mobilisés par ces deux stades de vie ont également été étudiés en mesurant le taux de transcription d'une vingtaine de gènes, dont ceux codant pour les deux isoformes de métallothionéines (MTs). Le taux de transcription génique a été analysé sur le corps entier des larves et sur les tissus (foie, branchie) des juvéniles.

Le CuPT a induit de forts taux de mortalités sur les larves et les juvéniles aux plus fortes concentrations, alors qu'aucune mortalité n'a été constaté avec le CuSO₄. Les larves survivantes présentaient des malformations. La bioaccumulation du cuivre dans les tissus de foie, branchie et muscle sera à comparer à celle dans les larves entières.

¹EPOC, Université de Bordeaux, France

²INRS, Canada

Antoine Minet¹, Christelle Jozet-Alves², Sophie Gentès¹, Marina Fernandez-Declerck¹, Angus Taylor³, François Oberhänsli³, Sabine Azemard³, Peter Swarzenski³, Marc Métian³, Paco Bustamante^{1,4}, Thomas Lacoue-Labarthe¹

BIOACCUMULATION ET EFFET DU MERCURE CHEZ LA SEICHE DANS LE CONTEXTE DE L'ACIDIFICATION DES OCÉANS

Le mercure (Hg), demeure un des contaminants métalliques les plus problématiques en milieu marin en raison de sa bioaccumulation, de sa bioamplification dans les réseaux trophiques, de sa forte toxicité. Prédateurs et proies de nombreuses espèces, les céphalopodes jouent un rôle écologique central. Malgré les hauts niveaux en Hg parfois mesurés dans leurs tissus, y compris leur cerveau, peu de données permettent de qualifier la bioaccumulation du Hg chez ces organismes et l'influence de changements environnementaux comme l'augmentation de CO₂ dans l'eau (e.g. acidification) sur les concentrations observées. Par ailleurs l'effet simple ou combiné du Hg et du CO₂, connus comme étant neurotoxiques, n'a que très peu été étudié chez la seiche et notamment sur leurs performances comportementales et cognitives. Les paramètres cinétiques d'accumulation et l'organotropisme, à la fois du Hg inorganique (iHg) dissous et du méthylmercure (MeHg) accumulé dans les proies ont été déterminés à l'aide du radiotracteur ²⁰³Hg. Les effets de la pCO₂ sur la bioaccumulation du Hg et du type de proie (crevette vs. poisson) sur le transfert trophique ont également été caractérisées. Les résultats ne montrent aucun effet de la pCO₂ sur l'absorption du iHg, l'assimilation du MeHg et sur les demi-vies biologiques des deux formes, au contraire du type de proie. L'assimilation du MeHg par voie trophique est a été démontrée comme étant la principale source de contamination des seiches par le Hg. Enfin, le Hg, le CO₂ ou les deux combinés impactent leurs performances d'anti-prédation et leur latéralisation visuelle, mais pas leurs capacités de prédation.

¹LIENSs, La Rochelle Université, France

²ETHOS, Université Caen Normandie, France

³IAEA, Environment Laboratories, Principauté de Monaco

⁴Institut Universitaire de France (IUF)

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 12 MINUTES

Nicolas Dupuy¹, Laetitia Minguéz¹, Carole Cossu-Leguille¹

LE LITHIUM DANS LES MILIEUX AQUATIQUES : DOIT-ON S'EN INQUIETER ?

Le lithium est un métal alcalin naturellement retrouvé dans les saumures et les minéraux de certaines roches, principalement dans les silicates, les micas et les phosphates. Ce métal est utilisé depuis la fin du 19^e siècle dans le traitement de troubles psychologiques. Ses propriétés physicochimiques particulières en font également une ressource de plus en plus utilisée dans les nouvelles technologies vertes. Une contamination des milieux aquatiques est donc à prévoir dans les années qui viennent. Cette contamination représente-t-elle un danger pour les organismes aquatiques ?

Pour répondre à cette question, une revue de la littérature a été réalisée en vue d'identifier les lacunes de connaissances sur la bioaccumulation et la toxicité du lithium en milieu aquatique. Nous avons également complété les données de toxicité existantes de différents sels de lithium en réalisant des tests standardisés sur le décomposeur *Aliivibrio fischeri*, le producteur primaire *Raphidocelis subcapitata* et le consommateur primaire *Daphnia magna*.

Peu de données sont disponibles sur la bioaccumulation et la toxicité du lithium en milieu aquatique. Certaines études rapportent une accumulation de lithium similaire à d'autres éléments réputés toxiques (As, Cd). Les données de toxicité restent peu nombreuses et hétérogènes, avec des données de CE₅₀ comprises entre 30 µgLi⁺/L et 138,5 mgLi⁺/L. Les résultats de nos bioessais s'inscrivent dans cette gamme, et mettent en évidence des différences de toxicité entre les sels et organismes testés. L'ensemble de ces premiers travaux soulignent la nécessité d'évaluer la toxicité des différentes formes de lithium et d'en comprendre les mécanismes d'action.

¹Université de Lorraine, CNRS, LIEC, F-57000 Metz, France

Jean-Pierre Desforges¹, Rune Dietz², Frank Rigét², Aurore Aubail^{2,3}, Eva Garde⁴, Per Ambus⁵, Robert Drimmie⁶, Mads Peter Heide-Jørgensen⁴, Christian Sonne¹

ANALYSIS OF NARWHAL TUSKS REVEALS LIFE-LONG FEEDING ECOLOGY AND MERCURY EXPOSURE

As environments and human pressures change over time, animals need to respond appropriately to ensure their continued success. In the Arctic, climate change and exposure to persistent contaminants like mercury are two of the most important threats to top predators like narwhal, belugas, and polar bears. Rapid warming is causing precipitous sea-ice loss, with consequences on the distribution, composition, and dietary ecology of species, and consequently, exposure to dietary contaminants. Current understanding of global change and pollution impacts on Arctic wildlife relies on single time-point individual data representing a snapshot in time. These data often lack comprehensive temporal resolution and overlook the cumulative lifelong nature of stressors as well as individual variation. To overcome these challenges, we explore the unique capacity of narwhal tusks to characterize chronological lifetime biogeochemical profiles, like tree ring analysis, allowing for investigations of climate-induced dietary changes and contaminant trends. In this study we characterize the lifelong temporal patterns of stable isotopes ($\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$) and mercury concentrations in annually deposited dentine growth layers in ten tusks from Northwest Greenland (1962-2010). Using stable isotopes as dietary proxies, we describe surprising plasticity in individual and population narwhal feeding ecology likely resulting from climate-induced changes in sea-ice cover, biological communities, and narwhal migration over space and time. Dietary changes consequently impacted mercury exposure primarily through trophic magnification effects. Mercury increased log-linearly over the study period, albeit with an unexpected rise in recent years when dietary accumulation should have been lowest. We hypothesize that the recent rise in mercury is likely caused by increased global emissions and/or greater bioavailability in a warmer and more productive ice-free Arctic marine ecosystems. Our findings are consistent with an emerging pattern in the Arctic of reduced sea-ice leading to changes to the migration, habitat use, food web, and contaminant exposure in Arctic top predators.

¹, McGill University, Canada

²Aarhus University, Denmark

³LIENSs, Université de La Rochelle, France

⁴Greenland Institute of Natural Resources, Greenland

⁵Cenperm, Denmark

⁶University of Waterloo, Canada

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 12 MINUTES

Jérôme Fort¹, Céline Albert¹, Marina Renedo¹, Paco Bustamante¹

CONTAMINATION PAR LE MERCURE DES ECOSYSTEMES MARINS ARCTIQUES : QUE PEUVENT NOUS APPRENDRE LES OISEAUX ?

Le mercure (Hg) est une source d'inquiétude environnementale à l'échelle globale. Cette inquiétude est d'autant plus grande qu'en dépit des conventions internationales visant à réduire les émissions de Hg, les concentrations de ce métal particulièrement toxique continuent d'augmenter dans certaines régions, et notamment en Arctique. L'Arctique est en effet une des régions les plus exposées dû au transport de Hg depuis les pays émetteurs de l'hémisphère nord vers l'Arctique par les courants atmosphériques et océaniques. Les espèces arctiques, et notamment les prédateurs marins supérieurs comme les oiseaux marins sont ainsi parmi les espèces les plus vulnérables, chez lesquelles d'importantes concentrations de Hg sont mesurées. C'est dans ce contexte qu'un réseau international (ARCTOX) a été initié en 2015 avec pour objectif le suivi de la contamination par le Hg des oiseaux et écosystèmes marins arctiques à très large échelle spatiale. Ce réseau permet le suivi de 25 espèces d'oiseaux sur >60 sites autour de l'Arctique afin 1) d'étudier les niveaux de contamination des oiseaux et ainsi d'appréhender la vulnérabilité de différentes espèces et populations. 2) De comprendre l'origine spatio-temporelle de cette contamination (où et quand les oiseaux de contaminent-ils ?). 3) D'utiliser les oiseaux marins comme bio-indicateurs pour cartographier la distribution du Hg dans les réseaux trophiques marins à l'échelle pan-Arctique, permettant la mise en évidence de hotspots de contamination. 4) D'évaluer à très large échelle les sources de méthylmercure dans les chaînes trophiques. Cet exposé présentera ARCTOX et comment l'étude des oiseaux marins et la combinaison d'approches multiples (e.g. biologging, traceurs isotopiques) permettent de mieux comprendre la dynamique spatio-temporelle du Hg en Arctique.

¹LIENS, La Rochelle Université, La Rochelle, France

Emily Suominen¹, Ben Speers-Roesch¹, Anne Crémazy¹

LES EFFETS DE TEMPERATURES HIVERNALES SUR LA BIOACCUMULATION ET LA TOXICITE DU CADMIUM CHEZ LE FONDULE BARRE (*FUNDULUS DIAPHANUS*)

Les poissons des régions tempérées sont souvent exposés à la fois à des contaminants métalliques (ex. cadmium (Cd)) et à de grandes fluctuations saisonnières de température. Bien que la température peut affecter le degré d'exposition et la sensibilité des poissons aux métaux, les études écotoxicologiques restent principalement menées à des températures ambiantes de laboratoire (c.-à-d. 15 à 20 °C). Notamment, peu de tests de toxicité ont été réalisés à des températures hivernales, qui peuvent être sources de stress chez les organismes aquatiques. Nous avons étudié les effets d'une température hivernale sur la bioaccumulation et la toxicité aiguës et chroniques du Cd chez un poisson d'eau douce : le fondule barré (*Fundulus diaphanus*). Les poissons ont été graduellement acclimatés à une température froide (4 °C) ou chaude (14 °C), puis exposés à des concentrations sous-létales de Cd (0, 0, 5 ou 5 µg/L) pendant un mois. Après 2, 5 et 28 jours d'exposition, nous avons mesuré la bioaccumulation du Cd dans divers tissus (branchies, foie, intestins, reins et muscles) et nous mesurons actuellement des marqueurs de stress oxydatif dans les branchies et les foies. L'accumulation du cadmium était généralement plus faible chez les poissons acclimatés au froid. Cela ne va pas nécessairement se traduire par une réponse toxique proportionnellement plus faible chez ces poissons, en raison du stress potentiel causé par une température froide. Cette étude vise à approfondir notre compréhension de l'influence de la température sur la toxicité des métaux, afin d'améliorer les évaluations des risques environnementaux pour ces contaminants.

¹Université du Nouveau-Brunswick, Canada

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 12 MINUTES

Elena Legrand¹, Krittika Mital¹, Yeonseon Jeon¹, Jessica Ewald¹, Emily Boulanger¹, Niladri Basu¹, Markus Hecker², Doug Crump³, Paula P.F.P. Henry⁴, Robert S. Cornman⁵, Catherine Maddox⁶, Natalie K. Karouna-Renier⁶, Jessica Head¹

TRANSCRIPTOMIC RESPONSES TO TRENBOLONE IN JAPANESE QUAIL: A COMPARISON OF RESULTS FROM 4 STUDIES USING DIFFERENT EXPERIMENTAL DESIGNS

Initiatives are underway to reduce animal use in chemical risk assessment. Early-life stage (ELS) avian toxicity tests have been proposed to replace tests using adult birds. In this study, we aim to evaluate similarities and differences in transcriptomic responses to trenbolone (TB) across 4 independent studies. Each study exposed either ELS or adult Japanese quail (JQ) to TB as follows; Study-1: ELS exposure via egg injection, Study-2: adult exposure via gavage, Study-3: ELS exposure via maternal deposition after adults were exposed via diet, Study-4: ELS exposure via maternal deposition and re-exposure via diet. ELS JQ in study 1 were exposed to 0, 0.43 or 4.4 ppm per egg, and adult JQ in studies 2, 3 and 4 were exposed to 0, 1 or 10 ppm TB. Liver transcriptomes of study-1 and -2 individuals (n=5 per treatment group) were sequenced using NovaSeq and assembled using Galaxy, while liver transcriptomes of study-3 and -4 individuals (n=3 per treatment group) were sequenced using HiSeq2000 and analyzed using CLC Genomics Workbench. Differential expression analysis and pathway analysis were carried out for all four studies using NetworkAnalyst and EcoToxModules. Our results showed that few differentially expressed genes overlapped between exposures in ELS and adult JQ. However, the endocrine disrupting effects of trenbolone were observed in all four studies. The PPAR signalling pathway was commonly dysregulated in all four exposures and the steroid hormone biosynthesis pathway was highlighted in study-1 and -2. TB also disrupted the adipocytokine signalling pathway across all studies. These results suggest that exposures via egg injection in ELS JQ are representative of adult toxicity testing regardless of the route and length of exposure. Future comparative studies with different chemicals will be needed to confirm our hypothesis.

¹McGill University, Canada; ²University of Saskatchewan, Canada; ³Environment and Climate Change Canada; ⁴USGS Patuxent Wildlife Research Center, USA; ⁵USGS Fort Collins Science Center, USA; ⁶USGS Patuxent Wildlife Research Center, USA

Madeleine Lépine¹, Jonathan Verreault¹

BIOTRANSFORMATION DU DEC-604 : INTERACTION AVEC UNE DÉIODINASE THYROÏDIENNE CHEZ DES OISEAUX FORTEMENT EXPOSÉS AUX RETARDATEURS DE FLAMME

Plusieurs retardateurs de flamme (RF) sont reconnus comme des perturbateurs de la fonction thyroïdienne. Ces molécules ajoutées aux produits de consommation sont relarguées dans l'environnement lors de leur production, utilisation, recyclage et enfouissement et ont été détectées dans le biote. Le Dechlorane 604 Component B (Dec-604 CB), un produit de déhalogénéation du Dec-604, a été quantifié dans des échantillons de goélands à bec cerclé (*Larus delawarensis*) nichant en grand nombre dans la région de Montréal. Le métabolisme du Dec-604 est encore méconnu, mais la détection du Dec-604 CB suggère une voie métabolique de déhalogénéation. La déhalogénéation d'autres contaminants a déjà été associée à des enzymes communes aux vertébrés pouvant soustraire des halogènes comme les déiodinases (D1, D2 et D3) qui retirent l'iode. Notre objectif est d'étudier l'interaction possible entre le Dec-604 et la déiodinase de type un (D1) qui est l'enzyme responsable de la régulation des hormones thyroïdiennes thyroxine, triiodothyronine et diiodothyronine (T4, T3 et T2). Nous avons évalué l'activité *in vitro* (microsomes du foie) de D1 en présence de cinq concentrations de Dec-604 allant de 0.00086 à 0.086 nM. Ces tests permettaient de mesurer et comparer la transformation *in vitro* de la T4 en T3 et T2 dans nos contrôles et nos essais. Les résultats montrent une augmentation des taux d'activités de D1 en présence du Dec-604 suggérant une possible interaction entre les deux. Ces résultats suggèrent que le Dec-604 pourrait stimuler l'activité de la D1 chez le goéland à bec cerclé. Un tel phénomène pourrait perturber la régulation des hormones thyroïdiennes et affecter l'expression de gènes impliqués dans le développement, la croissance et le métabolisme énergétique. Pour la suite du projet, la capacité de débromination et de déchlorination par la D1 sera vérifiée en quantifiant les produits de dégradation du Dec 604 dans nos essais.

¹TOXEN, Université du Québec à Montréal

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 12 MINUTES

Kerric Anaïs¹, Okeme Joseph², Jantunen Liisa³, Giroux Jean-François¹, Diamond Miriam², Verreault Jonathan¹

RETARDATEURS DE FLAMME DANS L'AIR D'UN LIEU D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE DE LA RÉGION DE MONTRÉAL : ASSOCIATIONS POTENTIELLES AVEC L'EXPOSITION DE GOÉLANDS À BEC CERCLÉ

Le goéland à bec cerclé nichant dans la région de Montréal se nourrit préférentiellement dans les milieux urbains, incluant les lieux d'enfouissement technique (LET) où des concentrations élevées de retardateurs de flamme halogénés (RFH) et d'organophosphate esters (OPE) ont été mesurées dans l'air. L'objectif de ce projet était d'étudier la distribution des RFH et OPE dans l'air au sein de l'un des principaux LET de la région de Montréal fréquemment visité par des goélands à bec cerclé. Des échantillonneurs d'air passifs (EPA) et actifs (EAA) ont été déployés à six endroits dans le LET entre mai et juin 2018. Des EPA ont également été apposés sur le dos de goélands suivis à l'aide d'enregistreurs de localisations (GPS). Des concentrations élevées de TCEP, TCPP et BDE-209 ont été mesurées dans le LET. Les résultats obtenus montrent que les concentrations atmosphériques de RFH et OPE sont relativement homogènes au sein de ce LET. De plus, une variabilité temporelle a été observée pour les concentrations de BDE-209, -99 et -47 ainsi que pour le TnBP pendant la période de déploiement de 34 jours. Les concentrations atmosphériques de BDE-209, -207 et -206 et TDCPP étaient positivement corrélées aux températures de l'air ambiant. Enfin, le suivi télémétrique des goélands a confirmé que les LET représentent une source d'exposition atmosphérique au PBDE pour les goélands. On a observé des concentrations de BDE-47 significativement plus élevées dans les EPA des individus ayant visité au moins une fois un LET comparativement à ceux qui en n'ont jamais visité.

¹TOXEN, Université du Québec à Montréal

²Department of Earth Sciences, University of Toronto

³Air Quality Processes Research Section, Environment and Climate Change Canada

Yeon Seon Jeon¹, Doug Crump², Nil Basu¹, Emily Boulanger¹, Amani Farhat², Markus Hecker³, Othman Soufan¹, Jeff Xia¹, Jessica Head¹

OVERLAPPING TRANSCRIPTIONAL CHANGES IN EMBRYONIC AND ADULT JAPANESE QUAIL FOLLOWING EXPOSURE TO ETHINYLESTRADIOL

Toxicogenomic endpoints and early-life stage (ELS) animal exposures have been proposed as strategies to improve toxicity testing for regulatory risk assessment. However, it is unknown whether transcriptomic measures in ELS organisms are predictive of those measured in their adult counterparts. The present study aims to compare hepatic transcriptomic responses of ELS and adult Japanese quail following exposure to ethinylestradiol (EE2). Exposures were conducted according to an egg injection protocol that we are proposing for standardization (for ELS quails) and USEPA-OCSPP-850.2100 avian acute oral toxicity test guidelines (for adult birds). EE2 was dissolved in dimethyl sulfoxide and injected into the air cell of eggs prior to incubation at 0, 3.33, and 33.3 µg/g egg. Adult quails were fed a single dose of EE2 (dissolved in corn oil) at 0, 0.5, and 5 mg/kg body weight by gavage. Liver tissue was collected from 5 embryos per dose group at embryonic day 9, and from 5-6 adults per dose group 4 days after dosing. Transcript quantification, differential expression analysis and enrichment analysis were performed on RNA sequencing data using the Kallisto in Galaxy, the EdgeR in EcoToxXplorer, and ClusterProfiler, respectively. ELS and adult quails, respectively, had 293 and 110 differentially expressed genes, 16 of which were common. The two life stages overlapped in the expression of genes related to signaling molecules and interaction, replication and repair, and endocrine system. This study contributes to the development/evaluation of toxicogenomic and ELS approaches as alternative toxicity testing methods.

¹McGill University, Montreal, Quebec, Canada

²National Wildlife Research Centre, Environment and Climate Change Canada, Ottawa, Ontario, Canada

³School of the Environment and Sustainability and Toxicology Centre, University of Saskatchewan, Saskatoon, Saskatchewan, Canada

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 12 MINUTES

Chantale André¹, Joelle Auclair¹, Houda Hanana¹, François Gagné¹

BIOPHYSICAL EFFECTS OF PLASTIC NANOPARTICLES AND MUNICIPAL EFFLUENTS IN MUSSELS- AN INTRODUCTION TO THE ECOTOXICOLOGY OF FRACTAL SPACE

In the context that plastic debris could degrade into smaller and smaller particles especially at the nanoscale, concerns about their ecotoxicological effects are raised. The purpose of this study was to determine the biophysical effects of neutral polystyrene nanoparticles (NPs) on the activity of fumarase-malate dehydrogenase (MDH)-citrate synthase (CS) cluster both in vitro and in mussels exposed to NPs. At first, commercial preparations of fumarase, MDH, CS were examined in the presence of NPs to determine changes in the fractal environment based on time dependence MDH and CS rates and changes in the spectral dimension (sD) of the cluster. In second part, these effects were also examined in mussels exposed to either polystyrene NPs or in mussels exposed to municipal effluents, which are suspected environmental sources of plastic NPs. The results showed that the presence of NPs decreased the time dependence of MDH rate and increased significantly the sD. A sD=0.55 of the in vitro reaction revealed a close organization of the enzyme cluster, which was equivalent to a random percolation cluster with 74% of space occupancy. The addition of 50 and 100 nm in the reaction media reduced the space occupancy to 50 and 33% respectively. Exposure of mussels to 50 nm NPs for 24h lead to increased levels of NPs in the digestive gland and revealed similar effects in the digestive gland subcellular fraction where the sD was increased from 1.25 to 1.48 at the highest concentration of 5 mg/L reducing the space occupancy of 35% compared to 46% in control mussels. Exposure of mussels to a municipal effluent for 3 months also lead to increased polystyrene-like NPs in the digestive gland and increased fumarase-MDH-CS activity and the sD even further to 23% space occupancy. In conclusion, polystyrene NPs have the capacity to increase the sD of the cluster decreasing the normal time-dependence of enzyme activity of the fumarase-MDH-CS cluster thereby maintaining energy metabolism for longer times which could deplete energy reserves.

¹Environnement and Climate Change Canada, Montréal

Charlène SAGRILLO¹, Christophe Merlin¹, Audrey Martin-Mériadec¹, Julie Colin¹, Xavier Bellanger¹

ROLE DES BACTERIOPHAGES DANS LA DISSEMINATION DE L'ANTIBIORESISTANCE DANS LES ECOSYSTEMES AQUATIQUES IMPACTES PAR LES ACTIVITES HUMAINES

La constante augmentation des infections résistantes aux antibiotiques est devenue un problème de santé mondial majeur. Les environnements aquatiques sont des sites d'interactions privilégiés entre bactéries anthropogéniques (rejets urbains, agricoles, ...) et bactéries environnementales. Cela en fait des lieux propices aux échanges de gènes par transfert horizontal constituant à la fois un réservoir et une nouvelle source d'antibiorésistance. Toutefois, les acteurs et les mécanismes mis en jeu dans ces transferts de gènes restent mal connus.

L'objectif de ce travail était d'améliorer nos connaissances des compartimentations biologique (bactéries vs. bactériophages) et physique (eaux vs. Sédiments vs. matière en suspension) de l'antibiorésistance dans un écosystème rivière. Une rivière du Nord-Est de la France fortement impactée par les activités humaines, l'Orne, a été choisie comme modèle d'étude.

Trois campagnes de prélèvements ont été menées sur une année puis, les bactéries et bactériophages purifiés des différents échantillons. Les ADN totaux ont alors été extraits puis un panel de marqueurs d'antibiorésistance (7 gènes de résistance et 2 éléments génétiques mobiles) a été quantifié par PCR quantitative. Les résultats obtenus, normalisés par rapport à la biomasse bactérienne (ARNr16S), ont montré (i) une hétérogénéité dans la compartimentation physique, (ii) que les fractions phagiques contenaient plus de marqueurs d'antibiorésistance que les fractions bactériennes et ce, quelle que ce soit le compartiment physique étudié et (iii) une saisonnalité des marqueurs suivis. Ce travail suggère que le rôle des bactériophages et du mécanisme de transduction dans la dissémination de l'antibiorésistance aurait été sous-estimés.

¹ Université de Lorraine, France

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 12 MINUTES

Charlène SAGRILLO¹, Christophe Merlin¹, Audrey Martin-Mériadec¹, Julie Colin¹, Xavier Bellanger¹

ROLE DES BACTERIOPHAGES DANS LA DISSEMINATION DE L'ANTIBIORESISTANCE DANS LES ECOSYSTEMES AQUATIQUES IMPACTES PAR LES ACTIVITES HUMAINES

La constante augmentation des infections résistantes aux antibiotiques est devenue un problème de santé mondial majeur. Les environnements aquatiques sont des sites d'interactions privilégiés entre bactéries anthropogéniques (rejets urbains, agricoles, ...) et bactéries environnementales. Cela en fait des lieux propices aux échanges de gènes par transfert horizontal constituant à la fois un réservoir et une nouvelle source d'antibiorésistance. Toutefois, les acteurs et les mécanismes mis en jeu dans ces transferts de gènes restent mal connus.

