



Programme

17^e colloque annuel du Chapitre Saint-Laurent

6 et 7 juin 2013
Montréal

Hôtel Gouverneur Place Dupuis

145, rue Saint-Hubert, Montréal (Québec) H2L 3Y9
Téléphone : 1-514-842-4881

<http://www.chapitre-saint-laurent.qc.ca>

Tribune québécoise d'échanges ouverte à tous les intervenants en
sciences de l'environnement

Table des matières

Mot du président du Colloque.....	3
Comité organisateur du 17 ^e Colloque.....	4
Nos partenaires 2013	5
Le Chapitre Saint-Laurent.....	6
Le conseil d'administration 2012-2013	6
Mot de la présidente du Chapitre.....	7
Programme scientifique.....	8
Conférences d'ouverture	12
Programme de la session d'affiches	15
Table ronde	16
Programme des activités étudiantes.....	17
Résumés des présentations orales	18
Résumés des présentations par affiche	40

Mot du président du Colloque

Au nom du comité organisateur, j'ai le plaisir de vous souhaiter la bienvenue au 17^e Colloque annuel du Chapitre Saint-Laurent.

Le thème, cette année, nous invite à une réflexion sur les liens étroits entre l'univers de la santé et de l'environnement, dont les préoccupations sont souvent communes. Elles touchent notamment la contamination biologique, chimique ou physique, la dégradation des différents milieux ou encore les enjeux spécifiques comme l'exploitation minière, les gaz de schiste ou les changements climatiques. De fait, les problèmes d'origine environnementale sont de plus en plus perçus comme une source de préoccupations par la population qui s'inquiète des risques à la santé.

Malgré des missions distinctes, les pratiques entourant la santé environnementale, les services écologiques et la santé des écosystèmes incitent à partager des façons de faire, à rapprocher des expertises et à arriver à une plus grande concertation des actions intersectorielles. Ceci, dans le but d'apporter la meilleure contribution possible à l'action de protection et de prévention de la santé humaine et des écosystèmes.

Les conférences en plénière et l'atelier de discussion en fin de colloque seront l'occasion d'aborder plusieurs de ces enjeux. Par ailleurs, les présentations orales et les affiches devraient permettre de mieux reconnaître les spécificités analytiques, méthodologiques et thématiques sur des sujets comme les contaminants d'intérêt émergents, les nanoparticules, la santé publique, les bio-indicateurs, les cyanobactéries, la biodisponibilité. Ainsi, 46 conférences et 16 affiches sont proposées au menu scientifique de ce Colloque.

Le Colloque du Chapitre Saint-Laurent est devenu avec les années une tribune notoire d'échanges et de partage de connaissances et d'idées en environnement, ceci grâce à l'implication de ses membres, mais aussi par le caractère ouvert des thèmes et des sujets qui y sont traités. Des intervenants du monde universitaire, gouvernemental, industriel et du service-conseil y sont présents et sont aussi à l'origine de ce dynamisme.

Finalement, je vous souhaite de profiter de ces deux journées pour faire émerger des idées innovantes et pour stimuler les contacts.



Claude Thellen

Directeur, santé environnementale et toxicologie
Institut national de la santé publique du Québec
Président du 17^e Colloque annuel du Chapitre Saint-Laurent

Comité organisateur du 17^e Colloque

Président

Claude Thellen

Institut national de la santé publique du Québec

Programme scientifique

Mélanie Desrosiers, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, MDDEFP

Michel Amery Defo, INRS-ETE

Magali Houde, Environnement Canada

Sarah Marteinson, UQAM

Caroline Peyrot, Université de Montréal

Pedro Segura, Université McGill

Sébastien Sauvé, Université de Montréal

Jonathan Verreault, UQAM

Viviane Yargeau, Université McGill

Financement

Gaëlle Triffault-Bouchet, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, MDDEFP

Communications

Mélanie Desrosiers, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, MDDEFP

Pedro Segura, Université McGill

Trésorerie et inscriptions

Claude Fortin, INRS – Centre eau, terre et environnement

Gaëlle Triffault-Bouchet, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, MDDEFP

Olivier Bouchet, OB Info inc.

Logistique

Viviane Yargeau, Université McGill

Mélanie Desrosiers, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, MDDEFP

Activités étudiantes

Catherine Jumarie, UQAM

Sarah Marteinson, UQAM

Caroline Peyrot, Université de Montréal

Nos partenaires 2013

Le Comité organisateur du 17^e Colloque et le Conseil d'administration du Chapitre Saint-Laurent remercient sincèrement leurs partenaires pour leur généreuse contribution.