L'objectif de ce travail était d'améliorer nos connaissances des compartimentations biologique (bactéries vs. bactériophages) et physique (eaux vs. Sédiments vs. matière en suspension) de l'antibiorésistance dans un écosystème rivière. Une rivière du Nord-Est de la France fortement impactée par les activités humaines, l'Orne, a été choisie comme modèle d'étude.

Trois campagnes de prélèvements ont été menées sur une année puis, les bactéries et bactériophages purifiés des différents échantillons. Les ADN totaux ont alors été extraits puis un panel de marqueurs d'antibiorésistance (7 gènes de résistance et 2 éléments génétiques mobiles) a été quantifié par PCR quantitative. Les résultats obtenus, normalisés par rapport à la biomasse bactérienne (ARNr16S), ont montré (i) une hétérogénéité dans la compartimentation physique, (ii) que les fractions phagiques contenaient plus de marqueurs d'antibiorésistance que les fractions bactériennes et ce, quelle que ce soit le compartiment physique étudié et (iii) une saisonnalité des marqueurs suivis. Ce travail suggère que le rôle des bactériophages et du mécanisme de transduction dans la dissémination de l'antibiorésistance aurait été sous-estimés.

¹ Université de Lorraine, France

Sonia Melançon¹, Fabrice Godefroy¹ et Jimmy Dib¹

IMPACT DU CONFINEMENT ET DE LA COVID-19 SUR LA QUALITÉ DE L'AIR DE L'AGGLOMÉRATION DE MONTRÉAL

La pollution de l'air est une préoccupation publique majeure qui s'est accentuée au fil des ans. Les industries, les transports et la combustion du bois sont toutes des sources d'émission de contaminants dans l'atmosphère qui peuvent affecter la qualité de l'air. La Ville de Montréal opère un réseau de surveillance de la qualité de l'air (RSQA) qui comprend 11 stations d'échantillonnage équipées d'analyseurs mesurant en continu les concentrations de polluants tels que l'ozone, le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote et les particules fines. Les résultats ainsi obtenus permettent de calculer un indice de la qualité de l'air qui est affiché en temps réel sur le site internet <http://www.rsqa.qc.ca>. Quel impact la COVID-19 a-t-elle eu sur la qualité de l'air à Montréal? L'équipe du RSQA a mis en œuvre des outils pour maintenir au mieux ses activités afin de fournir le suivi de la qualité de l'air à Montréal dans cette période inédite. En premier lieu, l'analyse de l'impact du premier confinement sera réalisée durant la période du 16 mars 2020 (début effectif du confinement) au 13 avril 2020 inclusivement (début du nettoyage des rues à Montréal). Ensuite, une analyse sur l'année 2020 au complet sera effectuée. Les polluants d'intérêts sont le dioxyde d'azote (NO₂) et les particules fines (PM_{2,5}), qui sont tous deux des polluants dont le transport est une source importante. La corrélation entre les mesures imposées par le gouvernement pour limiter la propagation de la COVID-19 et la qualité de l'air de l'agglomération montréalaise sera discutée lors de cette présentation.

¹Ville de Montréal, Service de l'environnement, division Contrôle des rejets et suivi environnemental, 827, boulevard Crémazie Est, bureau 302, Montréal (Québec) H2M 2T8

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 12 MINUTES

Huy Dang¹

LES ANOMALIES DES TERRES RARES : SONT-ELLES SPECIFIQUES POUR DES SOURCES DE CONTAMINATION URBAINE ?

Les terres rares (TRs) sont récemment devenues un groupe d'éléments chimiques suscitant un grand intérêt pour la société moderne. Leurs propriétés physico-chimiques uniques ont permis le développement des applications technologiques de pointe et l'économie bas-carbone. Malgré leur faible abondance dans le milieu naturel, la perte dissipative au cours du cycle de vie des TRs (de l'extraction minière aux déchets électroniques) peut être significative. L'analyse des patrons des TRs peut ainsi fournir des informations sur l'origine et les processus gouvernant la biogéochimie des TRs. En fait, l'enrichissement ou l'appauvrissement d'un TR par rapport à ses voisins est souvent rapporté comme une anomalie. Les anomalies des TRs sont ainsi largement utilisées dans la communauté scientifique, car elles sont associées aux processus biogéochimiques caractéristiques ou des sources d'émission anthropique. Elles sont donc considérées comme des traceurs spécifiques. Par exemple, l'anomalie en gadolinium est intensivement documentée dans la littérature comme un traceur de rejet hospitalier et urbain. En fait, cet élément est principalement utilisé comme l'agent de contraste pour l'imagerie médicale. D'autres TRs sont également utilisés comme catalyseurs dans le raffinage pétrolier (La, Sm). Cependant, des travaux de recherche plus récents ont révélé des nouvelles sources ou mécanismes rendant ces anomalies moins spécifiques. Cette présentation va discuter les résultats des cas d'études dans le Saint-Laurent (Canada), le delta de la rivière des Perles (Chine), les systèmes de mangrove Néo-Calédoniens et les sédiments d'un lac sous pression minière en Ontario. Ces travaux appellent à reconnaître que l'état de l'art sur la biogéochimie des TRs reste limité et la nécessité de plus de recul scientifique pour retracer les sources d'émission des TRs dans les systèmes naturels.

¹Trent University, School of the Environment, Department of Chemistry and Water Quality Center, Peterborough, ON

Fan Qin^{1,2}, Marc Amyot^{2,3}, Andrea Bertolo^{1,2}

GRAZER-MEDIATED METHYLMERCURY AND INORGANIC MERCURY REGENERATION IN FRESHWATER

Whereas it is well established that zooplankton can transfer various pollutants such as mercury (Hg) from primary producer to higher trophic levels, we have poor knowledge about the effects of inefficient feeding (i.e. sloppy feeding) and/or assimilation (i.e. excretion/egestion) on the efficiency of this trophic transfer. Here, we tested experimentally the impact of zooplankton grazing efficiency on metal concentrations in freshwater. We focused on inorganic Hg and methylmercury (MeHg) concentrations in water by using isotopically labeled algae with stable Hg isotopes (²⁰⁰HgCl₂, Me¹⁹⁸HgCl) in a controlled experiment. We also explored the potential effects of grazing on other elements by analyzing main ions and rare earth elements. To highlight the role of feeding behavior, we compared a filter-feeder (*Daphnia*) to a grasper-feeder zooplankton taxon (calanoid copepods), with the latter being expected to cause more sloppy feeding than the former. Whereas the concentration of dissolved MeHg was not affected by grazers, our results show that both zooplankton taxa significantly influenced the concentrations of the particulate phase of both inorganic Hg and MeHg. In contrast, only *Daphnia* significantly increased the concentration of dissolved inorganic Hg. We also observed short-term (i.e. 30 min) effects of both zooplankton taxa on SO₄²⁻, Fe, Zn, and REE concentrations, whereas, for Cu and Ce (a REE), zooplankton effects were found during the complete duration of the experiment. Our study demonstrated the recycling of Hg between primary producer and consumer and highlighted a new source of inorganic Hg and MeHg in the water column for trophic transfer in freshwater ecosystems.

¹RIVE/Département des sciences de l'environnement, Université du Québec à Trois-Rivières

²GRIL, Université de Montréal

³Le regroupement des écotoxicologues du Québec (EcotoQ)

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 12 MINUTES

Ophélie Gestin^{1,2,3}, Christelle Lopes¹, Valentin Bourlier², Nicolas Delorme³, Laura Garnero³, Olivier Geffard³, Thomas Lacoue-Labarthe²

LA MODELISATION TOXICO-CINETIQUE POUR COMPRENDRE ET FORMALISER LE DEVENIR DE METAUX AU SEIN DES ORGANES D'UN INVERTEBRE AQUATIQUE, *GAMMARUS FOSSARUM*

L'objectif de cette étude est de décrire le devenir du Cd dans les différents organes de gammarus exposés à des concentrations environnementales, et d'étudier une éventuelle dépendance à la concentration. Des gammarus ont été exposés 7 jours à 3 concentrations de 109Cd (4, 47 et 336 ng.L-1 équivalent stable) pour décrire les cinétiques de Cd accumulé dans les organes cibles : caeca, céphalon, branchies, intestin et tissus restants. Les gammarus ont ensuite été placés 10 jours en conditions de dépuración (eau non contaminée). A différents pas de temps, les organes ont été récupérés pour y compter la radioactivité. Un modèle TK à un compartiment a été ajusté, par inférence bayésienne, à chaque jeu de données organe-spécifique, permettant l'estimation des paramètres TK (taux d'absorption et d'élimination, respectivement nommés k_u et k_e). Un modèle TK multicompartmental, induisant une vision plus réaliste de la gestion physiologique des métaux, a également été développé, associé à un processus d'inférence itératif d'ajustement simultané à toutes les données ; permettant in fine de sélectionner le modèle le plus parcimonieux afin d'affiner les hypothèses concernant la gestion in vivo du Cd et les flux d'échanges entre les différents organes du gammarus. Cette approche a permis : i) d'identifier le rôle des organes dans sa gestion (régulation pour les caeca, stockage pour les branchies et principale voie d'entrée pour l'intestin), et ii) de montrer une dépendance à la concentration des k_u (sauf pour l'intestin), mais pas des k_e . L'étude d'autres métaux, notamment essentiels comme le 65Zn, nous permettra de comparer leur organotropisme et de dessiner des grands schémas de gestions des métaux, chez *G. fossarum*. Une des sorties fortes de ce travail est le développement de biomarqueurs d'effets organes- et métaux-spécifiques en vue d'améliorer le diagnostic des impacts de la contamination métallique chez les invertébrés aquatiques, notamment crustacés.

¹Université de Lyon, France

²LIENSs, UMR 7266 CNRS - Université de la Rochelle, France

³INRAE, RiverLy, Laboratoire d'écotoxicologie, France

Patrice Turcotte¹, Shirley Anne Smyth², François Gagné¹, Christian Gagnon¹

SUIVI DES LANTHANIDES DANS LES INFLUENTS ET LES EFFLUENTS URBAINS DE 6 VILLES AU CANADA

L'utilisation des lanthanides est de plus en plus présente dans nos sociétés, que ce soit dans les technologies de communication, en électrification des transports ou bien imagerie médicale. Une partie des lanthanides utilisés est susceptible de se retrouver dans les usines de traitement des eaux usées municipales. Cependant peu est connu sur l'efficacité des procédés pour les éliminer et ainsi sur ce qui est rejeté dans les eaux réceptrices. Pour différencier les apports anthropiques des sources d'origine géologiques, nous utilisons une approche basée sur la normalisation des concentrations par rapport à une chondrite (PAAS). Approche, qui consiste à faire le ratio des concentrations mesurée sur celles de la chondrite et permet de « lisser » la distribution de ceux-ci. Pour suivre ceux-ci dans différentes usines d'épuration, nous avons évalué des influents et des effluents urbains de 6 villes Canadiennes. Nos résultats montrent que les taux d'enlèvements des lanthanides par les procédés décroissent avec le numéro atomique de ceux-ci; de 95 % pour le Ce à 70 pour le Lu, excepté pour le Gd qui est peu enlevé. Sans grande surprise, l'approche par normalisation montre la présence de complexe organique Gd associé au procédé d'imagerie médicale. Cette même approche de normalisation permet de discerner de la concentration du Gd total, la fraction géogénique de celle anthropique et ainsi de calculer l'efficacité des procédés en fonction de l'origine du Gd; près de 90% pour le Gd géogénique et un taux variant de 15 à 50 % dans le cas du Gd anthropique. Les procédés utilisant l'alun comme agent de floculation présentaient les plus grands taux d'efficacité.

¹Environnement et Changement Climatique Canada. 105 rue Mc Gill, Montréal (Québec)

²Environnement et Changement Climatique Canada. 867 Lakeshore Rd, Burlington, (Ontario)

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 12 MINUTES

Christian Gagnon¹, Patrice Turcotte¹, François Gagné¹, Shirley Anne Smyth²

NANOMATÉRIAUX D'ARGENT DANS LES EFFLUENTS MUNICIPAUX AU CANADA : CARACTÉRISATION DE LA CONTAMINATION PAR L'ARGENT

La présence d'argent (Ag) dans les effluents urbains est en partie associée à l'utilisation croissante de nanomatériaux d'argent (Ag NP) comme agent antiseptique dans divers produits de consommation. La distinction entre les formes d'Ag doit être prise en compte dans l'évaluation de l'exposition et des effets toxicologiques sur les organismes aquatiques. Les procédés de traitement des eaux usées éliminent efficacement (>95%) les particules d'Ag et les colloïdes mais cela laisse encore des concentrations notables (de l'ordre du ng/L) s'échapper dans les eaux réceptrices des effluents. Les concentrations totales d'Ag en suspension dans divers effluents étudiés variaient de 0,1 à 6 ng/L. Le but de cette étude était alors de mesurer et de caractériser les NP d'Ag dans les effluents urbains pour leurs concentrations et leur distribution de taille à l'aide de la technique ICP-MS à particule unique (SP-ICP-MS). Les influents et les effluents d'eaux usées provenant de diverses usines de traitement – des lagunes aérées à la technologie de traitement de pointe – ont été recueillis pendant trois jours d'échantillonnage. Nos résultats ont montré la présence d'Ag NP dans tous les échantillons avec des concentrations atteignant 0,5 ng/L sur une base de la masse. Toutefois, sur la base du nombre de particules, les concentrations de NP Ag (exprimées en particules/mL) dans la fraction de 20 à 34 nm (jusqu'à 3 400 particules/mL) étaient beaucoup plus abondantes (>700 %) que dans la fraction >35 nm plus grande. La proportion d'Ag à l'échelle nanométrique (1-100 nm) représentait moins de 8% de l'Ag totale en suspension pour tous les échantillons d'effluents, quelles que soient leurs origines. Comme la nanotoxicité est connue dépendante de la taille des Ag NP, la détermination de la distribution de la taille et de la concentration d'exposition sur une base du nombre de particules est donc nécessaire pour l'évaluation des risques de cette classe de nanoparticules.

¹Division de la recherche sur les contaminants aquatiques, Environnement et changement climatique Canada, Montréal

²Division de l'évaluation et des sciences du risque. Environnement et changement climatique Canada, Burlington

Charbel Hanna¹, Monique Boily¹, Catherine Jumarie¹

PERTURBATION DU CATABOLISME DE L'ACIDE RÉTINOÏQUE PAR DES PESTICIDES DANS DEUX LIGNÉES CELLULAIRES HÉPATIQUES DE POISSON : SCENARIO PLAUSIBLE POUR LA PERCHAUDE DU LAC SAINT-PIERRE ?

La population de perchaudes (*Perca flavescens*) du lac Saint-Pierre (QC, Canada) connaît un déclin dramatique depuis le milieu des années 1990, dû en partie à l'exploitation agricole de la plaine inondable et à la piètre qualité de l'eau. Depuis l'instauration du premier moratoire sur la pêche en 2012, la population a connu un faible essor, mais les jeunes perchaudes n'atteignent pas la taille nécessaire pour survivre au premier hiver. Ce phénomène pourrait être le résultat d'une perturbation du métabolisme des rétinoïdes (vitamine A et ses dérivés), essentiels au développement embryonnaire et à la croissance. Or, de récentes études ont démontré que les concentrations hépatiques de rétinoïdes étaient diminuées chez les perchaudes du lac Saint-Pierre. Notre objectif est d'évaluer l'effet d'herbicides et d'insecticides néonicotinoïdes sur le catabolisme de l'acide rétinoïque (AR) dans deux lignées cellulaires hépatiques de poisson : PLHC-1 et ZFL. L'exposition aux pesticides augmenterait le catabolisme de l'AR par le biais d'un stress oxydatif qui stimulerait les réactions oxydatives impliquées dans ce catabolisme. Nos résultats montrent une plus grande sensibilité des cellules ZFL aux pesticides ; l'atrazine et le thiaméthoxame sont les plus cytotoxiques dans les deux lignées. Le CYP26A1 est majoritairement responsable du catabolisme de l'AR dans les cellules ZFL seulement. Dans les deux lignées, les pesticides inhibent le catabolisme de l'AR ; l'atrazine, l'imidaclopride et le thiaméthoxame par le biais d'un stress oxydatif. Les pesticides affectent également l'isomérisation de l'AR. Ces résultats suggèrent un catabolisme de l'AR altéré chez les poissons vivant dans des eaux contaminées par des pesticides.

¹TOXEN, département des sciences biologiques, UQAM

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 12 MINUTES

Hugo Marchand¹, Benjamin Barst², Emily Boulanger¹, Nathalie Vachon³, Magali Houde⁴, Stéphane Bayen⁵, Lan Liu⁵, Jessica Head¹

ANALYSE CHIMIQUE DES EAUX DE SURFACE DANS LES FRAYÈRES DU CHEVALIER CUIVRÉ; UNE ESPÈCE EN VOIE DE DISPARITION

Les deux seules frayères connues du chevalier cuivré (*Moxostoma hubbsi*), un poisson endémique au Québec et en voie de disparition, se trouvent dans la rivière Richelieu. Cette rivière est bordée par 64 municipalités et 70% de son bassin versant est dédié à l'agriculture. Nous avons précédemment signalé les effets potentiellement néfastes de l'eau de cette rivière sur les embryons du chevalier cuivré. Ici, nous explorons l'identité et la concentration des contaminants dans l'eau durant la période de fraie. En 2018, des échantillons d'eau quotidiens (n=28) ont été prélevés dans la rivière et dans deux affluents (Acadie et Hurons) tout au long du mois de juin. Les contaminants ont été identifiés par chromatographie liquide/spectrométrie de masse. Neuf pesticides ont été ciblés : acide aminométhylphosphonique (AMPA), atrazine, chlorantraniliprole, clothianidine, glyphosate, imazéthapyre, imidaclopride, métolachlore, thiaméthoxame. Tous ont été détectés à des concentrations de l'ordre du ng/L, hormis l'AMPA qui a été détecté à des niveaux plus élevés (µg/L). En général, les concentrations de pesticides étaient plus élevées dans les affluents, avec des pics observés à la suite de pluies intenses. Seuls les néonicotinoïdes avaient des concentrations supérieures aux seuils de toxicité. Des analyses non ciblées ont établi que > 300 composés étaient présents dans l'eau de la rivière et absents du contrôle (eau reconstitué), dont 41 ont été potentiellement identifiés (22 produits pharmaceutiques et de soins personnels, 15 pesticides, 3 additifs alimentaires et 1 ignifuge). Étant donné l'importance de cet écosystème d'eau douce, d'autres travaux sont nécessaires pour explorer les effets potentiels de tels produits et leurs mélanges sur les poissons.

¹Université McGill, département des ressources naturelles

²Université de l'Alaska à Fairbanks

³Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec

⁴Environnement et Changement climatique Canada

Mariam Fadhlou¹, Stéphane Moise¹, Lise Parent² et Isabelle Lavoie¹

CHLORANTRANILIPROLE, UN INSECTICIDE À RISQUE RÉDUIT? SUIVI DE SES EFFETS SUR LES BIOFILMS ALGAUX ET RÉPERCUSSIONS SUR UN CONSOMMATEUR PRIMAIRE

Les pesticides sont très utilisés dans le secteur agricole. En raison des risques environnementaux qu'ils peuvent engendrer, certains produits moins « toxiques » ont été synthétisés. Le chlorantraniliprole (CAP), récemment développé, a été classé comme un pesticide à risque réduit, expliquant en partie le manque d'études portant sur ses effets dans les écosystèmes aquatiques. Ce projet vise à déterminer les effets du CAP sur les biofilms algaux à la base de la chaîne alimentaire et à suivre les répercussions sur un consommateur primaire (*Lymnaea* sp.). Plusieurs descripteurs biologiques seront suivis tels que la bioaccumulation, les profils en acides gras, la composition algale du biofilm, la peroxydation lipidique et l'activité de l'acétylcholinestérase et de la glutathion S-transférase.

Suite à un test préliminaire d'exposition des lymnées au CAP (0; 0,25; 0,5; 1; 2 et 4 µg/L), une concentration de 1 µg/L a été choisie pour l'expérience d'exposition des biofilms et pour l'expérience de transfert trophique. De la bioaccumulation de CAP a été observée lors du test d'exposition des lymnées à un gradient de concentrations ainsi que dans l'expérience d'exposition du biofilm à 1 µg/L de CAP. Certaines modifications dans les profils en acides gras des biofilms exposés au CAP ont été observées. Les répercussions de l'exposition au CAP sur les lymnées seront déterminées par une expérience où ces consommateurs de biofilms seront exposés au CAP par voie directe (dans l'eau), via la nourriture (transfert trophique) ou les deux ensembles.

¹INRS-ETE, 490, rue de la Couronne, Québec, QC, CA

²TÉLUQ, 5800, rue Saint-Denis, Montréal, QC, CA

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 12 MINUTES

Mélanie Blanc^{1,2,3}, Philipp Antczak⁴, Xavier Cousin^{1,2}, Christoph Grunau⁵, Nikolai Scherbak^{3,6}, Joëlle Rüegg⁷, Steffen H. Keiter³

UNE EXPOSITION À L'INSECTICIDE PERMÉTHRINE INDUIT DES EFFETS COMPORTEMENTAUX À LONG-TERME CHEZ LE POISSON-ZÈBRE : ALTÉRATIONS TRANSGÉNÉRATIONNELLES ET MÉCANISMES SOUS-JACENTS

La perméthrine fait partie des insecticides pyréthroides les plus commercialisés pour usage agricoles et domestiques. Cependant, une exposition précoce à cette famille de composés entraînerait des altérations comportementales à l'âge adulte, dont les mécanismes sont encore méconnus. Dans cette étude, le poisson-zèbre (F0) a été exposé à la perméthrine (1 et 10 µg/L) dès fécondation et jusqu'à 28 jours post-fécondation. La descendance directe de ces poissons (génération F1) a été élevée sans exposition additionnelle, tout comme la génération F2. Nous avons observé des altérations comportementales chez les F0 à l'âge adulte, avec une hypoactivité plus prononcée chez les mâles (10 µg/L). Le comportement des larves F1 et F2 était également modifié, et l'analyse des adultes a montré que seuls les mâles étaient affectés pour ces générations. Des analyses transcriptomiques dans les cerveaux ont montré que la voie de signalisation liée à l'activité de la synapse glutamatergique était dérégulée chez les mâles F0, ainsi que chez les F1 et F2. Il semblerait que l'hérédité de ces changements des mâles F0 aux mâles F2 soit médiée par des altérations épigénétiques (méthylation de l'ADN). En effet, des analyses basées sur du séquençage bisulfite ont mis en évidence des régions génomiques dont le profil de méthylation est altéré de la même manière chez les 3 générations. Une analyse des voies de signalisation a montré un lien entre les changements épigénétiques et l'activité de la synapse glutamatergique. De plus, les régions héritées sont associées à des gènes préalablement identifiés pour leur rôle dans le comportement locomoteur et d'anxiété. Enfin, ces données confirment les résultats comportementaux et moléculaires obtenus chez le rongeur après une exposition précoce à la perméthrine, et précisent que ces effets sont également visibles chez la descendance sur 2 générations possiblement à cause de modifications épigénétiques stables.

¹MARBEC, France; ²AgroParisTech, INRAE, GABI, France; ³MTM, Örebro, Sweden; ⁴Centre for Molecular Medicine, Germany; ⁵IHPE, Perpignan, France; ⁶Örebro Life Science Centre, Sweden; ⁷Department of Organismal Biology, Uppsala, Sweden

Caroline Arcanjo¹, Gauthier Trémolet¹, Nathalie Giusti-Petrucciani¹, Aurélie Dufлот¹, Joëlle Forget-Leray¹ et Céline Boulangé-Lecomte¹

EVALUATION DES EFFETS D'UN INSECTICIDE PERTURBATEUR ENDOCRINIEN - LE TEBUFENOZIDE - SUR UNE ESPECE AQUATIQUE NON CIBLE, LE COPEPODE *EURYTEMORA AFFINIS*

Parmi les contaminants aquatiques préoccupants figurent les pesticides et notamment les pesticides perturbateurs endocriniens (PE). Alors que les effets PE sont bien documentés chez les vertébrés, peu de données sont disponibles chez les invertébrés bien qu'ils représentent 95% de la faune sauvage. Dans ce contexte, nous avons choisi d'étudier chez un crustacé les effets d'un insecticide modèle, le tébufénozide (TEB), utilisé pour ses propriétés agonistes de l'ecdysone dans la lutte contre les lépidoptères. Les insectes et les crustacés ayant des systèmes endocriniens similaires, étudier la toxicité d'un tel composé sur une espèce non-cible représente un enjeu important en évaluation du risque. Le crustacé modèle étudié est le copépode *Eurytemora affinis*. Les copépodes sont des crustacés zooplanctoniques largement distribués dans les environnements aquatiques. Leur position à la base du réseau trophique et ainsi leur rôle dans le transfert des contaminants aux niveaux trophiques supérieurs en font des espèces modèles de choix en écotoxicologie.

Une analyse transcriptomique (Illumina NextSeq 550) a été réalisée après exposition au TEB (0,5 µg/L, 50 µg/L) pendant 72 h. Elle a mis en évidence une sensibilité accrue des mâles par rapport aux femelles à 50 µg/L, avec respectivement 1 324 et 116 gènes différenciellement exprimés (DEG), en accord avec l'identification chez les mâles de DEG impliqués dans les systèmes de défense et la réponse aux insecticides. L'analyse fonctionnelle a également permis de mettre en évidence, comme chez les insectes, une régulation de l'expression de gènes de induits par l'ecdysone. Parmi eux, des gènes impliqués dans la mue, la métamorphose, la gamétogenèse, les muscles et la neurotransmission ont été caractérisés, suggérant un effet potentiel du TEB sur le développement, le comportement ou la reproduction d'espèces aquatiques non cibles. La banque de DEG identifiée constitue en outre une base de données intéressante de biomarqueurs potentiels d'exposition aux contaminants présentant des modes d'action similaires.

¹Normandie Univ, LEHAVRE, France

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 12 MINUTES

Amine Khalil¹, Jamila Sif¹

EFFETS DES POLLUANTS ORGANIQUES PERSISTANT SUR LA MOULE *MYTILUS GALLOPROVINCIALIS* DU LITTORAL D'EL JADIDA (CÔTES ATLANTIQUE, MAROC)

La pression anthropique grandissante suite aux développements démographique et industriel a profondément modifiée l'équilibre écologique des côtes maritimes locales. Le suivi de la qualité du milieu littoral de la région d'El Jadida fait partie des principaux objectifs de notre équipe de recherche. L'évaluation se base sur les variations biologiques et physiologiques des espèces sentinelles.

L'approche présentée dans cette étude porte sur la recherche d'une part des pesticides organochlorés au niveau de la chair de la moule *Mytilus galloprovincialis* et d'autre part leur impact sur le degré de remplissage de la coquille de ce bivalve. Le dosage des polluants est effectué par Chromatographie en phase gazeuse couplée à un détecteur d'électrons (CPG/ECD). L'investigation des effets potentiels sur la biologie de la moule est réalisée par la mesure de l'indice de condition. Les animaux sont prélevés par pas mensuel durant une année, au niveau de deux sites Haouzia et Jorf-Lasfar.

Les données obtenues par CPG/ECD montrent la présence de pesticides organochlorés dans les échantillons de biotes de *M. galloprovincialis*. Plusieurs polluants ont été détectés chez les individus, avec une différence aussi bien quantitative que qualitative entre les individus des deux sites. La dominance de l'heptachlore époxyde a été signalée. L'indice biologique (IC), présente également une différence significative entre les individus des deux sites.

¹Équipe de Physiologie et d'Ecotoxicologie, Université Chouaib Doukkali, Maroc

Oihana Latchere¹, Isabelle Metais¹, Magalie Baudrimont², Agnès Feurtet-Mazel², Hanane Perrein-Ettajani¹, Mohammed Mouloud¹, Patrice Gonzalez², Julien Gigault³, Amélie Châtel¹

TOXICITE DES MICROPLASTIQUES ET DES NANOPLASTIQUES VIS-A-VIS D'ORGANISMES AQUATIQUES LE LONG DU CONTINUUM EAU DOUCE-EAU DE MER

La pollution par les particules plastiques en milieu aquatique est une préoccupation environnementale majeure. De nombreuses études ont été menées pour évaluer la toxicité des microplastiques (MP), et plus récemment des nanoplastiques (NP) vis-à-vis d'organismes aquatiques. Cependant, certains aspects ont été jusqu'à présent peu étudiés. Ainsi, la majorité des études porte sur les effets des particules plastiques dans le milieu marin tandis que les milieux estuariens et d'eau douce sont relativement peu étudiés malgré leur rôle important dans le transfert des plastiques des continents vers l'océan. De plus, le potentiel transfert des MP et des NP dans les chaînes trophiques aquatiques n'est pas encore bien compris et ses mécanismes sous-jacents restent à élucider. Ainsi, cette étude est basée sur une approche multidisciplinaire pour mieux comprendre les effets de MP et de NP, représentatifs de ceux présents dans les estuaires, sur des espèces clés d'une chaîne trophique vivant dans le continuum eau douce-eau de mer. La chaîne trophique comprend les algues phytoplanctoniques *Desmodesmus subspicatus* et les diatomées *Thalassiosira weissflogii* (premier niveau trophique), les mollusques bivalves endobenthiques *Corbicula fluminea* et *Scrobicularia plana* (deuxième niveau trophique) et l'anguille européenne *Anguilla anguilla* (troisième niveau trophique). Les impacts des MP et des NP sur les espèces aquatiques sont évalués à la fois par voie directe et par voie trophique et sont caractérisés à l'aide d'une approche multi-marqueurs allant des effets au niveau individuel (physiologique, comportemental) au niveau sub-individuel (moléculaire, biochimique, microscopique). Cette présentation portera sur les résultats préliminaires des expositions directes des bivalves aux particules de plastique.

¹Laboratoire BIOSSE, Univ. Catholique de l'Ouest, Angers

²Université de Bordeaux, UMR EPOC 5805-OASU, Arcachon

³Géosciences Rennes, Université de Rennes

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 12 MINUTES

Arno Bringer¹, Jérôme Cachot², Emmanuel Dubillot¹, Grégoire Prunier¹, Valérie Huet¹, Christelle Clérandeau², Clémence Epinoux¹, Louise Evin¹, Hélène Thomas¹

EFFETS INTERGÉNÉRATIONNELS DES MICROPLASTIQUES AQUACOLES VIEILLIS DANS L'ENVIRONNEMENT SUR LE COMPORTEMENT, LE DÉVELOPPEMENT ET LA CROISSANCE DES LARVES D'HUÎTRES CREUSES, *CRASSOSTREA GIGAS*

Cette étude s'est concentrée sur les impacts des microplastiques (MP) d'origine aquacoles issus de l'environnement marin, sur l'huître creuse, *Crassostrea gigas*. Les huîtres adultes ont été exposées pendant deux mois à un cocktail de MP (28 % polyéthylène, 40 % polypropylène et 32 % PVC), dans des conditions de laboratoire contrôlées. Ces MP ont été obtenus par broyage de macroplastiques, utilisés en conchyliculture, et collectés sur une plage du littoral des Pertuis Charentais (sud-ouest, France). Le taux de mortalité des huîtres exposées (56 jours) aux MP (0,1 et 10 mg MP. L⁻¹) a augmenté de façon significative mais aucun effet sur la croissance des huîtres adultes n'a été noté. Durant la période d'exposition, des tissus d'huîtres adultes ont été collectés à différents pas de temps. Les MP ont été quantifiés dans les tissus des huîtres exposées. Les teneurs en MP retrouvées dans les tissus (4.6±2 et 18.8±6.7 MP.g⁻¹ pour respectivement 0.1 et 10 mg MP. L⁻¹) pourraient potentiellement affecter les capacités de reproduction et la qualité des gamètes. Suite à ces expositions, des fécondations *in vitro* ont été réalisées à partir des gamètes obtenus sur les huîtres exposées pour caractériser les effets des MP sur les larves-D de la génération F1. Le comportement de nage, le développement et la croissance des larves-D ont été analysés 24-, 48- et 72-heures après la fécondation. Les larves-D, provenant de parents exposés, ont présenté un comportement anormal et une activité locomotrice significativement réduite. Des anomalies et arrêts de développement ainsi que des retards de croissance ont été notés. Cette étude a mis en évidence des effets intergénérationnels consécutifs à l'exposition d'huîtres adultes à un cocktail de MP aquacoles vieillis dans l'environnement marin. La présence d'additifs (phtalates, anti-UV, etc) et de polluants (pesticides, métaux, etc), à la surface des plastiques sera étudiée dans le futur.

¹LIENSs, Université de La Rochelle, France.

²Université de Bordeaux, France.

Bettie Cormier^{1,2,#}, Florane Le Bihanic^{1,3#}, Mélanie Blanc², Mathieu Cabar⁴, Jean-Claude Crebassa⁴, Christelle Clérandeau¹, Florian Dubocq², Bruno Grassl⁵, Anna Kärrman², Steffen H. Keiter², Fabienne Lagarde⁶, Soazig Lemoine⁷, Bénédicte Morin¹, Kim Van Arkel⁸, Cloé Veclin⁵, Sarah Zapata¹, Jérôme Cachot¹, Marie-Laure Bégout⁴, Xavier Cousin^{4,9}

TOXICITE CHRONIQUE DE MICROPLASTIQUES ENVIRONNEMENTAUX CHEZ DEUX TELEOSTEENS (*DANIO RERIO* ET *ORYZIAS MELASTIGMA*)

L'augmentation de la production de plastique conduit à une présence croissante de microplastiques (MP) dans les écosystèmes aquatiques. Les MP représentent un risque pour les environnements côtiers, notamment en raison de leurs propriétés physiques ou de leurs capacités à adsorber des polluants. Dans le cadre du projet européen JPI Ocean EPHEMARE, la présente étude visait à évaluer la toxicité de MP environnementaux. Les MP ont été collectés sur 2 plages guadeloupéennes, l'une définie comme site de référence (MG) et l'autre comme site contaminée (PB, zone de restriction de pêche). La contamination chimique (organique et métallique) ainsi que la composition polymérique des MP ont été étudiées. Pour évaluer la toxicité de ces MP, deux poissons modèles ont été étudiés : *Danio rerio* (poisson zèbre) et *Oryzias melastigma* (médaka marin) au travers d'une exposition trophique chronique de 6 mois. Les poissons ont été nourris avec de la nourriture supplémentée à une concentration environnementale de MP (1% poids humide). L'exposition trophique a conduit à une altération de la croissance chez les 2 espèces indifféremment de l'origine des MP. Cependant, cette altération s'est accompagnée d'une diminution très importante des paramètres liés à la reproduction pour les poissons exposés à PB. Les effets potentiels sur les larves F1 non exposées directement aux MP ont aussi été analysés. Une hyperactivité des larves de poisson zèbre a été obtenue pour la condition PB. Les résultats observés au cours de cette étude ont mis en évidence les conséquences écotoxicologiques d'une exposition sur le long-terme de poissons à des MP environnementaux collectés dans des zones côtières, qui représentent des habitats essentiels pour une grande variété d'organismes aquatiques tel que les téléostéens.

¹EPOC, France; ²Man-Technology-Environment Research Centre, Sweden; ³OFB, PNMB, France; ⁴MARBEC, France; ⁵CNRS/E2S UPPA, IPREM, France; ⁶Université du Maine, France; ⁷Université des Antilles, France; ⁸Race for Water Foundation, Switzerland; ⁹Univ.Paris-Saclay, France

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 12 MINUTES

Nesrine Zitouni¹, Maria Maissano², Tiziana Capello², Omayma Missawi¹, Sabrina Belbekhouche³, Noureddine Bousserhine⁴, Banni Mohamed¹

HEPATO-TOXICITE DES MICROPLASTIQUES ENVIRONNEMENTAUX ($\leq 3 \mu\text{M}$) SUR *SERRANUS SCRIBA* (L.1758)

L'objectif de ce travail vise à évaluer l'ingestion et les effets associées des MPs dans le foie des poissons commerciaux *Serranus scriba* (L.1758) capturé à partir de 3 sites du littoral Tunisien selon leur degré de contamination par ces particules. Pour répondre à cet objectif, Les MPs ont été extraits puis caractérisés par la microspectroscopie Raman (RMS) afin de quantifier et identifier les différents types des polymères présents. Les résultats ont mis en évidence la présence de MPs dans tous les échantillons de foie. Leurs abondances moyennes diffèrent significativement d'un site à l'autre et plus de 70% des MPs ont une taille comprise entre 0.45 et 1.2 μm . Les propriétés chimiques des MPs extraits ont indiqué que le polyéthylène-vinyle acétate (PEVA), le polyéthylène haute densité (HDPE) et les fragments étaient les types et la forme des polymères les plus abondants, respectivement. Par ailleurs, les activités métaboliques ont montré l'existence d'un lien entre la taille des MPs, le taux de l'urbanisation des sites et le stress oxydatif / les métabolites induits. Par conséquent, en exploitant nos résultats, le site de Bizerte semble être le plus contaminé. Ensuite, on a eu recours à des analyses métabolomiques (¹H NMR) afin de discerner le changement de nombreux métabolites au niveau du foie. Nos résultats ont montré que les métabolites modifiés de manière significative étaient principalement impliqués dans le métabolisme énergétique, le métabolisme de acides aminés et l'osmolyte. Les résultats préliminaires de cette étude ont confirmé que l'ingestion des MPs est probablement influencée par le degré de contamination local et la taille des particules et leur ingestion peut conduire à un déséquilibre du métabolisme hépatique chez le poisson.

¹Institut Supérieur Agronomique, Sousse, Tunisie.

² Département des sciences Chimiques, Biologiques, Pharmaceutiques et Environnementales, Messine, Italie.

³Laboratoire de Chimie et des matériaux, Thiais, Paris.

⁴LEESU, Créteil, Paris

Omayma Missawi^{1,2}, Tiziana Cappello³, Maria Maisano³, Giuseppe De Marco³, Noureddine Bousserhine⁴, Nesrine Zitouni^{1,2}, Sabrina Belbekhouche⁵, Vanessa Alphonse⁴, Mohamed Banni^{1,2}

EVALUATION IMMUNOHISTOCHIMIQUE ET METABOLOMIQUE DES ALTERATIONS INDUITES CHEZ LES POLYCHETES MARINS *HEDISTE DIVERSICOLOR* PAR LES MICROPLASTIQUES ENVIRONNEMENTAUX

De nos jours, les écosystèmes marins présentent une grave menace par la présence simultanée de multiples facteurs de stress y compris la pollution microplastiques (MPs). Face aux risques que représentent ces particules, il est particulièrement important de pouvoir évaluer le degré de pollution par les MPs et leurs effets sur les écosystèmes. Ce travail vise comme premier objectif à fournir une analyse qualitative et quantitative des microplastiques accumulés dans les polychètes marins *Hediste diversicolor* en utilisant la spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier (FTIR) et la microspectroscopie Raman (RM). Le deuxième objectif est consacré sur l'évaluation des effets d'un mélange de MPs environnementaux collectés du littoral Tunisien sur ces vers de mer. Les MPs collectés de la plage de Gabes et utilisés dans l'exposition étaient composés de polyéthylène (PE), polyéthylène acétate de vinyle (PEVA), polyéthylène basse densité (LDPE), polyéthylène haute densité (HDPE), polypropylène (PP) et de polyamide (PA) avec des tailles et des proportions différentes. Suite à l'exposition des polychètes marins aux MPs environnementaux, une augmentation de leur accumulation dans les tissus au cours du temps, a été enregistré suivant l'ordre de 1.2–0.45 μm > 3–1.2 μm > 100–3 μm . Dans cette étude, l'analyse immunohistochimique a révélé une diminution significative de l'immunofluorescence de l'AChE révélant une altération de la neurotransmission. Une évaluation à l'échelle métabolomique a été effectuée en utilisant la RMN ¹H qui a révélé une altération de l'homéostasie métabolique chez les polychètes exposés aux MPs environnementaux.

Globalement, cette étude souligne le risque écologique lié à l'ingestion et l'accumulation de ces microparticules par le biote menaçant leurs paramètres fonctionnels vitaux.

¹Institut Supérieur d'Agronomie, Sousse, Tunisie

²Institut Supérieur de Biotechnologie, Monastir, Tunisie

³Université de Messine, Messine, Italie

⁴Laboratoire d'Eau, d'Environnement et des Systèmes Urbains, Créteil Cedex, France

⁵Institut de Chimie et des Matériaux Paris-Est, Thiais, France

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 12 MINUTES

Shawninder Chahal¹, Peiyang Wang², Vinicius Bueno³, Hemanshu Anand¹, Stéphane Bayen², Subhasis Ghoshal³, Valérie Gravel⁴, Nathalie Tufenkji¹

EFFECT OF POLYETHYLENE MICROPLASTICS AND COMMON WASTEWATER CONTAMINANTS ON STRAWBERRY PLANT GROWTH, SOIL ENZYME ACTIVITY, AND SOIL MICROBIAL COMMUNITY COMPOSITION

Microplastic pollution in aquatic environments has long been a global environmental concern. However, recent improvements in detection methods have revealed that the majority of microplastic pollution is found in terrestrial environments such as agricultural soils. A common route of exposure is through the application of microplastic-containing sewage sludge and wastewater which often contain chemical contaminants such as drugs and antibiotics which have the potential to interact with microplastics and impact the soil in different ways than either microplastic or chemical alone. In this study, we examined the effects of high-density polyethylene (HDPE) microplastics (< 1 mm) and a mixture of eight chemical contaminants commonly found in wastewater (acetaminophen, caffeine, carbamazepine, gemfibrozil, ibuprofen, sulfamethoxazole, sulfanilamide, and triclosan) on strawberry plant growth, soil enzyme activity, and soil microbial community composition. The strawberries were grown in pots placed outdoors over two years in Sainte-Anne-de-Bellevue, QC, Canada. No significant differences were observed in the strawberry fruit yield or dry biomass of the plant from any of the treatment conditions. Similarly, there was no significant long-term effect of the treatments on β -glucosidase, chitinase, and xylan 1,4- β -xylosidase activity. A PERMANOVA of the weighted UniFrac distance matrix showed that there was a significant difference in soil microbial community composition in soils exposed to the chemical contaminants when compared to the control, whereas there was no significant difference from the control when the soils were exposed to chemical contaminants in conjunction with HDPE or HDPE alone. This finding suggests that the presence of HDPE may alter the availability of the chemical contaminants to the soil microbial community, thereby reducing their impact on its composition.

¹ Department of Chemical Engineering, McGill University

² Department of Food Science and Agricultural Chemistry, McGill University

³ Department of Civil Engineering, McGill University

⁴ Department of Plant Science, McGill University

Younès El Yaqoubi¹, Pedro A. Segura¹, Hubert Cabana¹

CARACTÉRISATION DES LACCASES ISSUES DU CHAMPIGNON À POURRITURE BLANCHE *TRAMETES HIRSUTA* POUR LA BIOREMÉDIATION D'UNE EAU DE STATION D'ÉPURATION

Afin de développer des approches plus durables pour le traitement des eaux usées, des approches écologiques de bioingénierie sont présentement étudiées. Parmi ces bioprocédés, l'enzyme oxydoréductase nommée laccase (EC 1.10.3.2) a montré un fort potentiel pour la remédiation de composés phénoliques. Les champignons à pourriture blanche (CPB) produisent plusieurs laccases avec des propriétés physico-chimiques différentes. L'identification et la caractérisation de l'isoenzyme de la laccase la plus pertinente pour la bioremédiation d'une eau de station d'épuration (STEP) est la première étape. La souche de CPB utilisée présentement est la souche *Trametes hirsuta*. Le surnageant contenant les protéines extracellulaires (laccase) a été filtré à 0.22 μ m puis concentré \sim 500 fois. Nos résultats de séparation par électrophorèse sur gel (SDS-PAGE et Native-PAGE avec coloration à l'ABTS (l'ABTS devient bleu en présence de laccase)) ont montré la présence de deux isoenzymes majoritaires avec une masse moléculaire mesurée par chromatographie d'exclusion stérique en mode FPLC (SEC-FPLC) de \sim 55 kDa. La séparation et la purification des deux isoenzymes a pu être effectuée par chromatographie d'échange ionique (IC-FPLC). La séquence peptidique des deux laccases a également été identifiée par chromatographie liquide couplée à la spectrométrie de masse à temps de vol (LC-QqTOFMS). Les résultats confirment la présence de deux laccases différentes : la laccase F et la laccase 1. Des tests de stabilité dans divers dénaturants (eau de STEP, métaux, solvants, composés organiques) ont montré que la laccase H serait globalement plus stable que la laccase L. En effet, la plus forte probabilité de glycolisation de la laccase H pourrait expliquer ces résultats. Une étude cinétique sur l'élimination de composés pharmaceutiques ciblés est en cours ; présentement, l'efficacité catalytique (=kcat/Km) de la laccase L est \sim 5 X plus élevée que la laccase H pour l'élimination d'un colorant nommé ABTS. Les analyses se feront par désorption thermique par laser diode (LDTD-QqQ).

¹ Université de Sherbrooke

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 12 MINUTES

Cassandra Guérette¹, Pascal Lemoine², Pedro Ramirez² et Pedro A. Segura¹

TRAITEMENT DES EFFLUENTS HOSPITALIERS PAR OXYDATION EN VOIE HUMIDE : DEVENIR DES PRODUITS PHARMACEUTIQUES

L'oxydation en voie humide (OVH) est un procédé d'oxydation avancée qui utilise seulement l'air comme oxydant et la matrice aqueuse en conditions sous-critiques (hautes températures et pressions). Il a été démontré précédemment que l'OVH permet d'éliminer à > 90 % des composés pharmaceutiques sélectionnés contenus dans les effluents hospitaliers. Cependant, la minéralisation ne peut être complète en conditions sous-critiques. Il est donc primordial d'identifier et de quantifier les produits de transformation générés, afin de mieux suivre le devenir des composés et de comprendre davantage l'impact des produits formés sur la possible toxicité des effluents traités. Dans le cadre de ce projet de recherche, quatre composés pharmaceutiques modèles; la gabapentine, le diclofénac, le triméthoprim et l'aspirine ont été traités par OVH afin de suivre leur élimination selon le temps de traitement, tout en s'intéressant au devenir du carbone en quantifiant, par GC-MS, les principaux acides carboxyliques volatils et semi-volatils (C₁-C₆) possiblement formés. Des analyses non-ciblées par GC-MS et LC-QToF ont également été effectuées afin d'identifier d'autres produits de transformation. Les premiers résultats démontrent que lors du chauffage, une partie des composés initiaux est éliminée à > 49 %, ce qui génère des produits de transformation comme le phénol (aspirine) et le produit mère avec un groupement OH supplémentaire (triméthoprim). L'oxydant est ensuite ajouté et les composés initiaux sont éliminés à > 99.5 % après 15 minutes. Selon le temps de traitement, les produits de transformation sont majoritairement retransformés en de plus petits composés, dont les acides acétique et succinique.

¹Université de Sherbrooke, Département de chimie, QC.

²Centre de transfert technologique en écologie industrielle, Sorel-Tracy, QC.

Alexandre Coulombe¹, André Lajeunesse², Youssouf Soubaneh¹

CAPACITE DES ARGILES SENSIBLES A ADSORBER LES METAUX LOURDS

L'amélioration des matériaux utilisés dans les procédés de traitement des eaux conçus pour protéger l'environnement et la santé humaine demeure un défi majeur. Les potentiels des matériaux naturels comme l'argile sont exploités pour améliorer l'efficacité des procédés de traitement des eaux usées. Les argiles sensibles (AS) proviennent de l'érosion glaciaire des roches à la dernière glaciation. Au meilleur de nos connaissances, très peu d'études ont investigué la capacité des AS du Saint-Laurent à adsorber et séquestrer les polluants comme les métaux lourds. Cette étude porte donc sur la sorption / désorption de deux polluants listés prioritaires par l'US-EPA, soit le cadmium (Cd) et le cuivre (Cu), sur des AS de Champlain sous différentes températures. Les cinétiques montrent que les AS adsorbent rapidement (10 min) 98% du Cu et du Cd en solution. Cette sorption est plus rapide (90 min) et importante (94 et 87% respectivement pour le Cu et le Cd) que celle de la Montmorillonite, une argile utilisée comme référence pour sa bonne capacité de sorption. Les valeurs de la constante de distribution (K_d), à faibles concentrations en métaux lourds (0,5 mg/L), sont quant à elles 2 à 6 fois plus élevées pour les AS (4,590- 51740 mL/g) comparativement à la Montmorillonite (720 - 24430 mL/g). Les isothermes de sorption indiquent que la capacité d'adsorption maximale (q_{max}) des AS (6,74 mg/g) est 2 fois plus élevée que celle de la Montmorillonite (3,10 mg/g), alors que les valeurs du q_{max} du Cd sont similaires à celles de la Montmorillonite (2,05-2,74 mg/g). Les isothermes à différentes températures montrent que l'augmentation de la température diminue (processus exothermique) et augmente (processus endothermique) respectivement la capacité d'adsorption des AS à faible et forte concentration en Cu et Cd.

¹Département de Biologie, chimie et Géographie, UQAR

²Département de chimie-biochimie et physique, UQTR

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 12 MINUTES

Kelly Proteau¹, Isabelle Lavoie¹, Sophie Duchesne¹, Geneviève Pelletier².

OUVRAGES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES EN MILIEU URBAIN ET SERVICES ECOSYSTEMIQUES : PROTECTION DE L'INTEGRITE BIOLOGIQUE DES MILIEUX RECEPTEURS

Dans l'optique d'une gestion durable des eaux pluviales, des ouvrages de gestion des eaux (bassins d'orage) sont aménagés sur les territoires municipaux. L'objectif du projet était d'évaluer le comportement hydrologique et l'efficacité épuratoire de trois différents types d'ouvrages de contrôle des eaux pluviales en fin de réseau. L'intégrité biologique des milieux récepteurs des effluents de ces bassins d'orage a également été suivie avec l'Indice Diatomées de l'Est du Canada (IDEC) à partir d'échantillons de biofilms algaux récoltés en amont et en aval des ouvrages. L'intégrité biologique des milieux récepteurs a aussi été suivie afin d'évaluer l'effet d'effluents de conduites pluviales se déversant directement sur le milieu récepteur (i.e., sans bassin de rétention).