Environnement
Canada

Environment
Canada

Québec 

- Centre d'expertise en analyse environnementale
- Ministère du développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs



PerkinElmer[®]
For the Better



UNIVERSITÉ
LAVAL

Faculté des sciences et de génie
Département de génie civil et génie des eaux

ThermoFisher
SCIENTIFIC

The world leader in serving science



B info inc.
Services et conseils en informatique

INRS

Université d'avant-garde

ctt*éi*

Le Chapitre Saint-Laurent

Le Chapitre Saint-Laurent est une organisation québécoise affiliée à deux regroupements internationaux : la *Société pour l'analyse de 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 chimie et de la toxicologie environnementales, de l'écotoxicologie, de la santé environnementale, de l'évaluation et de la gestion des risques.

Le Chapitre Saint-Laurent a été fondé le 18 novembre 1996. Ses objectifs sont de servir de tribune d'échanges et de concertations à ses membres, d'identifier les besoins de développement, de favoriser la recherche scientifique et de promouvoir la formation et l'enseignement dans ses domaines d'intérêt tout en favorisant l'interaction entre les spécialistes des différents milieux universitaires, industriels, gouvernementaux et services-conseils.

Le conseil d'administration 2012-2013

Gaëlle Triffault-Bouchet	Présidente	Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, MDDEFP
Mélanie Desrosiers	Vice-président	Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, MDDEFP
Claude Fortin	Trésorier	INRS - Centre Eau Terre Environnement
Annie Chalifour	Secrétaire	UQAM
Viviane Yargeau	Administrateur	Université McGill
Gérald Côté	Administrateur	Hydro-Québec
Pedro A. Segura	Administrateur	Université McGill



<http://www.chapitre-saint-laurent.qc.ca>

Mot de la présidente du Chapitre

C'est avec grand plaisir que je vous souhaite la bienvenue, au nom du Conseil d'administration, à ce 17^e colloque du Chapitre Saint-Laurent sous le thème: « Maintenir la santé des écosystèmes et limiter les problématiques de santé environnementale : un défi surmontable ? ». Nous espérons que l'ensemble des présentations et des activités organisées autour du thème de cette année sera à la hauteur de vos attentes. J'en profite, au nom du Conseil d'administration, pour remercier et féliciter le Comité organisateur de ce 17^e colloque pour le travail accompli et pour l'excellente programmation scientifique qui nous promet un événement des plus intéressants, ainsi que formateurs pour les étudiants.

Je profite de ce court message pour inciter les étudiants à participer aux activités étudiantes qui sont organisées dans le cadre de ce 17^e colloque : devenez juges des présentations orales et des présentations par affiches ! Nous avons besoin de vous pour assurer une évaluation équitable de l'ensemble des étudiants qui se sont inscrits au concours ! Venez vous asseoir avec eux dans le cadre du dîner carrière, vendredi midi, pour échanger avec eux et leur faire part de votre expérience ! Je compte sur vous !

Enfin, je vous convie à assister et à participer à la 17^e assemblée générale annuelle (AGA) du Chapitre Saint-Laurent qui se tiendra le vendredi 7 juin à 8 h. Cette rencontre est l'occasion pour vous de prendre connaissance des activités réalisées par le Conseil d'administration ainsi que les orientations qui sont envisagées pour l'année à venir. C'est aussi l'opportunité pour le Conseil d'administration de vous entendre et d'échanger avec vous pour que le Chapitre Saint-Laurent vous ressemble ! Venez donc nombreux à discuter avec nous autour d'un petit déjeuner !!

Je vous souhaite à toutes et à tous un excellent 17^e colloque du Chapitre Saint-Laurent.



Gaëlle Triffault-Bouchet

Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec
Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs
Présidente du Conseil d'administration du Chapitre Saint-Laurent, 2011-2013