Les matières en suspension, les nutriments et les hydrocarbures ont largement été retenus dans les ouvrages de gestion des eaux pluviales étudiés. Par exemple, les taux d'enlèvement médians des matières en suspension étaient de l'ordre de 14-87% et ceux du phosphore étaient de l'ordre de 0-87%, dépendamment du type d'ouvrage. Par contre, les ouvrages suivis semblent représenter une source de chlorures pour les milieux récepteurs. En effet, une augmentation de 28-244% de la concentration en chlorures a été observée, suggérant une accumulation des sels de déglçage dans les ouvrages de contrôle en fin de réseau. Le suivi à l'aide de l'outil IDEC a permis de montrer que les effets des eaux pluviales sont beaucoup moins marqués sur les biofilms algaux lorsqu'il y a présence de bassins d'orage que lorsque les conduites pluviales de déversent directement dans le milieu naturel. Les résultats de cette étude montrent que la présence de bassins de rétention permet de capter certains polluants et ainsi de réduire les effets négatifs sur l'intégrité biologique des milieux récepteurs.

¹INRS-ETE

²Université Laval

Marion Pillet^{1,2}, Michel Marengo², Lovina Fullgrabe², Michèle Leduc², Valérie Huet¹, Pierre Lejeune², Hélène Thomas¹

LA PATELLE : UN BIOINDICATEUR DE CHOIX DANS LES ZONES PORTUAIRES CORSES

Les zones portuaires sont des socio-écosystèmes anthropisés soumis à l'influence des bassins versants et à une forte urbanisation. Ces environnements semi-fermés sont impactés par des polluants (organiques et inorganiques) liés à la dynamique spécifique des ports (trafic maritime, activités de pêche, plaisance, peintures antisalissures). Malgré ces pressions anthropiques, quelques espèces marines trouvent des avantages à vivre dans ces écosystèmes portuaires et peuvent être recherchées pour définir l'état écologique du milieu. Les bivalves, couramment utilisés dans le cadre de programmes de biosurveillance, ne semblent pas toujours les plus adaptés aux conditions environnementales décrites en Méditerranée (i.e. oligotrophie des eaux de Haute-Corse). Avec le projet QUAMPO, un suivi bi-annuel (été-hiver) de la qualité environnementale a été effectué dans trois ports corses (Calvi, Île Rousse et St-Florent) en utilisant une approche multibiomarqueurs. Des indicateurs de stress et le métabolisme énergétique de trois espèces marines (la moule *Mytilus galloprovincialis*, la patelle *Patella caerulea* et l'holothurie *Holothuria tubulosa*) ont été étudiés pour décrire les réactions de ces espèces face aux pressions anthropiques et pour valider leur rôle de bioindicateurs en zone portuaire méditerranéenne. L'étude comparative inter-espèces montre que les moules et les patelles sont des espèces qui reflètent la contamination chimique enregistrée sur les sites d'étude. Finalement, les caractéristiques spécifiques des patelles l'identifient comme l'organisme le plus adapté pour une biosurveillance à long terme dans les ports de Méditerranée.

¹LIENSs, La Rochelle Université

²STARESO, Pointe Revellata, France

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 12 MINUTES

Sandrine Pain-Devin^{1,2}, Laurine Malardier¹, Alice Le Merrer¹, Xavier Bellanger^{3,4}, Alain Geffard⁵, Elisabeth Maria Gross^{1,2}, Martin Laviale^{1,2}, Benoît Losson^{6,2}, Laurence Mansuy-Huault^{7,2}, Laure Pasquini^{8,4}, Simon Devin^{1,2}, Emmanuelle Montargès-Pelletier^{7,2}

ETUDE INTERDISCIPLINAIRE DE L'EVOLUTION D'UNE RIVIERE URBAINE HERITANT D'UN LOURD PASSE INDUSTRIEL, L'ORNE : FOCUS SUR L'UTILISATION DE BIVALVES EN BIOMONITORING ACTIF

A l'image de quelques cours d'eau de l'Est de la France, l'Orne a été un haut lieu de la production sidérurgique. De sa source à son exutoire, l'Orne traverse deux environnements bien distincts : un bassin argileux essentiellement agricole et un plateau calcaire urbanisé et anciennement industrialisé. Dans sa partie aval, fortement empreinte de l'activité sidérurgique et de l'urbanisation associée, l'Orne a été physiquement modifiée par la construction de barrages et par la rectification de son lit. Cette rivière est aujourd'hui l'objet de politiques de restauration, notamment via l'effacement des barrages devenus obsolètes après l'arrêt complet des activités sidérurgiques. Depuis sept années, des travaux de recherche pluridisciplinaires ont été menés afin d'établir un point de référence de son état physique et chimique en préliminaire aux opérations de restauration. En 2019, deux barrages ont été ouverts ; l'ouverture des vannes associée aux épisodes de crues sont autant d'évènements modifiant le fonctionnement hydrologique, les flux de matières en suspension, les flux sédimentaires et en corollaire, les flux de contamination. La présentation proposée résumera les connaissances acquises sur ce milieu concernant les volets morphosédimentaires, hydrogéomorphologiques et physico-chimiques et développera le résultat des premières actions de biomonitoring qui visent à évaluer l'état biologique du cours d'eau. Des actions sont en effet menées sur le compartiment microbiologique (bactéries et biofilm autotrophe), sur les macrophytes et sur les bivalves. La présentation sera axée plus spécifiquement les travaux de biomonitoring actif menés à l'aide de bivalves encagés (*Corbicula fluminea* ; *Dreissena polymorpha* ; *Dreissena rostriformis bugensis*) dont les réponses à l'échelle physiologique et biochimique sont mesurées. Ces biomarqueurs constituent des outils d'aide à la compréhension des modifications du milieu et de leurs impacts potentiels sur le vivant.

^{1,3}Université de Lorraine, France ; ⁴LTSER France ; ⁵Université Reims Champagne Ardenne, France ; ^{6,7}Université de Lorraine, France ; ⁸ANSES, France

Clément CAR¹, André GILLES², Olivier ARMANT¹, Jean-Marc BONZOM¹

LES APPORTS DE L'ECOTOXICOLOGIE EVOLUTIVE ? UNE APPLICATION DANS LA ZONE D'EXCLUSION DE TCHERNOBYL

Les stress environnementaux d'origine anthropique sont multiples et peuvent impacter en synergie les organismes. Dans le domaine de l'écotoxicologie urbaine par exemple, des effets conjoints des polluants et de l'interaction entre activités humaines et faune sauvage peuvent émerger.

A l'inverse, dans le cadre d'un accident nucléaire majeur, à la suite de la radio-contamination du milieu, des zones d'exclusion sont généralement établies. Ces zones limitent les activités humaines dans les régions les plus polluées et permettent alors au fil des années le développement de populations de faune sauvage, qui peuvent se trouver exposées à des doses relativement élevées de rayonnements ionisants. C'est actuellement le cas de la zone d'exclusion de Tchernobyl où un grand nombre d'espèces, parfois rares, peuvent être recensées. Pour comprendre les effets de cette pollution sur les populations, il est nécessaire de prendre en compte la modification abiotique (rayonnements ionisants) et biotique (diminution des activités humaines) du milieu. Cela demande une démarche dynamique, rendue possible par des outils propres à l'écotoxicologie évolutive.

Cette démarche a été appliquée dans la région de Tchernobyl. En étudiant la génétique des populations de rainettes vertes, nous avons montré un accroissement du taux de substitutions mitochondriales dans la zone d'exclusion, associé à de faibles tailles de populations. En identifiant une implication limitée des migrations dans l'établissement des variations génétiques locales, nos résultats questionnent l'impact potentiel d'une forte pression de sélection liée aux mutations délétères et soulignent la pertinence d'une approche évolutive pour évaluer les risques écotoxicologiques.

¹IRSN –SRTE-LECO, France

²Aix-Marseille Université– UMR RECOVER, France

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 12 MINUTES

Elsa Cantabella¹, Thierry Charlier², Christelle Adam-Guillermin³, Olivier Armant¹

ANALYSE DES EFFETS DES RAYONNEMENTS IONISANTS SUR LE SYSTEME NERVEUX CENTRAL : DES REPONSES MOLECULAIRES AUX EFFETS NEUROLOGIQUES

Les effets des expositions chroniques à faibles doses des rayonnements ionisants (RI) sur les écosystèmes font actuellement l'objet d'efforts de recherche significatifs. A l'échelle des populations sauvages, des études en situation post-accidentelles ont montré une diminution du volume crânien d'oiseaux (Tchernobyl) et de fœtus de macaques (Fukushima) dans les territoires contaminés. D'autre part, des études de laboratoire avec des rongeurs montrent qu'une exposition prénatale aux RI réduit le nombre de cellules sur plusieurs types cellulaires neuronaux et conduit à des perturbations comportementales. Une altération de l'intégrité du SNC lors d'une exposition chronique à faibles doses de RI est susceptible d'affecter des processus majeurs comme la survie, la reproduction et le comportement.

De nos jours, l'évaluation du risque écologique repose sur des critères macroscopiques. Cependant, il est souhaitable de produire des données sur différentes échelles biologiques afin de comprendre les processus toxiques et identifier des marqueurs moléculaires plus précoces des observables effets fonctionnels. Ainsi, nous souhaitons mettre en relation la prolifération et différenciation cellulaires et la neurotransmission avec des paramètres individuels intégrateurs comme l'anxiété et la sociabilité.

Nous avons exposé des poissons zèbre adultes à des débits de doses de 50 µGy/h, 0,5 et 5 mGy/h durant 36 jours. Ces niveaux d'exposition sont proches de la valeur de référence recommandée pour la radioprotection des écosystèmes (10µGy/h) et sont comprises dans le domaine des faibles débits de doses (< 6 mGy/h). Après dissection du télencéphale, des analyses globales du transcriptome montrent des dérégulations de gènes nécessaires à la neurogenèse adulte (*insm1a*) et sur le système neuroendocrinien dont l'ocytocine impliquée dans la régulation de la réponse au stress et la sociabilité. Des analyses d'immunocytochimie sur coupe confirment certains des résultats. Deux tests comportementaux sont en cours d'analyse afin d'évaluer si ces perturbations neurologiques sont prédictives de changement au niveau des phénotypes individuels.

¹IRSN, PSE-ENV/SRTE, LECO, France

²IRSET, France

³IRSN/PSE-SANTE/SDOS/LMDN, France

Loïc Quevarec¹, Denis Réale², Olivier Armant¹, Christelle Adam-Guillermin³ et Jean-Marc Bonzom¹

APPORTS DE LA BIOLOGIE ÉVOLUTIVE EXPÉRIMENTALE À L'ÉCOTOXICOLOGIE : EFFETS À LONG TERME DES RAYONNEMENTS IONISANTS SUR DES POPULATIONS DE NÉMATODES

Les pressions anthropiques telles que les pollutions sur les écosystèmes peuvent impacter les organismes sur le long terme, c'est-à-dire pendant plusieurs générations. Face à une pollution, les populations peuvent subsister si leur réponse évolutive (adaptation génétique, acclimatation...) est suffisante, sinon elles risquent l'extinction. Dans ce contexte, pour une évaluation des risques écotoxicologiques (ERE), il est important de quantifier les réponses évolutives, et de comprendre les conséquences de ces changements sur leur maintien à long terme. Nous illustrerons cette démarche à travers la présentation de résultats issus d'un projet de recherche dont l'objectif est d'étudier les effets multigénérationnels des rayonnements ionisants sur un organisme modèle, le nématode *C. elegans*. Pendant 20 générations nous avons mesuré plusieurs traits d'histoire de vie de populations exposées à 3 conditions : 0 - 1,4 et 50 mGy.h⁻¹. Par exemple, l'effectif des populations irradiées a varié différemment par rapport aux populations contrôles : + 5,3 % pour la condition 1,4 mGy.h⁻¹ et - 7,7 % à 50 mGy.h⁻¹. De plus, une augmentation significative de la fréquence des mâles a été mesurée pour les débits de dose de 1,4 et 50 mGy.h⁻¹, respectivement 12 % et 18 %. Des expériences complémentaires sur le sex ratio ont permis d'établir que ces modifications étaient dues à une adaptation génétique des populations. Ces résultats montrent qu'une pression anthropique comme les rayonnements ionisants peut modifier la trajectoire évolutive d'une population, questionnant sur la survie à long terme de ces organismes et soulignant la nécessité d'une telle démarche dans le cadre d'une ERE.

¹LECO, Centre de Cadarache, France

²Département des Sciences Biologiques, UQAM, Canada

³IRSN/PSE-SANTE/SDOS/LMDN, Cadarache, France

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 12 MINUTES

Marwa Jebali¹, Alexandre Landry¹ et Olivier Clarisse¹

DÉVELOPPEMENT DES SONDES DGT SPÉCIFIQUES À L'ÉCHANTILLONNAGE DU RADIUM DANS LES EAUX NATURELLES

Le radium est souvent considéré comme un indicateur d'impact environnemental des industries minières, gazières et nucléaire. L'intérêt pour cet élément radioactif porte également sur sa toxicité, sa capacité à être accumulé par les organismes vivants en se substituant au calcium et son élément fils (radon). Les défis de la surveillance environnementale de ce radionucléide dans les eaux naturelles résident dans sa faible concentration et la détermination de sa spéciation c'est à dire sa fraction biodisponible. C'est dans ce contexte que nous souhaitons développer des sondes DGT (Diffusive Gradient in Thin film) spécifiques au radium : ces échantillonneurs passifs dont le principe repose sur la diffusion contrôlée de l'élément à travers un gel jusqu'à une résine accumulatrice imitent la bioconcentration des contaminants par des organismes sentinelles. Nous avons testé la rétention et l'élution du radium par des gels de polyacrylamide et d'agarose à base des résines TK100, AG50W-X8, Chelex-100 et MnO₂ avant de les intégrer dans des sondes DGT. Les résultats démontrent l'efficacité de la rétention du radium dans l'eau Milli-Q par les résines. En revanche, dans l'eau de rivière, la présence des ions compétiteurs a affecté légèrement la rétention du radium par les résines mais elle a également favorisé sa désorption lors de l'étape de l'élution. Intégrées au sein des sondes DGT, seule la résine TK100 permettait une préconcentration efficace et contrôlée du radium de l'eau milli-Q. Par contre, cette efficacité était grandement diminuée pour les sondes DGT déployées dans des eaux de rivière reflétant une compétition accrue pour les sites de sorption et une cinétique plus lente d'échange du radium à la surface de la résine. Cette étude démontre donc qu'aucune des résines testées n'est convenable pour l'échantillonnage du radium dans les eaux naturelles par les sondes DGT et qu'il est nécessaire de tester de nouvelles résines (TK101, analig...).

¹Département de chimie et biochimie, Université de Moncton, Nouveau Brunswick, Canada

Levallois Alexandre¹, Basuyaux Olivier², Caplat Christelle¹, Costil Katherine¹, Laisney Antoine¹, Serpentine Antoine¹

EFFETS DE L'EXPOSITION CHRONIQUE AUX METAUX ISSUS DE LA DISSOLUTION D'UNE ANODE GALVANIQUE A BASE D'ALUMINIUM CHEZ L'HUITRE, *CRASSOSTREA GIGAS*

Les activités humaines participent au rejet d'un nombre croissant de substances chimiques dans l'environnement, particulièrement dans les milieux aquatiques. La présence de structures métalliques en mer (navires, structures portuaires, parcs éoliens, plateformes pétrolières) implique la mise en place de systèmes de protection contre la corrosion, telle que la protection cathodique utilisant des anodes galvaniques. Ce type de protection consiste à contrôler la corrosion d'une surface métallique par le biais d'une anode constituée d'un métal dont le potentiel électrochimique est inférieur à celui du métal à protéger. L'anode galvanique subit alors une oxydation et libère ainsi différents métaux sous forme d'ions ou d'oxyhydroxydes dans le milieu marin. Les éléments majoritaires des anodes galvaniques utilisées en milieu marin sont l'aluminium ou le zinc. Très peu d'études se sont intéressées aux effets potentiels sur les organismes marins des métaux libérés par les anodes galvaniques. L'objectif principal de notre étude est donc d'étudier la toxicité chronique des anodes galvaniques en aluminium chez l'huître creuse, *Crassostrea gigas*. Les huîtres ont été exposées pendant trois mois à trois concentrations en aluminium (50, 100 et 300 µg.L⁻¹) obtenues grâce à un dispositif expérimental électrochimique simulant la dissolution d'une anode galvanique. Après 24 heures, 1 semaine, 1 mois, 2 mois et 3 mois d'exposition nous avons recherché dans les organismes une batterie de biomarqueurs en immunotoxicité (activité phagocytaire, stabilité des membranes lysosomales, production d'espèces réactives de l'oxygène), l'avancement de la gamétogenèse, l'état métabolique des huîtres avec la quantification du malondialdéhyde ainsi que des réserves en glycogène. De plus, la bioaccumulation des différents métaux constitutifs de l'anode a été mesurée dans les huîtres aux différents temps d'exposition. Peu d'effets biologiques ont été observés mais nous constatons quelques tendances après trois mois d'exposition à la concentration la plus élevée mais qui n'est cependant pas réaliste d'un point de vue environnementale.

¹BOREA, Université de Caen Normandie

²SMEL, Zac de Blainville, France

Schiano Di Lombo Magali¹, Cachot Jérôme², Perrot Yann³, Gagnaire Béatrice¹

INTERNALISATION DU TRITIUM SOUS FORME ORGANIQUE DANS LE POISSON ZEBRE (*DANIO RERIO*) AUX STADES EMBRYONNAIRES ET LARVAIRES

Les populations naturelles sont exposées à des radionucléides émetteurs de différents types de rayonnements (α , β , γ). L'exposition d'un organisme à un radionucléide est susceptible de causer des effets délétères et la caractérisation de la distribution de ce dernier à l'échelle subcellulaire est cruciale afin de déterminer les mécanismes associés aux effets induits. Cette thèse propose de caractériser les effets ainsi que la répartition subcellulaire et la dose générée par le tritium administré sous forme organique (thymidine tritiée) sur le poisson zèbre. Elle combinera des démarches expérimentales et des simulations microdosimétriques dans le but de caractériser la dose générée par le tritium en fonction de sa répartition subcellulaire et de lier la dose aux effets observés chez les larves exposées, la reproduction chez l'adulte et les larves issues de parents contaminés. Pour se faire, il est nécessaire de caractériser l'internalisation du tritium sous forme organique chez le poisson zèbre. Des œufs ont été exposés à de la thymidine tritiée ($6,1 \times 10^4$ Bq/mL) pendant 4 jours. Le tritium présent dans le milieu, dans les œufs (24 hpf) et dans les larves (96 hpf) a été mesuré par scintillation liquide. Les résultats ont mis en avant un débit de dose interne de 0,6 et 0,2 mGy/h chez les œufs et les larves, respectivement. Cette expérience a également confirmé que le tritium était internalisé sous forme organique et que le rinçage des œufs retirait une partie du tritium mesuré. Pour finir, les résultats ont révélés une contamination croisée des cristallisoirs probablement due à l'évaporation du tritium. Des expériences supplémentaires ont été réalisées et ont déterminé que la meilleure méthode pour limiter l'évaporation est de recouvrir les cristallisoirs avec du parafilm. Des expériences supplémentaires sont en cours pour déterminer les facteurs de concentration du tritium chez le poisson zèbre.

¹IRSN, PSE-ENV/SRTE/LECO, France

²EPOC, France

³ IRSN, PSE-SANTE/SDOS/LDRI, France

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 5 MINUTES

François-Xavier Teyssere¹, Hubert Cabana², Pedro A. Segura¹

DÉVELOPPEMENT ET VALIDATION D'UNE MÉTHODE D'EXTRACTION DE 49 CONTAMINANTS ÉMERGENTS DANS DES SÉDIMENTS : APPLICATION À 30 LACS DE L'EST CANADIEN

Les méthodes d'extraction de contaminants émergents dans des matrices environnementales solides comme les sédiments et les boues se limitent souvent à une classe de contaminants comme les pharmaceutiques ou les pesticides et sont limitées par des effets de matrice (EM). Les EM modifient les signaux de spectrométrie de masse obtenus par électro-nébulisation et peuvent influencer la quantification et reproductibilité des méthodes.

Pour résoudre ces limites, une méthode basée sur l'extraction par liquide pressurisée (ASE), l'extraction sur phase solide (SPE) et la chromatographie liquide couplée à un spectromètre de masse triple quadripôle (LC-QqQMS) a été développée. Cette méthode permet l'analyse de 49 contaminants émergents comprenant 18 pharmaceutiques, 7 produits de soins personnels, 17 pesticides et 7 additifs. Elle peut être appliquée sur une gamme de linéarité de 10 pg.g⁻¹ à 100 ng.g⁻¹ avec des coefficients de détermination (R^2) > 0.995 et des rendements allant de 11% à 103%. Une analyse des effets de matrice à partir d'une infusion post colonne a été appliquée à 18 composés dans 4 matrices de sédiments de lac. Des suppressions du signal ont été observées allant de -0,86% à -51,6%. Ces pertes de signal ont pu être mises en relation avec la composition de la matrice et les caractéristiques structurales des composés. La méthode développée et validée a été appliquée à 30 échantillons de sédiments de lac collectés au Québec, en Ontario, au Nouveau Brunswick et à l'Île-du-Prince-Édouard pour évaluer l'impact des activités anthropiques sur l'occurrence de contaminants émergents dans ces lacs.

¹Université de Sherbrooke, Sherbrooke, QC

²Département de génie civil et de génie du bâtiment, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, QC

Gabriel Munoz¹, Mélanie Desrosiers², Magali Houde³, Min Liu⁴, Marc-Antoine Vaudreuil¹, Sung Vo Duy¹, François Guillemette⁵, Jinxia Liu⁴, Sébastien Sauvé¹

DETECTION DE CONTAMINANTS FLUORES ÉMERGENTS DANS LES TRIBUTAIRES DU FLEUVE SAINT-LAURENT

Les substances per- et polyfluoroalkyles (PFAS) font partie des contaminants anthropiques organohalogénés particulièrement associés à la contamination industrielle, urbaine et périurbaine. Les missions *Lampsilis* récemment conduites dans le fleuve Saint-Laurent (2017-2020) ont notamment indiqué la présence de certains perfluorés historiques dans les échantillons d'eau collectés dans la section fluviale et l'estuaire. En complément, la présente étude vise à examiner le degré de contamination des PFAS dans l'eau de surface de rivières du Québec méridional. L'échantillonnage a porté sur les principaux tributaires du fleuve Saint-Laurent et de l'estuaire moyen, ainsi que sur des petits cours d'eau urbains ou périurbains. Des échantillons d'eau de surface provenant de milieux peu impactés ont également été collectés pour servir de zone témoin. Les analyses quantitatives ont ciblé une soixantaine de composés avec étalons certifiés, couvrant les PFAS historiques et émergents. Une méthode d'analyse non ciblée basée sur le filtrage d'homologues en fonction des défauts de masse de Kendrick a aussi été appliquée. Cette présentation propose un survol des principaux résultats obtenus lors des analyses ciblées et non ciblées mettant en évidence la présence de PFAS peu documentés.

¹Département de chimie, Université de Montréal, Montréal, QC, Canada.

²Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, MELCC, Québec, QC, Canada.

³Environnement et Changement Climatique Canada, Montréal, QC, Canada.

⁴Département de génie civil, Université McGill, Montréal, QC, Canada.

⁵Département de Sciences Environnementales, Université du Québec à Trois-Rivières, Trois-Rivières, QC, Canada.

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 5 MINUTES

Gilbert Romeo Nkana Nkana¹, Bruno Chabot², André Lajeunesse¹

CONCEPTION D'UN BIOMATERIAU SPHERIQUE DE CHITOSANE MODIFIE POUR L'ADSORPTION DE SUBSTANCES EMERGENTES DANS LES EAUX USEES

La présence dans les effluents de substances émergentes est grandement liée à une consommation accrue de ces produits dans la société. Malheureusement, ces contaminants acheminés quotidiennement dans les eaux usées sont éliminés par les procédés d'épuration à des taux d'enlèvement variables selon la nature physicochimique des molécules. Parmi les substances émergentes retrouvées dans les effluents municipaux figurent les produits pharmaceutiques provenant d'excrétas humains pouvant causer certains effets toxiques sur la faune aquatique suivant leur déversement dans les différents écosystèmes. Face à cette problématique, l'utilisation de biopolymères naturels comme le chitosane issu d'une biomasse abondante représente une alternative intéressante pour réduire ou éliminer les substances émergentes des milieux aquatiques. Dans cette présentation, des résultats issus d'une étude en cours sont rapportés concernant les stratégies de synthèse et la caractérisation d'un biomatériau adsorbant sphérique conçu à partir de chitosane modifié stabilisé avec de la génipine. Les billes obtenues par extrusion présentant des groupements fonctionnels acide carboxylique et amine permettent une certaine versatilité dans l'adsorption de substances émergentes en faisant intervenir différentes interactions de surface. Afin de vérifier les capacités réelles de sorption du nouveau biomatériau, des tests en solution sont complétés en laboratoire avec l'antidépresseur Fluoxétine (FLX) suivant une optimisation de certains paramètres expérimentaux tels que le pH et la quantité d'adsorbant. Les résultats prometteurs préliminaires obtenus avec les tests de sorption de la FLX sont également rapportés dans cette présentation. Le projet se poursuit, de futurs travaux de recherche portant sur la cinétique d'adsorption, la détermination d'isothermes et la thermodynamique seront réalisés dans un proche avenir afin d'optimiser davantage les performances du biomatériau et élucider ses mécanismes de sorption selon les conditions expérimentées.

¹Université du Québec à Trois-Rivières

²Université du Québec à Trois-Rivières

Ons Ousji¹, Ikram Benhadji Serradj¹ et Lekha Sleno¹

ANALYSE DE CONTAMINANTS ENVIRONNEMENTAUX EMERGENTS DANS L'URINE PAR LC-HRMS/MS

Dans notre vie quotidienne, nous sommes exposés à de nombreux contaminants environnementaux. Ces contaminants émergents proviennent principalement des produits pharmaceutiques, des produits de soins personnels, des additifs alimentaires, des hormones, des plastifiants et des pesticides. La majorité de ces contaminants n'ont pas de directives normalisées, mais pourraient avoir des effets néfastes sur l'Homme et l'environnement, même à des concentrations très faibles. Dans certains cas, suite à leur métabolisme dans le corps humain, ces molécules peuvent être transformées en espèces réactives qui peuvent engendrer des effets néfastes. Donc il est important d'étudier aussi les métabolites potentiels dans une étude d'exposome. Les techniques analytiques modernes, telle que la spectrométrie de masse à haute résolution couplée à la chromatographie, permettent la détection et la quantification de ces contaminants dans diverses matrices telle que l'urine. Nous développons une nouvelle méthode bioanalytique utilisant la chromatographie liquide couplée à la spectrométrie de masse en tandem à haute résolution (LC-HRMS/MS) pour étudier l'exposition à une trentaine de contaminants environnementaux émergents, dans des échantillons d'urine humains. En amont de l'analyse LC-HRMS/MS, une méthode mini-QuEChERS a été optimisée, afin d'extraire efficacement ces molécules de l'urine. Cette méthode facile, rapide et peu coûteuse, exige un minimum de volumes de solvants, fournit une sélectivité élevée et permet d'analyser une large gamme d'analytes. La combinaison de la méthode mini-QuEChERS et de l'analyse LC-HRMS/MS permettra la détection et l'identification d'une large gamme de contaminants émergents de polarité très différentes ainsi que leurs métabolites.

¹Université du Québec à Montréal

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 5 MINUTES

Leena Struzina¹, Viviane Yargeau¹, Marco Pineda¹, Stephen Bayen², Lei Tian², Shabana Siffique³, Cariton Kubwabo³, Gong Zhang³, Mark Misunis⁴, Ken Heide⁴, Riana Bornman⁵, Natalie Aneck-Hahn⁵

PLASTICIZERS, BISPHENOLS AND FLAME RETARDANTS IN DRINKING WATER FROM MONTREAL AND SOUTH AFRICA

We are all exposed to a wide array of chemicals from consumer products. Many of these chemicals are present at very low concentrations but several compounds, including plasticizers, bisphenols, and flame retardants, have the potential to cause adverse health and environmental effects even at such low concentrations. The list of compounds investigated in the present study comprises a range of legacy chemicals proven to be endocrine disruptors and some of their prominent replacement chemicals. Some studies have shown that several of the replacement chemicals have similar adverse effects to legacy chemicals. One route of human exposure to these chemicals is through drinking water, especially if insufficient water treatment technologies are used. The present study quantifies the levels of legacy and replacement plasticizers, bisphenols, and flame retardants in bottled and drinking water from Montreal, Pretoria, and Vhembe (rural south Africa). Twenty-six of the 41 compounds studied were found in the concentration range of ng/L. Bisphenols were not detected in any samples, and flame retardants anti-DP and syn-DP were only detected in one sample from Pretoria. Legacy flame retardants (polybrominated diphenyl ethers) had lower detection frequencies and concentrations in Montreal than South Africa's urban and rural locations. They were found only at concentrations below 1 ng/L. The total of all replacement flame retardant concentrations (eight organophosphate esters and nine metabolites) was significantly higher than that of legacy flame retardants, ranging from 96 ng/L in Montreal's bottled water to 865 ng/L in Pretoria. Plasticizers were frequently detected in all water sources, with higher concentrations found in Montreal than South African locations. The total concentration of legacy plasticizers (four common phthalates) was found at similar levels as the total of their four replacements. Further ongoing research is performed to assess the presence of these compounds in surface water and determine the removal efficiency of these chemicals by a conventional drinking water treatment process.

¹Department of Chemical Engineering, McGill University;

²Department of Food Science and Agricultural Chemistry, McGill;

³Health Canada; ⁴Canadian Food Inspection Agency; ⁵Faculty of Health Sciences, University of Pretoria

Florane Le Bihanic^{1,2}, Bettie Cormier¹, Charlotte Lefebvre¹, Sophie Lecomte³, Jérôme Cachot¹, Bénédicte Morin¹

CONTAMINATION DES RESSOURCES HALIEUTIQUES PAR LES MICROPLASTIQUES ET ETUDE DE L'EXPOSITION DES CONSOMMATEURS : CAS DU BASSIN D'ARCACHON (COTE ATLANTIQUE NORD, FRANCE)

La pollution par les microplastiques (MP), est devenue omniprésente dans l'ensemble des compartiments des écosystèmes marins. Les organismes aquatiques sont directement exposés aux MP et peuvent ingérer ces microparticules. Dans cette étude, nous avons évalué la contamination des produits de la pêche et de l'aquaculture dans le Bassin d'Arcachon (côte Atlantique Nord, France) puis à partir de ces résultats, nous avons réalisé une première évaluation de l'exposition humaine aux MP via la consommation de ces produits de la mer. Cette étude s'inscrit au sein du projet régional ARPlastic. Afin de représenter au mieux les ressources halieutiques de la zone étudiée, 4 espèces ont été sélectionnées: l'huître creuse du Pacifique (*Crassostrea gigas*), l'araignée de mer (*Maja squinado*), la sole commune (*Solea solea*) et le bar commun et moucheté (*Dicentrarchus labrax* et *D. punctatus*). Les organismes ont été prélevés au cours de l'année 2019, en avril, juillet et octobre. Pour chaque individu, araignée, sole et bar, la contamination de l'organisme a été déterminée à la fois pour le tube digestif et indépendamment pour les muscles. Pour les huîtres, l'ensemble du corps mou a été étudié. L'étude a révélé que des MP étaient détectés dans toutes les espèces étudiées, et que la contamination variait en fonction des espèces étudiées et de la date du prélèvement donc de leur habitat et de leur régime alimentaire. En se basant sur les rapports de consommation des produits de la mer en France ainsi que sur les données de contamination collectées au cours de la présente étude, nous avons estimé qu'un consommateur moyen de produits de la mer pourrait ingérer en moyenne 60 particules/semaine. Cette étude rapporte pour la première fois la contamination de produits de la mer pêchés vers le Bassin d'Arcachon et contribue à une meilleure compréhension du potentiel risque sanitaire associé à la consommation de produits de la mer.

¹ Univ. Bordeaux, EPOC, Talence, France

² OFB, Parc naturel marin du Bassin d'Arcachon, France

³ Univ. Bordeaux, CNRS, Bordeaux INP, Pessac, France

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 5 MINUTES

Frédérique Pelletier¹, Hugo Ouellet¹, Jonathan Verreault¹, Maikel Rosabal¹

DIFFERENCES ENTRE LES ORGANES ET LE SEXE DANS LA BIOACCUMULATION D'ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES INCLUANT LES TERRES RARES CHEZ LE GOÉLAND À BEC CERCLE DE LA RÉGION DE MONTRÉAL

Le goéland à bec cerclé (*Larus delawarensis*) de la région de Montréal est une excellente espèce bioindicatrice des nombreuses sources de pollution des milieux urbains. Cependant, les connaissances sur l'accumulation des éléments traces métalliques (ETM) et particulièrement des éléments de terres rares (ETR) chez cette espèce sont limitées. Ainsi, des études concernant la biodistribution d'ETM dans les différences organes des oiseaux s'avèrent nécessaires pour nous renseigner sur les organes les plus sensibles à l'accumulation d'ETM. L'objectif de ce projet est d'évaluer la bioaccumulation des ETM « traditionnels » (Al, Cr, As, Cd, Sb, Ba, Pb, Tl) ainsi que certains ETR (La, Ce, Gd, Y) dans différents organes (intestin, foie, poumons, muscle et cerveau) des goélands à bec cerclé. Pour ce faire, les organes des goélands à bec cerclé ont été lyophilisés et digérés pour effectuer le dosage de ces métaux à l'ICP-MS. Les résultats obtenus indiquent que chez ces oiseaux, les ETM, incluant les ETR, s'accumulent de façon plus importante dans le foie, l'intestin et les poumons que dans les muscles ou le cerveau, et ce pour la plupart des métaux étudiés. De plus, il a été observé que les patrons de bioaccumulation de certains ETR diffèrent entre les sexes. Les résultats démontrent que les femelles ont des concentrations en Y (foie), La (intestin) et Ce (intestin) plus élevées que les mâles. L'ensemble de ces données renseigne sur les niveaux de contamination des milieux urbains où nichent ces oiseaux, et servent également de point de départ pour des études plus spécifiques sur le potentiel toxique des ETM chez cette espèce.

¹Département des sciences biologiques, Université du Québec à Montréal (UQAM)

Jérémy Dupont¹, Dominic E. Ponton², Marc Amyot², Maikel Rosabal¹

ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES EN MILIEU FORESTIER ASSOCIÉS AUX ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES DE LA FONDERIE HORNE

La fonderie Horne, à Rouyn-Noranda, est une fonderie de cuivre à laquelle on attribue la genèse de la ville, mais qui est aussi une source considérable d'émissions atmosphériques d'éléments traces métalliques (ETM) tels que l'arsenic et le plomb. Malgré la grande réduction des émissions au cours des dernières décennies, la fonderie a ajouté le recyclage de déchets électroniques à son éventail d'activités, ce qui est louable et l'inscrit dans le paradigme de l'économie circulaire. Cependant, cette activité peut conduire au relargage d'autres ETM (p. ex. Cr, Sb, Cd et terres rares) moins étudiés dans cette région et pouvant aussi y détériorer la qualité des écosystèmes. L'objectif de mon projet de recherche est donc d'évaluer le devenir environnemental d'une gamme élargie d'ETM en milieu forestier à l'aide de différents outils afin d'évaluer leur utilité en tant que moniteurs de contamination terrestre. Pour ce faire, une campagne sur le terrain est planifiée pour déployer une série d'échantillonneurs passifs (n = 25) équipés de filtres en mousse de polyuréthane le long d'un transect orienté en fonction des vents dominants pour estimer l'exposition atmosphérique à ces contaminants. En parallèle, des lichens (*Cladonia rangiferina*), des araignées-loups (*Lycosidae*), ainsi que des sols seront récoltés à chaque site d'échantillonnage (25-30 sites) localisé le long de ce transect pour estimer les dépôts d'ETM dans les secteurs à l'étude. Une trentaine d'ETM seront mesurés par un ICP-MS triple quadropôle. On s'attend à observer plusieurs corrélations entre les concentrations d'ETM chez nos espèces sentinelles (lichen et araignée-loup) et celles provenant de nos mesures d'exposition (échantillonneurs passifs et sols). Ces résultats nous permettront de mieux cibler les outils nécessaires à l'échantillonnage et la détection d'éléments traces émergents et leurs impacts sur les écosystèmes terrestres provenant du dépôt des émissions atmosphériques de la fonderie Horne.

¹Département des sciences biologiques, Université du Québec à Montréal (UQAM)

²Département des sciences biologiques, Université de Montréal (UdeM)

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 5 MINUTES

Jean-Benoît Fortier¹, André Poirier¹, Maikel Rosabal¹

POURRIIONS-NOUS FAIRE DES OTOLITES LE CLOUD DES POISSONS ? ÉTUDE EXPLORATOIRE SUR LA RECONSTRUCTION DE LA CONTAMINATION MÉTALLIQUE DANS LE GRAND BROCHET (*ESOX LUCIUS*)

Les structures calcifiées de poissons (écaille, squelette, otolithe) ont reçu un intérêt croissant au cours de dernières années afin de reconstruire l'histoire d'exposition de ces organismes. Parmi celles-ci, les otolites, riches en carbonates biogéniques, s'avèrent utiles en tant qu'archive historique des changements produits dans l'environnement du poisson. Cette singularité ouvre la porte aussi à évaluer si des concentrations des éléments chimiques trouvées dans ces structures sont un reflet de la pollution métallique environnante. Notre étude a pour but d'explorer l'utilité de ces structures en déterminant l'accumulation des éléments métalliques dans des otolites récoltés de grands brochets provenant de trois villes minières canadiennes exposés à différent type de contamination (Yellowknife; Rouyn-Noranda; Sudbury). Pour ce faire, des otolithes de grands brochets (*Esox lucius*) provenant de différents sites ont été récoltés. Après un lavage à l'EDTA, les otolithes ont été coulés dans un époxy pour analyser la microchimie de ces structures par spectrométrie de masse à plasma induit par couplage avec ablation au laser (LA-ICP-MS). Nos résultats démontrent des différences temporelles de la contamination d'éléments traces métalliques dans les brochets provenant des trois régions minières. Dans la région de Yellowknife, l'analyse a démontré qu'il y avait l'accumulation d'éléments métalliques (Cu, Zn, Ag, Pb et Cr) qui variait périodiquement. Pour la région de Sudbury, les otolithes ont illustré l'accumulation de certains éléments traces métalliques (Mn, Zn et U) incluant des éléments de la famille des terres rares (La et Ce) qui semblent présents au début de la croissance des grands brochets. Pour les otolithes de grands brochets de Rouyn-Noranda, il a aussi présence de contaminants métalliques (Cu, Zn Mn, Se et Tl) qui semble varier selon la saison. Cette étude représente un excellent point de départ pour explorer l'utilisation de ces pièces calcifiées comme d'enregistreurs de la contamination métallique environnante au milieu lacustre.

¹Faculté des sciences, UQAM.

Laura Zeppetelli-Bédard¹, Sheri Zakhary¹, Karl Baron¹, Anastasiya Isayeva¹, Marie LeFranc¹, Julien Labrie¹, Maikel Rosabal¹

EFFET DU CADMIUM ET DU ZINC SUR LA MOULE QUAGGA (*DREISSENA BUGENSIS*) : UTILISATION POTENTIELLE EN TANT QU'ESPECE BIO-INDICATRICE

La moule quagga (*Dreissena bugensis*), une espèce non indigène, habite maintenant une partie importante du fleuve Saint-Laurent. Grâce à leurs caractéristiques avantageuses, ces bivalves pourraient potentiellement servir en tant qu'espèce bio-indicatrice: ils sont sessiles et peuvent tolérer de grandes concentrations tissulaires en métaux. Cette étude a donc pour but de caractériser les réponses des moules suite à une exposition aigüe au Cd et au Zn. Des moules capturées au Canal de Soulanges (Québec, Canada) ont été exposées au Cd (150 µg/L) et au Zn (300 µg/L) pendant une semaine puis comparées à des groupes témoins. Des paramètres biochimiques (dosage des réserves énergétiques, test TBARS, bioaccumulation), physiologiques (taux de respiration et filtration) et anatomiques (poids, taille) ont été mesurés après 2 jours et 7 jours. Les résultats ont démontré que ces moules ont accumulé une concentration tissulaire considérable en Zn et en Cd. Contrairement aux taux de respiration, leurs taux de filtration étaient inhibés davantage après 2 jours d'exposition. Les concentrations de triglycérides ont diminué pour le Cd, mais ont augmenté pour le Zn. Les quantités de malonaldéhyde mesurées étaient aussi plus élevées après 2 jours pour ces deux métaux, mais inférieures après 7 jours. La moule quagga semble davantage sensible au Cd (métal non essentiel) qu'au Zn (métal essentiel) et sa réponse est influencée par la durée d'exposition. Ceci suggère aussi qu'elle est une espèce bio-indicatrice adéquate pour le Cd, mais que des tests supplémentaires pourraient mieux soutenir ces résultats.

¹Département des sciences biologiques, Université du Québec à Montréal

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 5 MINUTES

Juliette Oriot¹, Gilles Bareille¹, Patrick Baldoni-Andrey², Amiel Boullemant³, Cécile Courrèges¹, Clémentine Gelber², Sandra Mounicou¹, Hélène Tabouret¹, Séverine Le Faucheur¹

LES COQUILLES DE GASTÉROPODES COMME BIOINDICATEURS DE CONTAMINATION METALLIQUE : UTILISATION DES TECHNIQUES D'IMAGERIE EN SPECTROMETRIE DE MASSE

Les coquilles de gastéropodes s'accroissent tout au long de leur vie en intégrant certains éléments chimiques présents dans leur environnement, dont les métaux. Des relations ont ainsi été établies entre la concentration totale en métaux dans la coquille avec celle présente dans le milieu ambiant, et ceci en fonction du temps d'exposition. Néanmoins, la structure des coquilles est constituée de plusieurs couches, chacune d'elles pouvant avoir une composition différenciée en métaux. Le but de notre projet est d'évaluer l'utilisation possible des coquilles comme outil de biosurveillance et d'enregistrement de changements temporels de concentration en métaux en eaux douces. Deux techniques d'analyse en imagerie sont actuellement optimisées pour explorer la variabilité de la composition élémentaire et moléculaire des coquilles à différentes échelles spatiales : la Spectrométrie de Masse d'Ions Secondaires à Temps de Vol (TOF-SIMS – échelle nanométrique) et l'Ablation Laser couplée à la Spectrométrie de Masse à Plasma à Couplage Inductif (LA-ICPMS – échelle micrométrique). Nos premières mesures ont été réalisées sur des *radix* collectés dans le gave de Pau au niveau des mésocosmes du PERL (Pau, France). Après nettoyage, les analyses au LA-ICP-MS sur la surface externe et sur des sections transversales de coquilles ont montré que les métaux (Cu, Ni, Pb, Zn) étaient préférentiellement situés sur la partie externe de la coquille. Cette distribution suggère une accumulation des métaux au niveau du périostacum, dans la couche prismatique sous-jacente, ou dans du biofilm présent à la surface et non éliminé par le lavage. Les analyses TOF-SIMS ont confirmé que la surface des coquilles était recouverte de polypeptides, pouvant correspondre au périostacum de la coquille ou encore une fois, au biofilm. Nos expériences en cours s'appliquent à identifier quel(s) compartiment(s) séquestre majoritairement les métaux sur la partie externe de la coquille et à définir son lien avec la concentration biodisponible en métaux.

¹E2S-UPPA, CNRS, IPREM, Chaire Ecotox, Pau, France ; ²Total S.A. Pole d'Études et de Recherche de Lacq, France

³Rio Tinto Closure, France

Dominic E. Ponton¹, Raphaël Lavoie^{1,2}, Jorge Ruelas-Inzunza^{1,6}, Gretchen Lescord³, Caitlyn Donadt⁴, Jennifer Graydon⁵, Megan Reichert⁵, Tom Johnston³, Mark Poesch⁴, John Gunn³, Marc Amyot¹

CONCENTRATIONS DE MERCURE, SÉLÉNIUM ET ARSENIC DANS LA CHAIR DE POISSONS CANADIENS D'EAU DOUCE ET ÉVALUATION DU RISQUE À LA CONSOMMATION

L'arsenic et le mercure sont des éléments potentiellement toxiques qui s'accumulent dans la chair des poissons d'eau douce. Au contraire, le sélénium (Se) est essentiel et protège des effets néfastes de l'As, du Hg et d'autres contaminants. Nous avons obtenu des concentrations de ces trois éléments dans la chair de 7815 poissons à travers le Canada. Les concentrations de Hg dépassaient souvent le seuil de 0,5 µg/g frais dans les réservoirs et les lacs influencés par l'exploitation forestière et l'urbanisation. Les concentrations de Hg les plus faibles ont été retrouvées dans les régions minières et seulement là, les concentrations de Hg étaient négativement corrélées aux concentrations de Se. Contrairement à l'As et le Se, les poissons piscivores ont montré des relations claires entre les concentrations de Hg et la longueur des poissons. Par conséquent, les rapports molaires Se/Hg et (Se-As)/Hg (tenant en compte la liaison possible de l'As au Se dans les cellules) étaient inférieurs au seuil de 1 à une longueur de poisson donnée. Nous avons déterminé les longueurs de poissons auxquelles les différents seuils étaient atteints parmi les activités anthropiques. Aucune différence majeure a été observée entre les trois seuils, mais la longueur des poissons sans risque à la consommation était significativement inférieure dans les réservoirs par rapport aux sites naturels et ceux influencés par les activités minières ou agricoles. En revanche, en utilisant le seuil bénéfice-risque (SBR) prenant en compte le régime alimentaire normal canadien (comprenant des sources importantes de Se), le risque de manger du poisson d'eau douce semble limité, quelle que soit sa taille.

¹Département des sciences biologiques, Univ. Montréal

²Environnement et Changement Climatique Canada

³Department of Biology, University Laurantian, Canada

⁴Fisheries and Aquatic Conservation Laboratory, Canada

⁵Alberta Health Services, Edmonton, Alberta, Canada

⁶Technological Institute of Mazatlán, Mexico

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 5 MINUTES

Ève AM Gilroy¹, Maria Villella¹, Kara Chan¹, Émilie Montreuil Strub¹, Victor Pham-Ho¹, Shelby Ravary¹, Adrienne J Bartlett¹, Amila O De Silva¹, Christine Spencer¹ et Stacey A Robinson²

TOXICITÉ DES ACIDES PERFLUOROALKYLSULFONIQUES À CHAÎNE COURTE CHEZ L'ESCARGOT D'EAU DOUCE *PLANORBELLA PILSBRYI*

Les substances per- et polyfluoroalkylées (PFAS) sont un groupe de produits chimiques à haute production, commercialisés depuis les années 1940. Ils sont utilisés comme ingrédients ou intermédiaires de tensioactifs, et comme protecteurs de surfaces pour une variété d'applications industrielles et commerciales. Au cours des dernières décennies, certains de ces composés, en particulier l'acide perfluorooctane sulfonique (PFOS), ont fait l'objet d'un examen minutieux en raison de leur persistance, de leur toxicité, de leur potentiel de bioaccumulation et de leur distribution globale : depuis 2002, l'utilisation du PFOS a été progressivement éliminée. Des concentrations décroissantes de PFAS ont été signalées dans le biote aquatique, mais dans certains cas, les concentrations de produits de remplacement à chaîne plus courte – les acides perfluoroalkylsulfoniques (PFSA) – ont augmenté. Ces préoccupations sont étudiées dans le cadre du Plan de gestion des produits chimiques, une initiative gouvernementale visant à réduire les risques posés par les produits chimiques. Lors de cette étude, nous avons évalué la toxicité subchronique des PFSA à chaîne courte chez une espèce d'escargot d'eau douce, le planorbe *Planorbella pilsbryi*, à deux stades de leur vie : quelques jours après leur éclosion, et au stade adulte. La toxicité de ces produits a été évaluée lors de tests de 7 jours examinant la survie et la production de masses d'œufs (escargots adultes), ainsi que la survie et la croissance (escargots juvéniles). Chez les escargots adultes, des valeurs de toxicité subchronique (la moyenne géométrique de la concentration sans effet observé et de la concentration minimale avec effet observé) de 22, 224 et > 500 mg/L ont été calculées pour le PFOS (C8), le PFHxS (C6) et le PFBS (C4), respectivement. Les composés de remplacement à 6 et 4 carbones étaient moins toxiques que le PFOS. La sensibilité des escargots juvéniles était similaire à celle des escargots adultes, cependant la production de masses d'œufs par les escargots adultes était le paramètre le plus sensible étudié.

¹Environnement et Changement climatique Canada, Burlington

²Environment and Climate Change Canada, Otta

Romain Vrba^{1,2}, Nicolas Creusot¹, Mélissa Eon¹, Agnès Feurtet-Mazel³, Gwilherm Jan¹, Nicolas Mazella¹, Aurélie Moreira¹, Dolores Planas⁴, Isabelle Lavoie², Soizic Morin¹

ETUDE DES EFFETS INTERACTIFS D'UN PRODUIT VIRUCIDE ET DE LA LUMIÈRE ARTIFICIELLE SUR LES BIOFILMS AQUATIQUES EN MILIEU URBAIN

Avec le contexte épidémique actuel, l'utilisation des biocides a connu un essor sans précédent qui risque de conduire à une augmentation de leur présence dans les écosystèmes aquatiques. Parmi eux, le chlorure de benzyldiméthyl-dodecylammonium (BAC 12), un biocide utilisé dans plus de la moitié des produits virucides conseillés par l'US EPA contre le SARS-CoV 2 soulève des questions. Ce composé est connu non seulement pour être toxique pour la plupart des organismes aquatiques mais aussi pour avoir un impact néfaste sur la photosynthèse et la production de chlorophylle *a* chez les cellules végétales, ce qui peut se traduire par des modifications dans leur fonctionnement métabolique. Certaines études avancent également qu'une exposition lumineuse artificielle pourrait accroître son potentiel biocide envers les biofilms. Ces derniers étant la base de la chaîne trophique aquatique et ayant un potentiel de réponse rapide face à des perturbations, l'objectif de cette étude est donc d'étudier les effets individuels et conjugués du BAC 12 et de l'illumination nocturne sur les biofilms aquatiques urbains. Dans un premier temps, le long d'une cinétique de 10 jours nous regarderons les effets d'une exposition à ces stress sur leurs profils lipidiques qui nous informeront sur les possibles répercussions directes (synthèse des lipides) et indirectes (changements de composition dans les communautés) en lien avec leur qualité nutritive. De manière complémentaire, une approche métabolomique non ciblée sera mise en œuvre sur certains échantillons (T0 et Tfinal) afin de fournir une vision plus globale du statut métabolique des individus. Dans un second temps, nous évaluerons l'impact d'une telle co-exposition sur une chaîne alimentaire simplifiée (i.e. exposition de brouteurs à du biofilm pré-exposé) afin de révéler un possible transfert. Dans l'ensemble ces travaux pourraient permettre d'identifier des biomarqueurs d'altération(s) spécifique(s) candidats pour la surveillance de l'impact de ces stress sur les communautés microbiennes aquatiques.