Programme scientifique

Jeudi 6 juin

8 h 00 à 17 h 00	INSCRIPTION et ACCUEIL		
8 h 00 à 8 h 30	Mise en place des affiches		
8 h 30 à 8 h 40	Ouverture et mot de bienvenue du Président du colloque, Claude Thellen (INSPQ)		
8 h 40 à 8 h 55	Présentation de la SETAC, Ruth Hull (Intrinsic Environmental Sciences Inc)		
8 h 55 à 9 h 20	Services écologiques et fonctions, biodiversité et résilience des écosystèmes, Gaëlle Triffault-Bouchet (CEAEQ, MDDEFP)		
9 h 20 à 9 h 50	L'usage des pesticides en milieu agricole: le témoignage des grenouilles, des poissons et des abeilles, Monique Boily (UQAM)		
9 h 50 à 10 h 20	Les bénéfiques et les risques de l'alimentation traditionnelle au Nunavik : les liens indissociables entre la santé, l'environnement et la culture Inuit, Mélanie Lemire (Université Laval)		
10 h 20 à 10 h 30	Remise des prix d'excellence Chapitre Saint-Laurent, Mélanie Desrosiers (CEAEQ, MDDEFP)		
10 h 30 à 12 h 00	SESSION D'AFFICHES		
12 h 00 à 13 h 30	DÎNER		
	Salle Perkin Elmer	Salle Environnement Canada	Salle INRS-ETE
	Analyse des contaminants d'intérêt émergent Sébastien Sauvé (U. de Montréal)	Santé publique Mélanie Lemire (Université Laval)	Bioindicateurs Mélanie Desrosiers (CEAEQ, MDDEFP)
13 h 30 à 13 h 50	A-1 : Méthodes analytiques pour le suivi des contaminants émergents et considérations analytiques <i>C. Deblois, B. Sarrasin, M.-C. Grenon, G. Gaudreau, V. Perreault, C. Demers, M. Duchesneau.</i>	B-1 : Perception et acceptabilité sociale des risques liés à l'environnement <i>I. Peignier, N. De Marcellis-Warin</i>	C-1 : Développement d'un outil pour le biosuivi de la pollution métallique : le biofilm est un bon filon! <i>I. Lavoie, J. Levy, M. Lavoie, C. Fortin</i>
13 h 50 à 14 h 10	A-2 : Choix des filtres appropriés pour la filtration des échantillons en utilisant une méthode d'analyse multi-composés automatisée à haut-débit (SPE-UPLC-APCI-MS/MS) <i>K. Aboulfadl, M. Prévost, A. El Messabeb-Ouali, S. Sauvé</i>	B-2 : La crise de la légionellose de Québec vue par le laboratoire de microbiologie du CEAEQ <i>P. Cantin</i>	C-2 : L'indice Diatomées de l'Est du Canada (IDEC): le point après 10 années de développement <i>I. Lavoie, S. Campeau, N. Zugic-Drakulic, J. Winter, C. Fortin</i>
14 h 10 à 14 h 30	A-3 : Développement d'une méthode de chromatographie liquide haute performance couplée à une détection UV (HPLC-UV) en phase inverse pour le dosage du rétinaldéhyde (RALD) chez <i>Apis mellifera</i> <i>M. Gauthier, C. Jumarie, M. Boily</i>	B-3 : Global occurrence of anti-infectives in environmental waters: impact of income inequality between countries <i>P. A. Segura, K. Saadi, J. A. Correa, T. Koike, H. Takada, V. Yargeau</i>	C-3 : Accumulation des lanthanides dans le périphyton collecté à proximité de différents sites miniers orphelins <i>S. Leguay, J. L. Levy, I. Lavoie, P. Campbell, C. Fortin</i>
14 h 30 à 14 h 50	A-4 : Développement d'une méthode d'analyse des hormones stéroïdiennes par l'extraction sur phase solide en ligne couplée à la LC-APCI-MS/MS <i>P. B. Fayad, M. Prévost, S. Sauvé</i>	B-4 : Mobilisation des métaux par la salive via le contact avec la bouche des jouets et des bijoux de fantaisie contaminés: Y-a-t-il un danger pour nos enfants? <i>M. Guney, A. Nguyen, G. J. Zagury</i>	C-4 : L'évaluation de l'intégrité biotique des cours d'eau peu profonds - Deux indices de santé du benthos et leur application en milieu agricole <i>L. Pelletier, J. Moisan</i>
14 h 50 à 15 h 20	PAUSE SANTÉ (Offerte par Thermo-Fisher)		

Jeudi 6 juin (suite)