¹Inrae, UR EABX, France

²INRS-ETE, Canada

³Université de Bordeaux, CNRS, UMR EPOC 5805, France

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 5 MINUTES

Sylvie Poirier Larabie¹, Martin Jutras², Grégoire Leclerc², Isabelle St-Jean², Christine Kleinert¹, François Gagné¹, Christian Gagnon¹

EVALUATION OF UPTAKE OF CYTOSTATIC METHOTREXATE IN *ELLIPTION COMPLANATA* MUSSELS: A NOVEL LC-MS/MS METHOD

La contamination des eaux de surface par les effluents urbains apporte son lot de problématiques environnementales, allant de la modification du milieu aquatique aux effets écotoxicologiques sur la faune et la flore. Les pharmaceutiques font partie de cette classe de composés provenant des effluents et sont largement étudiés sous différentes études allant de la caractérisation dans le milieu aux effets écotoxicologiques sur différents organismes aquatiques. La présente étude porte en premier lieu sur les effets écotoxicologiques du méthotrexate sur les moules *Elliptio complanata* et en second lieu sur le développement d'une méthode LC-MS/MS afin de quantifier méthotrexate dans les moules, et c'est sur cette seconde partie que la présentation portera majoritairement. Méthotrexate est un médicament de chimiothérapie et fait partie des contaminant émergents. Les moules ont été exposés à trois différentes concentrations et la quantification effectuée dans les moules nous permet de constater que les concentrations sont proportionnelles dans le milieu d'exposition et dans les moules. Ce qui nous amène à nous poser la question à savoir s'il y a bioaccumulation de méthotrexate dans la moule. Afin de répondre à cette question, le design expérimental utilisé pour les expositions est primordial et dans notre cas, le design a été réalisé afin d'étudier les effets toxicologiques, et non la bioaccumulation. Rappelons que, les pharmaceutiques sont synthétisés afin d'être éliminés majoritairement par le métabolisme du foie chez l'humain et plusieurs études démontrent que plusieurs organismes aquatiques ayant un système digestif ont une capacité similaire d'élimination des pharmaceutiques.

¹Environnement et Changement Climatique Canada, Direction de la recherche sur les contaminants aquatiques

²Plateforme de Biopharmacie, Faculté de Pharmacie, Université de Montréal

Meredith Sherrill¹, Robert Michaud ², Jonathan Verreault ¹

ASSOCIATIONS BETWEEN ENVIRONMENTAL CONTAMINANTS AND METRICS OF BODY CONDITION, LIPID METABOLISM AND LIPID PEROXIDATION IN THE ST. LAWRENCE ESTUARY BELUGAS

The endangered St. Lawrence Estuary belugas (*Delphinapterus leucas*) have become an international symbol of wildlife threatened by industrialization and urbanization. Chronic exposure to organohalogen contaminants (OHCs) has been identified as one of the primary threats to this population's recovery. Several classes of these chemicals are known endocrine disruptors, with recent evidence also suggesting that they may have the ability to alter lipid metabolism and energy reserves in the St. Lawrence belugas. This project will explore associations between OHCs with metrics of body condition and biomarkers of both lipid metabolism and lipid peroxidation, to identify potential effects OHCs may have on beluga adipose tissue. To approximate the body condition of free-ranging SLE belugas, morphometric measurements of identified individuals are being calculated from aerial drone footage. These measurements will then be combined with data obtained from aquarium animals to calculate the scaled mass index of free-ranging animals (preliminary findings will be presented as available). To complement this morphological approach, this project also aims to identify biomarkers of body condition (e.g. adipokine transcript levels, concentrations of structural lipid components) that can be quantified in skin/blubber samples collected via biopsy darting. Correlations between OHCs and the transcriptional responses of selected antioxidant enzymes and genes involved in lipid metabolism, will also be assessed to identify potential mechanisms of toxicity through which OHCs may alter lipidomic pathways. These combined results are expected to provide a first insight into whether OHCs may ultimately alter SLE beluga blubber structure and function.

¹Département des sciences biologiques, UQAM, Montréal, QC, H3C 3P8, Canada

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 5 MINUTES

Valérie Jolicoeur¹, Laurie Mercier², Magali Houde², Robert Michaud³, Jonathan Verreault¹

ASSOCIATIONS ENTRE L'EXPOSITION AUX CONTAMINANTS ORGANOHALOGÉNÉS ET DES BIOMARQUEURS DE L'AXE HYPOTHALAMO-HYPOPHYSO-THYROÏDIEN CHEZ LES BÉLUGAS DU SAINT-LAURENT

Les bélugas (*Delphinapterus leucas*) de l'estuaire du Saint-Laurent forment une population en voie d'extinction fortement exposée à des contaminants organohalogénés, tels que les polybromodiphényléthers (PBDE) et les biphényles polychlorés (BPC). Ces contaminants peuvent perturber l'axe hypothalamo-hypophyso-thyroïdien grâce à leur similitude structurelle avec les hormones thyroïdiennes. Toutefois, notre compréhension de leurs mécanismes de toxicité chez cette population est limitée. L'objectif de cette étude est de vérifier si l'exposition des bélugas du Saint-Laurent à des contaminants organohalogénés est associée à des perturbations des niveaux d'hormones thyroïdiennes et de la transcription de gènes impliqués dans leur régulation. Pour ce faire, nous avons récolté 46 échantillons de peau de bélugas par biopsie à l'automne 2019. Nous avons analysé ces échantillons pour évaluer les concentrations de contaminants (PBDE, BPC et pesticides organochlorés) par GC/MS, les concentrations d'hormones thyroïdiennes (thyroxine et triiodothyronine) par UPLC-MRM/MS et la transcription de gènes (ex. récepteurs *THRA* et *THRB* et déiodinases *DIO1* et *DIO2*) par RT-qPCR. Tel qu'observé chez d'autres mammifères marins, nous nous attendons à observer une diminution des niveaux d'hormones thyroïdiennes ainsi qu'une variation de la transcription des gènes de récepteurs et de déiodinases chez les bélugas les plus contaminés. Des mécanismes de compensation tels qu'une augmentation de la transcription des gènes de déiodinases pourraient être observés, celles-ci étant impliquées dans l'activation des hormones thyroïdiennes. Les résultats préliminaires qui seront présentés contribueront à l'avancement des connaissances sur les mécanismes d'action des contaminants organohalogénés chez les bélugas du Saint-Laurent dans une optique de conservation de cette population en péril.

¹Département des sciences biologiques, Université du Québec à Montréal

²Environnement et Changement climatique Canada

³Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins (GREMM)

Karine Blouin¹, Jonathan Verreault², Stéphane Lair³, Zhe Lu¹

OCCURRENCE ET TENDANCE TEMPORELLE DES ABSORBANTS UV ET DES ANTIOXYDANTS SYNTHETIQUES CHEZ LE BELUGA DE L'ESTUAIRE DU SAINT-LAURENT

L'exposition aux contaminants est un facteur de stress qui peut nuire à la santé et à la survie du béluga (*Delphinapterus leucas*) de l'estuaire du Saint-Laurent (ESL), population qui est en voie de disparition. Cependant, l'exposition à de nombreux contaminants préoccupants émergents chez les bélugas de l'ESL demeure inconnue. L'objectif de ce projet était d'étudier les concentrations et les tendances temporelles (2000-2017) des stabilisants UV benzotriazole (BZT-UVs), des filtres UV (UVFs), des antioxydants phénoliques synthétiques (SPAs) et des amines aromatiques secondaires dans le gras (n = 69) et le foie (n = 81) de bélugas de l'ESL. Les résultats préliminaires de 44 échantillons de gras démontrent des taux de détection et concentrations relativement plus élevés de 3 SPAs (26 DTBP : 10 ± 3 ng/g lw (moyenne \pm SEM), BHT-Q: 348 ± 109 ng / g lw et BHT: 33 ± 17 ng / g lw), 1 UVF (BP3: 515 ± 324 ng / g lw) et 2 BZT-UVs (UV329: 59 ± 18 ng / g lw et UV328: 9 ± 3 ng / g lw). Des corrélations ont été trouvées entre les concentrations des 3 SPAs, indiquant des sources communes et/ou un devenir environnemental similaire de ces contaminants. Dans le gras des bélugas femelles (n = 31), des taux de détection et concentrations de BHT et de BP3 significativement plus élevés que ceux des mâles (n = 13) ont été observés, ce qui suggère un risque d'exposition plus élevé chez les femelles. Aucune tendance temporelle significative de ces contaminants n'a été trouvée dans le gras. La présente étude établit une base pour l'avenir et la surveillance des tendances de ces contaminants émergents.

¹Université du Québec à Rimouski

²Université du Québec à Montréal

³Université de Montréal

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 5 MINUTES

Virginie Ricard-Henderson¹, Jérémy Dupont¹, Dominic E. Ponton², Marc Amyot², Maikel Rosabal¹

LA LARVE DE *CHAOBORUS* COMME ESPÈCE SENTINELLE DES TERRES RARES DANS LES LACS DE DEUX RÉGIONS MINIÈRES (SUDBURY, ONTARIO; ROUYN-NORANDA, QUÉBEC)

L'utilisation d'espèces sentinelles s'avère un excellent moyen d'obtenir des renseignements sur le niveau de contamination et la biodisponibilité des contaminants émergents (p. ex. éléments de terres rares, ETR) pour lesquels nos connaissances sur leur comportement environnemental demeurent limitées. Dans les lacs, les larves du diptère *Chaoborus* se sont déjà avérées être d'excellentes candidates pour refléter le niveau de contamination lacustre de plusieurs éléments traces métalliques, incluant le cadmium, le nickel et le sélénium. Cependant, son potentiel pour suivre la contamination des ETR demeure méconnu. Cette étude exploratoire porte sur l'évaluation du potentiel des larves de *Chaoborus* comme sentinelle pour nous renseigner sur les niveaux de contamination en ETR dans les lacs des régions minières de Rouyn-Noranda (Québec) et Sudbury (Ontario). À cette fin, des échantillons d'eau et de larves de *Chaoborus* ont été récoltés dans neuf lacs et les concentrations d'ETR ont été déterminées par ICP-MS triple quadripôle afin d'explorer les liens entre les concentrations des ETR retrouvées dans les deux matrices à l'étude. Nos résultats démontrent des gradients de concentrations d'ETR (ratio [ETR] maximale/ [ETR] minimale) important dans l'eau (La : 47 ; Ce : 59; Σ ETR : 55) et dans les larves (La : 23 ; Ce : 22; Σ ETR : 5,4), reflétant l'hétérogénéité spatiale des résultats pour l'ensemble des lacs étudiés. De plus, on observe une corrélation significative entre les concentrations d'ETR dans l'eau et celles mesurées dans les larves ont été observées (Σ ETR, $R^2 = 0.79$, $p = 0.02$), ce qui met en évidence l'utilité de cet organisme en tant que sentinelle de contamination en ETR. Ces données permettront de mieux comprendre la biodisponibilité des ETR et de développer des outils nécessaires pour en faire le suivi environnemental dans un futur où la présence de ces contaminants deviendra de plus en plus importante.

¹Département des sciences biologiques, Université du Québec à Montréal (UQAM)

²Département des sciences biologiques, Université de Montréal (UdeM)

Zoyne Pedrero¹, Maïté Bueno¹, Stéphanie Fontagné-Dicharry², Laurent Ouerdane¹, Emmanuel Tessier¹, Sylvain Beraïl¹, Silvia Queipo-Abad¹, Claudia Marchan Moreno¹, Khouloud El Hanafi¹, Sandra Mounicou¹, Florence Pannier¹, David Amouroux¹

UNDERSTANDING OF MERCURY-SELENIUM INTERACTIONS IN KEY ORGANISMS: DEVELOPMENT OF ANALYTICAL TECHNIQUES FOR HG AND SE CHARACTERIZATION IN BIOTA

Mercury is one of the top ten chemicals of major public health concern identified by the World Health Organization. However, mercury metabolic pathways in biota still remain poorly understood. Its understanding is crucial to elucidate its (eco)toxic effect and to identify important drivers of the mercury biogeochemical cycle. Mercury binding with proteins has been identified as a potential cause for toxicity and the role of selenium as antagonist for mercury toxicity has been evoked but not well understood.

The development of new analytical approaches, specifically by combining speciation and natural isotopic fractionation could advance the understanding of mercury-selenium interactions in biota. Speciation provides valuable information about reactivity and potential toxicity of the metabolites. Complementary, the natural abundance isotopic signature adds a dynamic dimension, comprising the life history of the target element, its (pollution) source and reaction tracking. We are currently working on two multidisciplinary research projects (MERSEL -ANR and MERFISH -MSCA H2020) that deal with the mentioned subject. The objective and strategy of both projects will be presented, as well as the preliminary results already obtained.

¹Université de Pau et des Pays de l'Adour, E2S UPPA, CNRS, IPREM, Institut des Sciences Analytiques et de Physico-chimie pour l'Environnement et les matériaux, Pau, France

²INRAE, Univ Pau & Pays Adour, E2S UPPA, NUMEA, Saint Pée sur Nivelle F-64310, France

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 5 MINUTES

Sondes Helaoui¹, Marouane Mkhinini¹, Iteb Boughattasa¹, Vanessa Alphonse², Stéphanie Giusti-Miller², Alexandre Livet², Mohamed Banni¹, and Noureddine Bousserhine¹

ASSESSMENT OF CHANGES ON RHIZOSPHERIC SOIL MICROBIAL BIOMASS, ENZYMES ACTIVITIES AND BACTERIAL FUNCTIONAL DIVERSITY UNDER NICKEL STRESS IN PRESENCE OF ALFAFA PLANTS

Anthropic activities and agricultural practices have increased the rate of pollutants in ecosystems. Consequently, this can alter soil chemical properties, biological functioning, and fertility. Our work aimed to evaluate the impact of nickel (Ni) contamination on rhizospheric soil's physico-chemical properties and microbiological activities in the presence of alfalfa plants. For this purpose, five concentrations of Ni (0, 50, 150, 250, and 500 mg.kg⁻¹) were applied to Tunisian agricultural soils cultured with *Medicago sativa*. At the end of the experiment, the physico-chemical properties of these soils and the Ni uptake by alfalfa plants were analyzed. Additionally, soil enzyme activities were assessed. Finally, the microbial biomass and functional diversity of microbial communities were determined using SIR (Substrate induced respiration) and Biolog Ecoplates™ techniques, respectively.

The results revealed that Ni accumulation was dose-dependent, with a significant amount of Ni being translocated from the roots to the shoots. With respect to the physico-chemical properties of soil, the most important Ni concentration led to the lowest organic matter content and cation-exchange capacity (CEC). Our data also showed a decrease in soil enzyme activities following Ni contamination.

However, a crucial increase on microbial biomass of soils was revealed with the high Ni contamination. Moreover, the microbial functional diversity index and substrate utilization pattern were observed to increase in soils exposed to the most potent Ni concentrations.

Our data provided evidence regarding the apparent toxicity of Ni and the fact that enzymatic activities and microbial biomass could be exploited as Ni-stress bioindicators.

¹Laboratory of Biochemistry and Environmental Toxicology, Higher Institute of Agronomy Chott-Meriem;

²Laboratory of Water Environment and Urban Systems, University Paris Est Créteil, Tunisia, France

Abdellali Rouhi ², Youssef Elyadari ¹ et Jamila Sif ¹

UTILISATION DE *SABELLARIA ALVEOLATA* (ANNELIDE POLYCHÈTE) COMME ESPECE BIO-INDICATRICE DE LA POLLUTION METALLIQUE DANS LA ZONE INDUSTRIELLE DE JORF-LASFAR (COTE ATLANTIQUE, MAROC)

L'objectif du présent travail est d'étudier le pouvoir bio-accumulateur des éléments traces métalliques par l'Annélide Polychète *Sabellaria alveolata* issue du littoral de Jorf-Lasfar. Il s'agit de la zone industrielle de la région d'El Jadida qui est située à une environ 20 Km de la ville et qui abrite de très grandes unités industrielles. Quatre campagnes d'échantillonnage ont été effectuées durant un cycle saisonnier, allant d'avril 2016 à janvier 2017. Les vers sont prélevés au niveau de deux stations : la station de Haouzia (H) comme étant la station de référence et la station expérimentale de Jorf-Lasfar. Huit éléments traces métalliques Cd, Zn, Cu, Cr, Pb, Al, Fe et Mn ont été dosés dans la chaire des polychètes, par spectrométrie d'émission atomique couplée à un plasma induit (ICP). Les résultats montrent que la bioaccumulation des métaux traces est fonction de la saison. Les teneurs les plus élevées sont enregistrées au printemps. Cette bioaccumulation est également fonction du métal considéré. Le polychète *S. alveolata* concentre préférentiellement le Cd, Pb, Cu et Zn, les indices de contamination calculés sont respectivement 10,02 ; 2,32 ; 2,17 et 2,1.

¹Équipe de Physiologie et d'Écotoxicologie, Université Chouaib Doukkali, Faculté des Sciences, B.P.20, 24000, El Jadida, Maroc.

²Centre Régional des Métiers de l'Éducation et de la Formation (CRMEF), Beni Mellal, Maroc.

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 5 MINUTES

Marine Barbarin¹, Louise Evin^{1,2}, Arno Bringer¹, Emmanuel Dubillot¹, Clément Genin², Carine Churlaud¹, Angélique Fontanaud³, Bernard Plisson⁴, Philippe Refait², Helene Thomas¹

ÉVALUATION DE L'EFFET POTENTIEL D'ANODES SACRIFICIELLES (PROTECTION CATHODIQUE) SUR L'ÉTAT DE SANTE DE BIVALVES MARINS.

Ce sujet s'inscrit dans le projet de thèse QUALIPERTUIS dont l'objectif est d'apporter un regard nouveau sur les causes de mortalités des bivalves et de comprendre plus largement l'impact des facteurs environnementaux dans les zones portuaires et les eaux côtières. L'objectif, ici, est de poursuivre le programme TALINE en se concentrant sur l'effet des composés chimiques émis par les anodes sacrificielles sur le pétoncle noir *Mimachlamys varia*. L'étude se compose d'une démarche environnementale sur le stade adulte, et d'une démarche expérimentale sur les stades adultes et larvaires du pétoncle. Les anodes sont utilisées pour lutter contre la corrosion des structures métalliques immergées en mer (ex. ouvrages portuaires...), elles interviennent dans le processus de protection cathodique. L'oxydation de ces anodes, généralement constituées d'aluminium, de zinc et d'indium, provoque la libération et la diffusion d'éléments métalliques dans la colonne d'eau et leur durée de vie est estimée à 15 ans. Dans le cadre de la démarche environnementale, une première étude a été menée en Janvier 2020 dans les espaces portuaires (plaisance et commerce) de La Rochelle avec des pétoncles adultes sur des sites équipés, ou non, d'anodes. Les résultats (analyses métaux (bivalves, eau, sédiments) & suivi de biomarqueurs) n'ont pas montré d'effet significatif des anodes sur l'état de santé des bivalves testés. Le même protocole a été reconduit en Janvier 2021 en équipant les sites intra-portuaires à l'aide d'anodes neuves. Concernant la démarche expérimentale (réalisée en conditions de laboratoire), elle est entreprise de manière complémentaire afin vérifier l'effet potentiel des anodes sur divers stades de vie (larves et adultes) des bivalves marins sans influences des activités portuaires.

¹Littoral Environnement et Sociétés (La Rochelle, France)

²LaSIE (La Rochelle, France)

Julien Labrie¹, Karen Lagueux¹, Mike Palmer², John Chételat^{2,3}, Marc Amyot⁴, Maikel Rosabal¹

MESURES SUBCELLULAIRES D'ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES (AS, CD, CU, SB, ZN, U) CHEZ *HYALELLA AZTECA* RECOLTEES DANS LA REGION DE YELLOWKNIFE (TERRITOIRES DU NORD-OUEST, CANADA)

Plusieurs décennies d'activités minières dans la région de Yellowknife ont libéré une quantité considérable d'éléments traces métalliques (ETM), en particulier l'arsenic et l'antimoine, dans les systèmes aquatiques environnants. Ces métaux peuvent être par la suite bioaccumulés par les organismes aquatiques, tels que les invertébrés benthiques, et ainsi provoquer des effets néfastes. Afin de déterminer le devenir intracellulaire de plusieurs ETM (As, Cd, Cu, Sb, Zn, U), le fractionnement subcellulaire s'avère un outil intéressant pour évaluer le potentiel toxique de ces contaminants. Cette approche nous permet de déterminer les accumulations des ETM dans les fractions de détoxification (ex. granules riches en métaux) et dans les sites sensibles (ex. mitochondries) pouvant mener à des effets indésirables (comme une baisse de la croissance jusqu'à la mortalité). Afin d'évaluer le fractionnement subcellulaire, des mesures de ces ETM ont été effectuées sur des fractions subcellulaires isolées des amphipodes *Hyaella azteca* échantillonnés dans la région de Yellowknife. Pour ce faire, un protocole a été adapté aux amphipodes en évaluant plusieurs stratégies d'homogénéisation et vitesses de centrifugation à l'aide de tests enzymatiques spécifiques à des fractions subcellulaires. Nos résultats démontrent un rôle prédominant de la fraction « granules + exosquelette » dans la séquestration de métaux où le pourcentage du métal total qui est trouvé dans cette fraction (As : 55 ± 13%; Cd: 39 ± 12%; Cu: 39 ± 12%; Sb: 61 ± 18%; U: 52 ± 12%; Zn: 49 ± 10%) est généralement supérieur à ceux mesurés dans les autres fractions subcellulaires. De plus, l'accumulation de métaux dans la fraction mitochondriale occupe une deuxième place en importance pour l'As (16 ± 8%), le Cu (21 ± 8%), le Sb (14 ± 7%) et le Zn (14 ± 8%). Ces données permettront d'élargir nos connaissances sur la distribution subcellulaire chez des organismes aquatiques exposés à une contamination minière.

¹Université du Québec à Montréal (UQAM)

²Carleton University

³Environment and Climate Change Canada

⁴Université de Montréal

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 5 MINUTES

Héloïse Gendre¹, Mélissa Palos-Ladeira¹, Alain Geffard¹, Frank Le Foll², Yosra Ben Cheikh²

IMMUNOLOGIE COMPARÉE CHEZ MYTILUS EDULIS ET DREISSENA POLYMORPHA FACE À DES CHALLENGES CHIMIQUE ET BIOLOGIQUE

Le système immunitaire des bivalves est sensible à différents types de stress et traduit leurs états de santé, ce qui rend son étude pertinente en biosurveillance des milieux aquatiques. Dans un objectif d'évaluation de la qualité de l'eau dans un continuum ; deux espèces sont utilisées : la moule marine, *Mytilus edulis*, et dulçaquicole, *Dreissena polymorpha*. Afin d'étudier leurs réponses immunitaires face à différents stress, elles ont été exposées à un antibiotique, la ionomycine, et aux bactéries *Pseudomonas fluorescens* (dreissène) et *Vibrio splendidus* (moule bleue). Des expositions i) *ex vivo* et ii) *in vivo* ont été réalisées durant lesquelles des i) hémocytes et ii) individus ont été exposés avec la ionomycine (i) 1 ou 3µM, ii) 100 ou 200nM) et les bactéries (i) 50 bactéries/hémocyte, ii) 2.10⁸ CFU/mL).

Deux types d'expositions furent pratiquées *in vivo* ; des expositions doubles et simultanées de 24h et des expositions décalées pour étudier l'influence d'une exposition de 48h à la ionomycine dans la réponse à un challenge bactérien de 6h ou 24h. La capacité immunitaire des animaux a été évaluée en cytométrie en flux avec un double marquage reflétant la capacité de phagocytose et la mortalité cellulaire. Les résultats indiquent que lors des doubles expositions les tendances de variations de la capacité de phagocytose correspondent à celles d'exposition simples. Par exemple une diminution de phagocytose est observée chez la dreissène en exposition *in vivo* 24h double qui est similaire à celle observée en exposition à *P. fluorescens* seule. Les moules peuvent montrer des réponses opposées aux stress, comme lors des expositions *ex vivo* double où l'efficacité de phagocytose chez *M. edulis* a tendance à diminuer et au contraire augmenter chez *D. polymorpha*. Ces disparités mettent en évidence la nécessité d'étudier les capacités immunitaires de chaque espèce avant d'être en mesure de comparer leurs immunomarqueurs en biosurveillance de continuum aquatiques.

¹Université de Reims Champagne-Ardenne, France.

²Université Du Havre, France.

Hugo Alarie¹, Luc Gaudreau², Magali Houde³ et Pedro A. Segura¹

DEVELOPPEMENT D'UNE APPROCHE PARAMETRES DU CYCLE DE VIE/HORMONE/GENES AFIN D'EVALUER LES EFFETS SOUS-LETAUX DE CONTAMINANTS CHEZ DAPHNIA MAGNA.

Les tests de toxicité chronique conventionnels se révèlent trop peu sensibles pour détecter les effets des contaminants émergents à des concentrations environnementales. Le but de cette étude est de développer des outils à différents niveaux biologiques chez la puce d'eau *Daphnia magna* en lien avec la voie ecdystéroïdienne, une voie essentielle à sa survie et responsable de sa mue, reproduction et croissance. L'ecdystéroïde 20-hydroxyecdysone (20-E) ainsi que des gènes responsables de son métabolisme (*Shade, USP, Ecr, Neverland*) ont été étudiés durant le développement normal de la daphnie ainsi qu'à la suite d'expositions au fénarimol, un composé connu pour affecter la biosynthèse des ecdystéroïdes. L'hypothèse étant que l'exposition prolongée à ce composé affecterait cette voie chez *D. magna*. Le niveau de 20-E a varié entre 18 et 32 pg/individu d'une manière pulsatile entre les jours 9 et 21 du développement normal. Pour ce qui est des gènes, une baisse de la transcription fut observée après le jour 9 suivit d'un plateau jusqu'au jour 21. Une exposition à la NOEC du fénarimol (0,113 mg/L) a été effectuée pendant 21 jours afin de vérifier la sensibilité des biomarqueurs. Aucune différence entre les groupes contrôle et exposé n'a été observée pour tous les paramètres étudiés incluant ceux du cycle de vie (survie, reproduction). Suite à l'exposition au fénarimol à 0,565 mg/L (LOEC), une diminution significative du nombre de nouveaux nées a été observée comparativement au groupe contrôle. Aucun changement n'a été observé pour ce qui est de la transcription des gènes et du taux de 20-E. Ces résultats seront discutés en détail.

¹Université de Sherbrooke, Département de chimie

²Université de Sherbrooke, Département de biologie

³Environnement et Changement climatique Canada, Montréal

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 5 MINUTES

Laurie Mercier¹, Gabriel Munoz², Sébastien Sauvé² et Magali Houde¹

SUBSTANCES PER- ET POLYFLUOREES EMERGENTES DANS UN RESEAU TROPHIQUE DU FLEUVE SAINT-LAURENT

Les substances per- et polyfluorées (PFAS) sont des molécules synthétiques utilisées depuis les années 50 dans une variété de produits de consommation et dans les mousses anti-incendie. Certains composés historiques dont l'acide perfluorooctanoïque (PFOA) et le sulfonate de perfluorooctane (PFOS) sont relativement bien documentés dans l'environnement. Ces composés, et produits reliés, ont été ajoutés à la convention de Stockholm dû à leur persistance, leur bioaccumulation et leur toxicité dans l'environnement. Mais qu'advient-il des molécules de remplacement développées par l'industrie pour pallier à cette réglementation? Jusqu'à maintenant il existait peu d'information sur la présence et la répartition des molécules alternatives dans les écosystèmes d'eaux douces. L'objectif principal de cette étude était d'étudier l'accumulation de PFAS émergents et existants dans un réseau trophique dulçaquicole du Saint-Laurent. L'échantillonnage s'est déroulé à l'automne 2019 dans la région de Montréal et incluait des plantes aquatiques (3 espèces), des insectes (1 espèce), des invertébrés aquatiques (3 groupes), des poissons (14 espèces) ainsi que de l'eau et des sédiments. Les composés ciblés incluaient diverses classes de PFAS historiques et d'intérêt émergent (acides perfluorés, précurseurs anioniques de type ECF et fluorotélomères, PFAS de type éther, ainsi que certaines substances zwitterioniques et cationiques). Des 60 PFAS analysés, 22 composés émergents (ex : 6:2 fluorotélomère phosphate diester) ont été retrouvés dans au moins 1 échantillon. Les résultats indiquent également la présence d'un précurseur à courte chaîne, le FBSA (perfluorobutane sulfonamide), dans plus de 50% des échantillons. Certains des composés détectés dans plus de 75% des échantillons (ex : acide perfluoroundécanoïque) montrent une tendance d'accumulation à travers les niveaux trophiques (plantes < invertébrés < poissons). Des niveaux plus élevés de contamination ont parfois été observés chez les insectes par rapport aux autres invertébrés. Cette présentation discutera également des facteurs de bioaccumulation et de biomagnification des PFAS dans le réseau trophique considéré.

¹Environnement et changement climatique Canada

²Université de Montréal

Julie Robitaille¹, Mélanie Desrosiers², Isabelle Guay², Marianne Métivier², Éloïse Veilleux² & Valérie S. Langlois¹

ÉVALUATION D'UNE APPROCHE PAR BIOESSAIS EN DEUX NIVEAUX POUR MESURER L'ACTIVITE DES PERTURBATEURS ENDOCRINIENS DANS LES EFFLUENTS AU QUEBEC

Les perturbateurs endocriniens (PE) sont des contaminants capables d'altérer le fonctionnement des hormones impliquées dans le développement et la reproduction des espèces aquatiques. Les PE ne sont cependant pas encore régulés dans les effluents d'aucun pays, incluant le Canada. Le projet est une initiative du MELCC qui vise à développer une approche par bioessais pour évaluer la présence de PE agissant sur le système reproducteur dans les effluents. Le premier niveau de l'approche est constitué de trois bioessais *in vitro* : deux essais de transactivation des récepteurs des estrogènes et des androgènes, et un essai de stéroïdogénèse. Le niveau 2 est constitué d'un essai de reproduction chez le mené à grosse tête pour valider les résultats du niveau 1. L'optimisation des méthodes est en cours. Pour le niveau 1, des résultats préliminaires d'une comparaison de méthode pour la préparation d'échantillons d'effluents pour les bioessais *in vitro* seront présentés. Pour diminuer le coût et le temps associés à l'essai de reproduction, nous avons comparé une exposition de 7 jours au temps standard de 21 jours pour une seule concentration de composés purs (le 17 α -éthynylestradiol, le 17 β -trenbolone, et le propiconazole). L'impact de chaque composé sur la fécondité et les niveaux de vitellogénine plasmatique étaient similaires pour les deux temps d'exposition, suggérant qu'une exposition de 7 jours serait suffisante pour évaluer l'activité endocrinienne (AE) d'un effluent. Pour valider les méthodes, nous évaluons présentement l'AE d'un effluent municipal à l'aide des bioessais et d'analyse chimique. Ceci constitue une première étape dans la démonstration de l'utilité des bioessais pour un éventuel suivi des PE dans les effluents de la province. Les données issues d'un tel suivi pourraient ensuite informer les différents acteurs sur les prochaines étapes à suivre pour réduire le rejet de PE dans les écosystèmes du Québec.

¹Institut national de la recherche scientifique

²Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC)

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 5 MINUTES

Mélanie Blanc^{1,2}, Sacha Sire^{1,2}, Marie-Laure Bégout¹, François Brion³, Thierry Charlier⁴, Xavier Cousin^{1,2}

IDENTIFICATION DE LIENS FONCTIONNELS ENTRE PERTURBATION PRECOCE DE L'AROMATASE CEREBRALE PAR DES PERTURBATEURS ENDOCRINIENS ET ALTERATIONS COMPORTEMENTALES CHEZ LE POISSON-ZEBRE.

L'exposition des organismes aux perturbateurs endocriniens (PE) pourrait entraîner des altérations comportementales. De nombreuses études suggèrent qu'une exposition pendant les premiers stades de vie perturbe le développement du système nerveux et induit des effets persistants tels qu'une diminution des aptitudes cognitives ou un risque augmenté de syndromes neurodégénératifs. Cependant, les mécanismes moléculaires sous-jacents sont méconnus, limitant ainsi la prise en compte de ces effets dans l'évaluation des dangers des PE agissant sur le cerveau. Parmi eux, les composés oestrogéniques induisent une augmentation de l'expression de l'aromatase cérébrale (aroB), l'enzyme responsable de la biosynthèse des œstrogènes dans le cerveau. Une lignée transgénique de poisson-zèbre exprimant la GFP sous le contrôle du promoteur de l'aroB a été développée afin de détecter et quantifier les effets potentiels des polluants sur l'expression de ce gène par imagerie *in vivo*. A l'aide de cette lignée, un test embryo-larvaire dénommé EASZY a été validé à l'OCDE et une ligne directrice est en cours d'adoption. Il permet de fournir des informations quantitatives sur la capacité des substances à perturber la signalisation oestrogénique. Cependant, les conséquences de la dérégulation de l'expression de aroB sur la mise en place des réseaux neuronaux, la synthèse des neuro-stéroïdes, et le comportement restent à élucider, en particulier en ce qui concerne les effets à long-terme. Le projet FEATS vise à combler ces manques en évaluant les effets de PE sélectionnés à différents niveaux d'organisation biologique afin d'expliquer les effets comportementaux observés. Nous réaliserons des études comportementales chez les larves afin d'évaluer la sensibilité et le pouvoir prédictif des stades précoces dans un souci d'optimisation vers un modèle haut-débit. Ensuite, nous analyserons les effets à long terme sur le comportement des adultes, qui sera caractérisé grâce à des tests d'activité, d'apprentissage, d'exploration, d'anxiété, et de mémoire spatiale.

¹MARBEC, University of Montpellier ; ²Université Paris-Saclay ; ³Ineris, UMR SEBIO-I02, MIV ; ⁴Université de Rennes (Institut de Recherche en Santé, Environnement et Travail)

Jonathan Sangiovanni¹, Jonathon Doering², Steve Wiseman², Jessica Head¹

INTERACTIONS BETWEEN POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS AND THE ARYL HYDROCARBON RECEPTOR IN BIRDS

Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) are ubiquitous environmental contaminants that result from the incomplete combustion of organic matter. Birds are important sentinels for the effects of environmental chemicals and are receptors of concern for PAHs, but little is known about the specific mechanisms underlying differences in species sensitivity. PAH toxicity is thought to be mediated directly by activation of the Aryl Hydrocarbon Receptor (AHR) pathway and indirectly by adaptive responses that convert PAHs into genotoxic metabolites. For a related class of chemicals (dioxin-like compounds (DLCs)), interspecies differences in sensitivity can be linked to two amino acids in the AHR1 ligand-binding domain that determine the chemical's binding affinity. These AHR isoforms allow bird species to be categorized into three subtypes that describe relative sensitivity to exposure (1:sensitive; 2:moderate; 3:insensitive). However, recent studies suggest that the observed relationship between AHR subtype and predicted species sensitivity does not appear to extend to PAHs. The objective of this project is to explore the mechanisms underlying differences in sensitivity among bird species to PAHs using an *in vitro* method validated for DLCs. This will be accomplished by determining the concentration-dependent effects of PAH congeners using a luciferase gene reporter assay with COS-7 cells transfected with expression constructs representative of several avian species. This will help determine (a) whether the relationship between avian AHR subtype and species sensitivity described for DLCs holds for PAHs, and (b) if this method is a useful predictor of *in vivo* sensitivity to PAHs.

¹Faculty of Agricultural and Environmental Sciences, McGill University, Ste. Anne-de-Bellevue, QC, Canada

²Department of Biological Sciences, University of Lethbridge, Lethbridge, Alberta, Canada

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 5 MINUTES

Hana Najahi^{1,2}, Nicola Alessio³, Massimo Vendetti³,
Imed Messaoudi², Sergio Minucci³, Mohamed Banni^{1,2}

CARACTERISATION BIOCHIMIQUE IMMUNOHISTOCHEMIE ET TRANSCRIPTOMIQUE DE L'EFFET DE L'EXPOSITION AUX MICROPARTICULES DE POLYETHYLENE TEREPHTALATES PET SUR DES LIGNEES CELLULAIRE HUMAINES

La pollution par les microplastiques (MP) est un problème mondial qui suscite des inquiétudes en ce qui concerne l'environnement et la santé humaine. Ces microplastiques sont facilement ingérés par les organismes et causent des graves dommages aux fonctions biologiques. En effet les êtres humains sont exposés à des petites particules de plastique à travers les aliments contaminés. Ces contaminations comprennent généralement des matières de plastiques particulières de différentes tailles. Jusqu'à présent, les données sur les effets néfastes résultant de particules de plastique autres que le polystyrène sont rares. L'objectif de ce travail est de contribuer à une meilleure compréhension de la cytotoxicité des microplastiques et des microplastiques /cadmium (MP/Cd), au niveau cellulaire en termes de stress oxydatif (évaluation de l'effet des espèces réactives de l'oxygène), d'apoptose et de viabilité cellulaire.

Les MP du polyéthylène (PE) (< 2.6µm) et du polyéthylène téréphtalate (PET) (<1µm et <2.6µm) ont été évalués in vitro. Deux lignées cellulaires différentes ; une lignée cellulaire de carcinome hépatocellulaire humain HepG2 et une lignée d'adénocarcinome colorectal humain CaCo2 ont été utilisées. Les cellules ont été exposées pendant 24–72 h à différents niveaux de contaminants, de 10 µg / mL à 40 µg / mL, dans les mêmes conditions. Aussi, les relations synergiques entre MP et Cd ont été évalués. Les résultats obtenus confirment que le stress oxydatif est l'un des mécanismes de cytotoxicité au niveau cellulaire, l'exposition de ces cellules aux différents types de MP et de MP /Cd engendre une augmentation du niveau d'apoptose, cela a été observé pour les deux lignées cellulaires et contribue à la connaissance actuelle des effets des MP et des MP-Cd. Cette étude définit les effets cytotoxiques des MP sur les cellules, HepG2 et CaCo2, et souligne l'importance d'enquêter sur les effets cytotoxiques des microplastiques chez l'homme.

¹Université de Sousse, Tunisie

²Université de Monastir, Tunisie

³Université campania luigi vanvitelli, Napoli, Italy

Romdhani Ilef¹, Zitouni Nesrine^{1,2}, Ibal Romdhani Samira³, BANNI Mohamed¹

CARACTERISATION DE L'EFFET CYTOTOXIQUE, GENOTOXIQUE ET TRANSCRIPTOMIQUE DE L'EXPOSITION DE *MYTILUS GALLOPROVINCIALIS* A DES MICROPARTICULES DE PLASTIQUES ENVIRONNEMENTAUX SEULS OU COMBINEES AVEC LE BENZOAPYRENE.

Vu leur hydrophobicité et de leur surface relativement grande, les microplastiques (MP) peuvent agir comme porteurs de polluants dans le milieu marin et peuvent faciliter leur transfert vers les organismes. Cette étude a pour but l'évaluation des effets de l'exposition au MP environnemental d'une taille < 30µm seul et avec du benzo [a] pyrène sur les moules *Mytilus galloprovincialis*. Les moules ont été exposées à des doses environnementales de microplastiques (MPs) et/ou du benzo(a)pyrène (BaP); (MPs 10µg/l et BaP 1µg/l) pendant 24h et 3 jours.

Cette étude polarisait la réponse des cellules hématocytaires vis-à-vis ces contaminants. Afin d'étudier l'effet cytotoxique de ces contaminants, on a eu recours à la suivie de la stabilité de la membrane lysosomale (SLM). Alors que pour une l'étude génotoxique par l'évaluation de la fréquence des micronoyaux (FMN) et le taux de fragmentation de l'ADN (TUNEL). Enfin le volet transcriptomique était examiné afin de déterminer le niveau d'expression des gènes de réparation de l'ADN et apoptose impliqués dans la cancérogenèse, à savoir cas-3, cas-9, ADN ligase, Topoisomérase, P53.

Les résultats obtenus ont démontré que les effets dans tous les traitements ont augmenté avec le temps d'exposition. L'effet cytotoxique du MP combiné avec le B[a]P, est plus intense que celui du MP seul, alors qu'il est moins intense au niveau génotoxique. Les données d'expression génique et du test TUNEL confirment les altérations graves suite à l'exposition aux deux contaminants.

¹Laboratoire de Biochimie et Toxicologie de l'environnement, ISA Chott Mariem, Sousse, Tunisie UR13AGR08

²Institut Supérieur de Biotechnologie de Monastir, Université de Monastir, Tunisie

³Département de Cytogénétique, CHU Faarhat Hached, Sousse, Tunisia

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 5 MINUTES

Isabelle Métails¹, Hanane Perrein-Ettajani¹, Mohammed Mouloud¹, Messika Revel¹, Fabienne Lagarde², Catherine Mouneyrac¹, Amélie Châtel¹

PHTALATES ET MICROPLASTIQUES ENVIRONNEMENTAUX : EFFETS SUR LE VER ESTUARIEN *HEDISTE DIVERSICOLOR*

Les déchets plastiques subissent des processus de dégradation biotiques ou abiotiques dans les environnements aquatiques générant des particules de taille micrométrique, les microplastiques (MPs). Les MPs de taille inférieure à 5 mm peuvent être ingérés par de nombreux organismes marins et transférés dans la chaîne trophique en ayant des impacts toxiques potentiels à tous les niveaux d'organisation biologique. Ces particules peuvent devenir des vecteurs potentiels de contaminants chimiques via leurs additifs. Dans le cadre du projet Plastic Seine, l'analyse de macrodéchets de plastiques prélevés dans l'estuaire de la Seine a montré la présence majoritaire de dérivés de phtalates notamment le di-n-butyl phtalate (DBP) à la concentration de 126.6 mg/kg de MPs. Ainsi, l'étude a pour objectif de comparer les effets des MPs obtenus par broyage de débris plastiques collectés dans l'estuaire de la Seine (contenant principalement des phtalates) avec ceux du DBP seul à concentration équivalente, sur l'annélide polychète estuarien *Hediste diversicolor*. Des vers ont été exposés 96h à un mélange de MPs (100 mg MPs/kg de sédiment) et à une concentration équivalente en DBP (12.6 µg DBP/kg de sédiment) ; La concentration en MPs (100 mg/kg) correspond à celle de sédiments fortement contaminés, comme ceux des zones portuaires. Les activités de biomarqueurs enzymatiques de stress oxydant (CAT, GST), de neurotoxicité (AChE) et d'immunité (AcP) de même que les niveaux d'expression de gènes (qRT-PCR) impliqués dans les réponses au stress comme les Heat-Shock Protéines (HSP), les métallothionéines (MT) et le métabolisme mitochondrial (COI) ont été mesurés et analysés.

¹Laboratoire BIOSSE - Université Catholique de l'Ouest, Angers, France

²IMMM-UMR-CNRS 6283, Le Mans Université, Le Mans, France

Kévin Crampond^{1,2}, Zhe Lu², Nicolas Toupoint³, Youssouf Djibril Soubaneh¹

CARACTERISATION DES MICROPLASTIQUES ET DES ADDITIFS DANS L'ESTUAIRE ET LE GOLFE DU SAINT-LAURENT

Entre 4,8 et 12,7 millions de tonnes (Mt) de plastique sont introduits dans le milieu marin chaque année. Les particules de plastique inférieures à 5mm (microplastiques) représentent jusqu'à 2,5 Mt de ces rejets. Ces microplastiques primaires, rejetés directement dans l'océan sous formes de petites particules, sont issus essentiellement des textiles synthétiques (35%) ou de la dégradation de polymères comme les pneus de voiture (28%). À ceux-ci s'ajoutent les microplastiques issus de la dégradation des plus gros morceaux de plastique qui se fragmentent sous les effets des conditions marines (vagues, de la houle, rayonnements UV, etc.). Les microplastiques sont connus pour être des vecteurs de polluants émergents tels que les additifs qui sont des composés utilisés lors de la composition du plastique pour améliorer ses propriétés à résister aux facteurs de dégradation. Jusqu'à présent, peu d'informations sont disponibles sur la distribution des microplastiques et de leurs additifs (antioxydants ou absorbants UV) dans le Saint-Laurent. À notre connaissance, seule la distribution des microplastiques dans le cours supérieur du fleuve Saint-Laurent a été étudié. Notre étude cherche, pour la première fois, à évaluer la distribution des microplastiques et des additifs dans les eaux de surface de l'Estuaire et le Golfe du Saint-Laurent. Les résultats préliminaires suggèrent que la concentration en microplastiques (300µm – 5mm) est plus importante en aval des deux plus grandes villes bordant le fleuve du Saint-Laurent (Montréal et Québec, 42.6 part/m³– 49.3 part/m³) et que ces concentrations ont tendance à diminuer vers l'Estuaire et le Golfe du Saint-Laurent (9.3 part/m³– 13.9 part/m³). Une caractérisation des particules par spectroscopie infrarouge (µ-FTIR) permettra de confirmer le type de plastique de ces particules.

¹Université du Québec à Rimouski

²Institut des Sciences de la Mer de Rimouski

³MERINOV

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 5 MINUTES

Linsey Mouatcho¹, Marc Amyot², Isabelle Lavoie¹

MICROPLASTIQUES EN RIVIERES : ACCUMULATION DANS LES BIOFILMS ALGAUX, ADSORPTION DE CONTAMINANTS ET TRANSFERT TROPHIQUE

Les microplastiques (MP) et les microfibrilles (MF) sont ubiquitaires dans les écosystèmes aquatiques. Toutefois, relativement peu d'études portent sur leur présence en milieux fluviaux or, ces milieux constituent leur voie d'entrée majeure vers les océans. De plus, rares sont les études qui ont évalué la présence de MP et de MF dans les biofilms algaux et suivi leurs effets. Pourtant, ces biofilms à la base de la chaîne alimentaire peuvent potentiellement servir de vecteurs de MP/MF (et des contaminants adsorbés) vers les organismes des maillons trophiques supérieurs. Ainsi, le but global de ce projet de recherche est d'évaluer l'accumulation des MP/MF dans les biofilms algaux et leur transfert trophique. Il sera question de (1) détecter, quantifier et caractériser les MP/MF dans les biofilms algaux d'écosystèmes fluviaux et d'évaluer leurs effets sur ces derniers ; (2) évaluer l'effet de l'ingestion de ces biofilms par un consommateur primaire. Ce projet repose en partie sur une étude terrain où les MP/MF présents dans les biofilms algaux et invertébrés benthiques de ces écosystèmes seront quantifiés et caractérisés. Des expériences en laboratoire seront également menées en cultivant des biofilms d'origine naturelle dans des microcosmes et en les exposant à des MP/MF. Après exposition, une portion des biofilms servira au suivi de la toxicité des MP/MF envers les organismes microbiens. Une autre portion servira de nourriture à des consommateurs primaires afin de déterminer les effets d'une source de nourriture contaminée en MP/MF. Pour l'ensemble du projet, une approche multi-descripteur sera utilisée pour évaluer les effets des MP/MF sur les organismes étudiés incluant des marqueurs précoces tels que l'activité antioxydante ainsi que des indicateurs plus globaux tels que la structure/composition des communautés microbiennes et la mortalité/croissance des consommateurs de biofilms contaminés.

¹Centre Eau Terre Environnement, Institut national de la recherche scientifique, Québec (Canada)

²Université de Montréal, Montréal (Canada)

Abouda Siwar^{1,2}, Missaoui Omayma^{1,2}, Mokni Moncef³, Banni Mohamed¹

ETUDE DES IMPACTS TOXICOLOGIQUES DES MICROPLASTIQUES ENVIRONNEMENTAUX ET DU BENZO(A)PYRENE CHEZ « *HEDISTE DIVERSICOLOR* »

La présente étude consiste en une analyse multidisciplinaire d'un modèle biologique, considéré comme bioindicateur, « *Hediste diversicolor* », après exposition à des doses environnementales de microplastiques (MPs) et/ou du benzo(a)pyrène (BaP); (MPs 100µg/kg et BaP 1µg/kg) pendant 3 et 7 jours.

Notre étude met en évidence les effets toxicologiques de ces deux contaminants environnementaux à l'échelle cellulaire et tissulaire chez le ver de mer « *Hediste diversicolor* », à travers une évaluation de la cytotoxicité et de la génotoxicité (Stabilité des membranes lysosomales et Fréquences des micronoyaux), une évaluation des paramètres biochimiques ; Les réponses biologiques suivantes ont été mesurées: (1) activité de la glutathion-S

transférase (GST) en tant qu'enzyme de conjugaison de phase II, (2) activité de la catalase en tant que réponse antioxydante, (3) accumulation de malondialdéhyde (MDA) en tant que marqueur de peroxydation lipidique et (4) l'activité de l'acétylcholinestérase (AChE) en tant qu'indicateur d'une possible neurotoxicité. Une évaluation des niveaux d'expression des gènes cibles (CAT et GST) ainsi qu'une évaluation des altérations histopathologiques a été réalisée.

La présence des MPs (<30µm) a été confirmée sur des coupes histologiques par lumière polarisée. Le modèle utilisé possède une réponse biologique qui se diffère selon la nature du contaminant, la période d'exposition ainsi que la condition d'exposition du contaminant, seul ou combiné. Nos résultats suggèrent que L'exposition aux MPs induit un niveau de toxicité élevé par rapport au BaP seul ainsi qu'à l'état combiné.

¹Laboratoire de Biochimie et Toxicologie de l'environnement, ISA Chott Mariem, Sousse, Tunisie UR13AGR08

²Institut Supérieur de Biotechnologie de Monastir, Université de Monastir, Tunisie

³Département de pathologie, CHU Farhat Hached, Sousse, Tunisia

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 5 MINUTES

Mégane Moreau¹, Valérie Boucher¹, Margot Beaudon¹, Kalyssa Volk², Pedro Ramirez³, Pascal Lemoine³, Viviane Yargeau², Pedro Alejandro Segura¹

ÉLIMINATION DES PRODUITS PHARMACEUTIQUES DES EFFLUENTS HOSPITALIERS PAR OXYDATION A L'AIR HUMIDE : ETAT DE LA TOXICITE

Les procédés d'oxydation avancés (POA) sont prometteurs afin d'éliminer les contaminants émergents des eaux usées, tel que les composés pharmaceutiques, car ils permettent d'obtenir des taux d'élimination élevés (dans certains cas plus de 99 %) comparé aux procédés conventionnels (moins de 82 % pour le triméthoprim). L'oxydation par voie humide (OVH) est un POA dont l'oxydation des molécules complexes est effectuée en utilisant l'eau en conditions sous-critiques et l'air comme oxydant.

L'objectif de ce projet est d'évaluer la toxicité des effluents hospitaliers traités par l'OVH afin de l'appliquer comme prétraitement à la sortie des hôpitaux, étape effectuée avant d'atteindre les stations d'épurations. Des bioessais ont été effectués avec le crustacé *Daphnia magna* (immobilisation après 48 heures d'exposition) ainsi que la bactérie *Aliivibrio fischeri* (diminution de la bioluminescence après 5 minutes d'exposition) afin d'évaluer la toxicité des effluents traités. Les résultats ont démontré que les effluents traités par l'OVH possèdent une certaine toxicité. Effectivement, pour les effluents non-traités, une concentration efficace médiane (CE50) de 72 % ± 28 a été déterminée. Néanmoins, après 10 minutes de traitement par l'OVH, la CE50 est alors de 39 % ± 12, puis après 25 minutes de traitement, cette dernière est de 31 ± 11 %. La toxicité augmente donc suite au traitement par l'OVH. Des tests supplémentaires avec les produits de transformation identifiés lors de l'OVH (acide acétique, acide succinique, etc.) seront réalisés afin de déterminer la source potentielle de la toxicité observée.

¹Département de chimie, Université de Sherbrooke

²Département de génie civil, Université McGill

³Centre de transfert technologique en écologie industrielle

Messika Revel¹, Stephan Zimmermann², Ewa Borowska²

EVALUATION DE L'EFFICACITÉ DE PROCESSUS D'OXYDATION POUR L'ÉLIMINATION DE COMPOSÉS CYTOSTATIQUES À L'AIDE DE TESTS D'ÉCOTOXICITÉ

Les médicaments cytostatiques sont une classe de produits pharmaceutiques utilisés pour la chimiothérapie afin de traiter différents cancers. En raison d'une combinaison de plusieurs facteurs, y compris l'augmentation de l'espérance de vie dans la plupart des pays développés et des facteurs environnementaux, l'utilisation de médicaments anticancéreux est susceptible d'augmenter. Comme c'est le cas pour d'autres produits pharmaceutiques, les médicaments anticancéreux pris par les patients sont partiellement transformés dans le corps humain, et les métabolites formés avec le médicament intact sont excrétés par les voies naturelles (avec l'urine et/ou les fèces), et dirigés vers les eaux usées. De plus, de nombreux médicaments anticancéreux sont difficilement dégradés lors des traitements conventionnels des eaux usées. Les médicaments anticancéreux présentant souvent des propriétés mutagènes, cancérigènes et tératogènes, ils peuvent être toxiques pour les organismes aquatiques, voire les humains, malgré leurs faibles concentrations de l'ordre du ng/L. Le projet de recherche présenté s'intéresse au devenir de certains médicaments anticancéreux qui ont été détectés dans les eaux usées ou les eaux de surface. L'objectif du projet est (1) de développer et valider une méthode sensible et sélective en HPLC-MS/MS pour mesurer la concentration de médicaments anticancéreux détectés dans les eaux usées ou les eaux de surface en solution ; puis (2) de tester en laboratoire le potentiel de différents processus d'oxydation (ozonation et procédés d'oxydation avancés) pour dégrader ces substances persistantes ; et (3) de réaliser différents tests d'écotoxicité pour évaluer l'impact environnemental des traitements. Trois types de test d'écotoxicité ont été sélectionnés dont deux standardisés afin d'évaluer la toxicité des solutions traitées soit : le test de survie chez les microcrustacés *Daphnia magna* puis deux tests de génotoxicité avec le SOS chromotest et le test des comètes chez les bivalves *Corbicula fluminea*.

¹UniLaSalle Rennes - Ecole des Métiers de l'Environnement, France

²Engler-Bunte-Institut, Water Chemistry and Water Technology, Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Allemagne

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 5 MINUTES

Rafael Salles Kurusu¹, Mathieu Lapointe¹, Nathalie Tufenkji¹

CELLULOSE FIBERS TO ENABLE MORE EFFICIENT AND SUSTAINABLE CONTAMINANT REMOVAL IN WATER TREATMENT

Water treatment is essential to remove contaminants and make water suitable for human consumption. However, the process also has environmental impacts: the footprint of the treatment plant, the large quantity of chemical products continuously consumed and the sludge from different steps of the process that is often discarded in landfills. In coagulation/flocculation, for instance, aluminum sulfate (known as alum) is used to destabilize small organic and inorganic matter suspended in the water to form aggregates that are bound together by the flocculant. The flocs then settle in a large settling tank and form a sludge, while the supernatant water goes to filtration. Any decrease in alum consumption or settling tank footprint would represent major gains in the water treatment process. Additionally, the partial recovery of the settled sludge could contribute to minimize the release of contaminants to landfills, which end up in the soil or water. In this work, a low-cost method to create iron-grafted cellulose fibers was developed. The modified fibers presented iron-rich patches distributed over the surface forming positively-charged adsorbing regions. These modified fibers, dispersed in water, were easily applied in small concentrations (<0.5 g/L) during jar tests to act as both adsorbing and bridging agents. The new flocs formed with the use of modified fibers were considerably larger than the ones in conventional treatment and settled faster. This allowed the use of screening, which could be done in the flocculation tank without the need of a settling tank. Fibers from the sludge were also reused for 3 new treatment cycles, and the alum dose required in each subsequent cycle was three times smaller when compared to the first cycle.

¹Department of Chemical Engineering, McGill University - Montreal, Quebec, H3A 05C, Canada

Fatiha Fahmi¹, Abdelali Rouhi², Jamila Sif¹

EFFET DE LA POLLUTION URBAINE ET INDUSTRIELLE SUR LE DIAMÈTRE OVOCYTAIRE DU GASTÉROPODE MARIN *Phorcus lineatus* ISSU DU LITTORAL D'EL JADIDA (CÔTE ATLANTIQUE, MAROC)

Le milieu marin constitue le réceptacle ultime pour un grand nombre de divers polluants et représentant ainsi un lieu d'exposition à la contamination des organismes marins. La présente étude est menée dans le cadre de la thématique de notre équipe de recherche qui est l'évaluation de l'état de santé du littoral atlantique de la région d'El Jadida. Elle vise à étudier l'impact de la pollution urbaine et industrielle sur la physiologie de reproduction du bioindicateur de la pollution le gastéropode marin *Phorcus lineatus*. Des campagnes d'échantillonnage bimensuelles ont été effectuées durant l'année 2019. Les animaux sont prélevés à marée basse au niveau de l'estran des deux sites naturels pollués : Le site de Haouzia à rejets principalement urbains et le site de Jorf-Lasfar à rejets industriels. Un totale de 3600 mesures de diamètres d'ovocytes a été réalisées, à raison de 10 femelles par site et par prélèvement (15 ovocytes/femelle). Les mesures sont effectuées à l'aide d'un microscope optique muni d'un oculaire micrométrique. Les résultats obtenus montrent que le diamètre ovocytaire suit une évolution spatio-temporelle. Les valeurs maximales de la moyenne du diamètre ovocytaire engendrent deux pics localisés aux mois d'avril et septembre ; marquant ainsi le stade de maturité des femelles *P. lineatus* des deux sites. Le stade d'émission des gamètes est marqué par les valeurs minimales du diamètre ovocytaire enregistrées aux mois de mai et d'octobre. Le cycle de reproduction est donc biennuel. D'autre part, la comparaison intersites du diamètre ovocytaire du gastéropode montre une différence significative ($p = 0,042$) et hautement significative ($p = 0,003$) notée respectivement aux mois de janvier et décembre. Ces variations spatio-temporelles seraient dues à l'impact de l'effet concomitant des facteurs aussi environnementaux qu'anthropiques sur la physiologie de reproduction (ovogénèse) du gastéropode. Les mollusques bivalves du site de Jorf-Lasfar (moules) sont démontrés comme étant de grands bio accumulateurs des éléments traces métalliques, une étude dans ce sens s'impose pour *Phorcus lineatus*.

¹Université Chouaib Doukkali, Maroc ; ²Centre régional des métiers d'éducation et de formation, Beni Mellal, Maroc.

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 5 MINUTES

Siham JDIA¹ et Jamila Sif¹

INDICE DE CONDITION ET SEX-RATIO DE *MYTILUS GALLOPROVINCIALIS* ISSUE DU MILIEU NATUREL POLLUE (LITTORAL ATLANTIQUE MAROCAIN)

La pollution des zones côtières par les produits toxiques rejetés dans l'environnement menacent les espèces marines et la santé humaine. Il devient urgent d'étudier le devenir de ces produits dans l'environnement et leur effet sur la biologie des êtres vivants.

Le présent travail est fait dans le cadre de la surveillance de l'état de santé du littoral de la région d'El Jadida. Il a pour objectif d'évaluer l'effet de la pollution sur la biologie de la moule *Mytilus galloprovincialis* issue des deux sites différents de part la nature des rejets qui s'y déversent: le site de Jorf-Lasfar à rejets industriels et le site de Haouzia abritant des émissaires à dominance urbaine. Une vingtaine d'animaux de classe de taille (4-5) cm sont prélevés de façon mensuelle au niveau des deux sites. Les mesures de l'indice de condition (IC) reflétant le degré de remplissage des coquilles et le sex-ratio sont déterminés.

Les moules du site Jorf-Lasfar (J) sont caractérisées par une dominance du sexe male; cependant celles du site de Haouzia (H) sont marquées par la dominance du sexe femelle. Les résultats montrent que l'indice de condition des individus du site J est beaucoup plus bas qu'IC de ceux du site H. Cette différence est hautement significative, notée durant les mois de juillet, aout et septembre. Cette différence spatiale du degré de remplissage des coquilles traduirait l'effet de la pollution industrielle sur ce bivalve.

¹Equipe de recherche Physiologie et Écotoxicologie, Université Chouaib Doukkali, Faculté des Sciences B.P. 20, 24000 El Jadida, Maroc.

Laura Malbezin¹, Mariem Fadhlaoui¹, Soizic Morin², Jérôme Comte¹, Isabelle Lavoie¹

REPONSE DES BIOFILMS DE RIVIERES A UNE CONTAMINATION AUX HERBICIDES : ÉTUDE DES CHANGEMENTS DES COMMUNAUTÉS ET DE LEURS REPERCUSSIONS SUR LA QUALITE NUTRITIVE

Les pratiques agricoles entraînent une contamination des eaux en pesticides. Au Québec, de nombreux herbicides dont l'atrazine et le S-métolachlore sont fréquemment détectés dans les rivières. Une fois présents dans ces milieux, ils pourraient perturber la structure et le fonctionnement des biofilms périphtiques qui sont à la base des réseaux trophiques aquatiques, affectant possiblement l'ensemble de la chaîne alimentaire. Le premier objectif de ce doctorat est de déterminer les effets de ces deux herbicides (seuls et en mélange) sur les compositions taxonomique et fonctionnelle des microorganismes du biofilm et de suivre les répercussions sur sa qualité nutritive. Les effets de ces herbicides sur le biofilm seront également suivis vis-à-vis d'un organisme le consommant lors d'une expérience de transfert trophique. Les acides gras (AGs), molécules clés pour la nutrition des organismes, seront utilisés comme biomarqueurs de stress et comme proxy de la qualité nutritive des biofilms. Une expérience en conditions contrôlées a été réalisée afin de déterminer la toxicité de l'atrazine et du S-métolachlore par modélisation de courbes dose-réponse. Une expérience subséquente d'exposition de biofilm en canaux artificiels permettra de déterminer si les modifications reflètent (i) une altération directe du métabolisme des acides gras et/ou (ii) une modification de la structure des communautés microbiennes (ex., remplacement des diatomées riches en acides gras polyinsaturés (AGPIs) par des taxons plus tolérants mais pauvres en AGPIs comme les cyanobactéries), et si ces modifications affectent des processus importants comme la photosynthèse et l'utilisation du carbone au sein du biofilm. Une expérience de transfert trophique, deuxième grand objectif de ce projet, permettra de déterminer si les changements de profils en acides gras du biofilm peuvent affecter un consommateur. Finalement, un troisième objectif est de déterminer les effets d'un mélange de pesticides sur des biofilms algaux récoltés dans des rivières agricoles du Québec.

¹Centre Eau Terre Environnement, Institut national de la recherche scientifique, Québec (Canada)

²Unité de recherches « Écosystèmes Aquatiques et changement globaux », INRAE, Cestas (France)

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 5 MINUTES

A. Landry, O. Clarisse

L'EXTRACTION DES EAUX INTERSTITIELLES POUR L'ANALYSE DU RADIUM NECESSITE-T-ELLE UNE ATMOSPHERE INERTE ?

Le radium est un élément radioactif dont la teneur sédimentaire de son principal isotope, le radium 226, est souvent proposé comme un indicateur d'impact des industries minières et nucléaires. Cependant, la géochimie et la mobilité de ce radionucléide au sein du compartiment sédimentaire demeurent encore méconnues : les mécanismes diagénétiques, dérivés de la dégradation bactérienne de la matière organique, influent sur la distribution du radium entre les phases solides et les eaux interstitielles. L'effet recul propre aux éléments radioactifs favorise sa désorption tandis que des réactions de co-précipitation, d'inclusion et de sorption favorisent son piégeage au sein de la phase solide. L'étude géochimique de cet indicateur sédimentaire nécessite donc l'analyse du radium tant dans le sédiment que les eaux interstitielles. L'extraction de ces derniers se déroule généralement sous atmosphère inerte pour conserver l'anoxie du milieu. Cependant, aucune étude n'a montré l'influence de l'oxygène sur les teneurs naturelles en radium des eaux interstitielles.

Des sédiments marins et fluviaux ont donc été centrifugés pour récupérer 250 mL d'eaux interstitielles. Celles-ci ont été filtrées sous atmosphère inerte et subdivisées pour être fortifiées en radium à trois niveaux de concentrations (0, 10 et 20 pg/L). La moitié des échantillons a été acidifiée immédiatement dans la boîte à gant tandis que la deuxième moitié a été acidifiée après une exposition à l'air libre pendant 72h. Le radium, après préconcentration sur des colonnes de résine échangeuses ions (AG50W-X8 et Sr), et les autres éléments sensibles aux conditions redox ont été mesurés par spectrométrie de masse couplée à un plasma inductif.

¹Université de Moncton

Guirandy N. ¹, Simon O.¹, Armant O.¹ Pierron F.² et Gonzalez P.²

ANALYSE TRANSCRIPTOMIQUE EN LIEN AVEC LES PHÉNOTYPES MAJEURS OBSERVÉS SUR LA DESCENDANCE ISSUE DE PARENTS EXPOSÉS À L'IRRADIATION GAMMA CHEZ LE POISSON MODÈLE *DANIO RERIO*

Les rayonnements ionisants (RI) produisent des effets délétères sur les stades sensibles tels l'embryogenèse. Cependant, peu d'études se sont intéressées à des effets transmis entre les générations.

Des impacts majeurs sur la descendance F1 ont été mis en évidence (mortalité embryonnaire, altération du sexe ratio) chez *Danio rerio* après irradiation multigénérationnelle (0.05, 5 et 50 mGy/h). Afin d'identifier les mécanismes qui pourraient être altérés chez les géniteurs et transmis à la descendance, une analyse transcriptomique (RNAseq) a été réalisée sur les femelles F0 (*ie* première génération, individus exposés). Les analyses différentielles ont montré plus de 6000 gènes différentiellement exprimés à 50 mGy/h, environ 100 à 5 mGy/h et 12 à 0.05 mGy/h. Les analyses d'annotation Gene Ontology sont actuellement en cours. Une analyse plus ciblée a également permis de mettre en évidence un effet des RI sur des gènes impliqués dans la détermination sexuelle et le développement embryonnaire, permettant ainsi de relier des impacts moléculaires à des effets à l'échelle de l'individu ou de la population. Pour certains gènes qui sont sous contrôle épigénétique au cours du développement, une analyse du niveau de méthylation de leur promoteur est envisagée. L'approche combinant l'utilisation du jeu de données RNAseq, l'expression de gènes cibles et de leur méthylation semble encourageante pour la compréhension des mécanismes responsables des phénotypes majeurs. Ces résultats soulignent l'intérêt d'étudier les effets multigénérationnelles non prises en compte dans l'évaluation du risque écologique. Les approches à différentes échelles du vivant semblent être complémentaires dans l'objectif de comprendre les effets observés.

¹IRSN/PSE-ENV/SRTE/LECO, Centre de Cadarache-B.P. 3 – Bat 183 – 13115 St Paul Lez Durance

²UMR CNRS 5805 EPOC, Place du Docteur Bertrand Peyneau 33120 ARCACHON

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 5 MINUTES

Matisse Petit-Prost¹, Tuan Ann To¹, Isabelle Lavoie¹ et Valérie S. Langlois¹

ÉTUDE DE LA DIVERSITÉ D'AMPHIBIENS DANS LES BASSINS DE RETENTION D'EAU PLUVIALE URBAINS

En plus de représenter une infrastructure clé pour gérer la quantité et la qualité des eaux ruisselantes, les bassins de rétention d'eaux pluviales (BREP) urbains peuvent être des écosystèmes fonctionnels et fournir des niches pour les amphibiens. L'ADN environnemental (ADNe) est un outil clé dans l'étude de la biodiversité, mais peu d'études ont suivi la diversité des amphibiens dans les milieux artificiels comme les BREP urbains. Cette étude vise à (1) étudier la biodiversité des amphibiens dans des écosystèmes artificiels urbains avec l'ADNe et (2) comparer cette méthode avec l'identification par reconnaissance sonore.

Un total de 23 BREP situés dans la ville de Québec et de Trois-Rivières ont été sélectionnés et catégorisés selon le type de construction (bassin humide avec chenal ou en eau permanente). Pour l'approche par ADNe, trois échantillons d'eau de 1 L ont été récoltés dans chaque BREP (1 à 3 emplacements sur le BREP selon leur taille). Une analyse par qPCR a été réalisée avec six espèces d'amphibiens ciblées, soit : *Pelophylax lessonae*, *Lithobates sylvaticus*, *L. pipiens*, *L. catesbeianus*, *Pseudacris crucifer* et *Anaxyrus americanus*. Pour l'approche par reconnaissance sonore, 1 à 4 enregistreurs audio (clés USB) ont été installés autour des BREP selon leur taille pour identifier les chants de reproduction des mâles (entre 18h00 et 08h00). Un total de 12 min par BREP a été choisi aléatoirement dans l'enregistrement pour identifier les amphibiens.

Les résultats préliminaires ont montré que les amphibiens sont présents dans les BREP urbains avec une plus grande diversité dans les BREP en eau permanente. L'approche par ADNe est plus robuste dans l'identification des amphibiens que la reconnaissance sonore. Ces résultats, en complémentarité avec des études sur les communautés de plantes, d'invertébrés et d'oiseaux seront utilisés pour identifier les meilleures conditions permettant à ces écosystèmes artificiels urbains d'accueillir une plus grande biodiversité.

¹Centre Eau, Terre, Environnement, Institut national de la recherche scientifique, Québec, Canada

Paul Béziers¹, Emily-Anne Boulanger¹, Niladri Basu¹, Jessica Ewald¹, Doug Crump², Jessica Head¹

COMPARING TRANSCRIPTOMIC RESPONSES AND EARLY-LIFE EFFECTS OF CHLORPYRIFOS IN BRAIN AND LIVER TISSUES OF JAPANESE QUAIL

Chlorpyrifos (CPF) is among the most widely used insecticides worldwide. Early-life exposure to CPF can lead to severe health risks for humans and wildlife, from neurological dysfunction to endocrine disruption, and genotoxicity. Transcriptomic dose-response analysis following an acute exposure to environmental chemicals is thought to be a reliable and promising alternative to traditional chronic toxicity testing. Here, we investigate whether transcriptional responses within two tissues relevant to CPF mode of action, provide similar estimates of chronic toxicity. The study was performed on a total of 55 Japanese quail (*Coturnix japonica*) embryos (ED9), exposed via egg injection on EDO to a solvent control group and ten CPF treatment groups (0.04, 0.1, 0.2, 0.4, 1, 2, 4, 10, 20 and 40 CPF µg/g egg). We used RNA sequencing and targeted qPCR arrays (EcoToxChips; www.ecotoxchip.ca) to assess mRNA expression dysregulation in liver and brain of CPF-exposed quail embryos. The benchmark dose method was used to determine and compare the transcriptomics point-of-departure from the two tissue types. By comparing different tissues and toxicity evaluation tools (RNA sequencing vs EcoToxChips), this study will enable the determination of how reliable and predictive each of these approaches are for estimating chronic toxicity.

¹Faculty of Agricultural and Environmental Sciences, McGill University, Montreal, Canada

² National Wildlife Research Center, Environment and Climate Change Canada, Ottawa, Ontario, Canada

RESUMES DES PRESENTATIONS ORALES

PRESENTATIONS DE 5 MINUTES

Samuel Banville¹, Olivier Clarisse¹

OPTIMISATION D'UNE NOUVELLE METHODE D'ANALYSE DU RADIUM-226 DANS LES TISSUS MOUS ET LES COQUILLES DES HUITRES AMERICAINES PAR SPECTROMETRIE DE MASSE

Le radium est un élément radioactif de la famille des alcalino-terreux qui est souvent proposé comme indicateur d'impact des activités anthropiques au sein du compartiment sédimentaire ou d'organismes sentinelles. Les bivalves, tels les moules ou encore les huîtres, sont des organismes filtreurs susceptibles d'accumuler le radium. En effet, ce dernier emprunte les mêmes chemins environnementaux et physiologiques que ceux du calcium. Cette étude vise donc à développer une nouvelle méthode d'analyse du radium-226 présent à l'état de trace dans les tissus mous et la coquille de l'huître américaine (*crassostrea virginica*). La minéralisation acide (HNO₃:HCl), la préconcentration sur colonnes (AG50W-X8 et Sr) et la quantification du radium-226 par spectrométrie de masse couplée à un plasma inductif ont été optimisées. Des digestats ont été fortifiés en radium à 2 pg/L, évaporés à sec, reconstitués dans une matrice de HNO₃ à 0,5 M et des volumes progressifs de 0 à 120 mL de ces solutions ont été préconcentrés sur colonnes. Pour les tissus mous, le recouvrement du radium ajouté avoisine les 100 %, quel que soit le volume initial témoignant de l'absence de biais sur les colonnes échangeuses d'ions. L'élimination des ions potentiellement interférents (Ba, Sr, Pb) est également totale. Pour un échantillon de 5 g d'huîtres sèches (environ 6 huîtres), la limite de quantification de notre méthode est de 0,4 fg/g après une préconcentration par un facteur 10. Pour la coquille, la présence importante de calcium dans les digestats est susceptible de saturer la colonne AG50W-X8 et de compromettre ainsi la validité de l'analyse.

¹Département de chimie et biochimie, Université de Moncton 18 avenue Antonine Maillet, Moncton, Nouveau Brunswick, E1A 3E9, Canada

Ève Larocque¹, Scott Hepditch¹, Tuan Anh To¹, Juan-Manuel Gutierrez-Villagomez¹, Jason M. E. Ahad², Richard Martel¹ et Valérie S. Langlois¹

LES CONSEQUENCES PHYSIOLOGIQUES CHEZ LES LARVES DE MENES A GROSSE TETE SUITE A UNE EXPOSITION A DES EAUX SOUTERRAINES CONTAMINEES EN LABORATOIRE PAR UN BITUME DILUE ET UN PETROLE CONVENTIONNEL CANADIEN

Avec l'agrandissement du réseau d'oléoducs au Canada, la question de la toxicité des produits pétroliers qui y sont transportés est de nouveau d'actualité. Le bitume de l'Ouest canadien est une substance très visqueuse et il doit être dilué par ajout de condensats de gaz pour être transporté par oléoduc, il est alors nommé le dilbit. Par conséquent, le dilbit possède des caractéristiques physico-chimiques qui diffèrent du pétrole brut conventionnel. À la suite de déversements terrestres de pétrole conventionnel, il a été démontré que des composés toxiques contaminent les milieux d'eau douce, mais aucune étude détaillée n'existe pour caractériser le risque des déversements de dilbit. Ainsi, la question de recherche porte à savoir si le dilbit déversé sur le sol peut également contaminer la zone non saturée et saturée et si cette contamination est toxique aux organismes vivants avec le temps. Le plan expérimental consiste en une série d'expositions où des embryons de menés à grosse tête, une espèce vivant dans les cours d'eau canadiens, sont exposés à des eaux souterraines contaminées en laboratoire, soit par le dilbit ou soit par un pétrole conventionnel. La mortalité, la malformation et le rythme cardiaque des poissons ont été mesurés lors du projet. L'activité enzymatique EROD a également été mesurée et des échantillons ont été prélevés pour la biologie moléculaire afin d'analyser par qPCR les effets d'une exposition aux pétroles sur les larves de poissons. Les résultats préliminaires seront présentés.

¹Institut national de la recherche scientifique (INRS), Centre Eau Terre Environnement, Ville de Québec, QC, G1K 9A9, Canada

²La commission géologique du Canada, Ressources naturelles Canada, Ville de Québec, QC, G1K 9A9, Canada