	Salle Perkin Elmer	Salle Environnement Canada	Salle INRS-ETE
	Analyse des contaminants d'intérêt émergent Sébastien Sauvé (U. de Montréal)	Cyanobactéries Philippe Juneau (UQAM)	Biodisponibilité Mélanie Desrosiers (CEAEQ, MDDEFP)
15 h 20 à 15 h 40	A-5: Novel Flat Plate Plasma Generation Technology Providing Better Shape, More Stable and Maintenance Free Plasma for water and waste water analysis <u>C. Stephan</u>	D-1 : Une nouvelle méthode d'analyse ultrarapide des cyanotoxines utilisant la LDTD-APCI-MS/MS <u>A. Roy-Lachapelle, P. Lemoine, S. Sauvé</u>	E-1: Chemical speciation and biouptake of cerium in freshwaters <u>P. El-Akl, K. J. Wilkinson</u>
15 h 40 à 16 h 00	A-6 : Développement de méthode d'extraction assistée par ultrasons (UAE) et d'analyse (UHPLC/APCI/MS/MS) des xénobiotiques médicamenteux dans les sédiments de rivières et les boues de trop-pleins <u>M. Haji-Mohamad, K. Aboufadel, S. Dorner, M. Prévost, S. Sauvé</u>	D-2 : Floraisons de cyanobactéries toxiques dans un lac réservoir: Vue d'ensemble et leçons tirées <u>M.-É. Garneau, T. Posch, F. Pomerleau, G. Hitz, C. Pradalier, R. Siegwart, J. Pernthaler</u>	E-2 : Les thiols à faible poids moléculaire des grands herbiers du lac Saint-Pierre <u>M. Leclerc, D. Planas, M. Amyot</u>
16 h 00 à 16 h 20	A-7 : Analyse d'antibiotiques vétérinaires contenus dans le lisier de porc par LDTD-APCI-MS/MS <u>M. Solliec, D. Massé, S. Sauvé</u>	D-3 : Surveillance des cyanobactéries et gestion des nutriments : application à une source d'eau potable du Québec <u>M-L de Boutray, S. Dorner, B. Tassin, Y. Comeau, B. Vinçon-Leite, B. Lemaire</u>	E-3 : L'influence de la spéciation du sélénium sur son accumulation par une algue verte : effet du pH, du sulfate et relation avec l'accumulation par des organismes en milieu naturel <u>D. Ponton, L. Hare</u>
16 h 20 à 16 h 40	A-8 : Les matériaux de référence analytiques, une police d'assurance qualité <u>L. Levert</u>	D-4 : Bioremédiation par les cyanobactéries d'un milieu contaminé par l'atrazine ou le glyphosate <u>A. Chalifour, P. Juneau</u>	E-4 : Prise en charge et répartition subcellulaire de métaux trivalents chez une algue unicellulaire: comparaison entre l'aluminium et le scandium <u>A. Crémazy, J. Levy, P. Campbell, C. Fortin</u>
16 h 40 à 20 h 00	SESSION D'AFFICHES ET COCKTAIL DE RÉSEAUTAGE		

Vendredi 7 juin

8 h 00 à 12 h 00 **INSCRIPTION**

8 h 00 à 9 h 45 **ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DU CHAPITRE SAINT-LAURENT**
Déjeuner des membres

	Salle Perkin Elmer	Salle Environnement Canada	Salle INRS-ETE
	Nanoparticules Kevin Wilkinson (U. de Montréal)	Santé des écosystèmes Jonathan Verreault (UQAM)	Suivi des contaminants à intérêt émergent Viviane Yargeau (U. McGill)
10 h 00 à 10 h 20	F-1 : Agglomération et hétérocoagulation des nanoparticules d'argent dans les eaux douces <i>S. Maillette, K. J. Wilkinson</i>	G-1 : Le glyphosate modifie la structure de la communauté de phytoplancton des cours d'eau en milieu agricole <i>É. Smedbol, M. Gomes, M. Lucotte, P. Juneau</i>	H-1 : Les nonylphénols éthoxylés : utilisation et concentrations dans les cours d'eau de 2000 à 2010 <i>D. Berryman, C. Deblois, B. Sarrasin, K. Gauthier</i>
10 h 20 à 10 h 40	F-2 : Is Single Particle-ICP-MS "The" Metrology Tool for Engineered Nanoparticles in Environmental Matrices? <i>C. Stephan</i>	G-2 : Variations saisonnières des concentrations métalliques rénales et leurs implications sur les réponses des biomarqueurs du stress oxydant chez la perchaude sauvage (<i>Perca flavescens</i>) <i>M. A. Defo, L. Bernatchez, P. G. Campbell, P. Couture</i>	H-2 : Drugs of Abuse in Wastewater, Surface Water and Drinking Water: A Comparison of Sampling Techniques <i>A. Rodayan, S. Afana, V. Yargeau</i>
10 h 40 à 11 h 00	F-3 : Analyse de nanoparticules de métaux en suspension dans les eaux de surface : quelles techniques analytiques pour quelles informations? <i>M. Hadioui, L. Cassin, K. Wilkinson</i>	G-3 : Température, hypoxie et mycobactériose : Effets sur le métabolisme du bar d'Amérique (<i>Morone saxatilis</i>) <i>D. Lapointe, W. K. Vogelbein, M. C. Fabrizio, D. T. Gauthier, R. W. Brill</i>	H-3 : Dégradation de 9 contaminants émergents dans l'eau <i>G. Cormier, M. Prévost, P. Van Rollegheem, S. Sauvé</i>
11 h 00 à 11 h 30	PAUSE SANTÉ (offerte par l'Université Laval)		

Vendredi 7 juin (suite)

	Nanoparticules Kevin Wilkinson (U. de Montréal)	Santé des écosystèmes Jonathan Verreault (UQAM)	Suivi des contaminants à intérêt émergent Viviane Yargeau (U. McGill)
11 h 30 à 11 h 50	F-4 : Effet des nanoparticules d'argent chez les plantes lors de leurs utilisations en phytoprotection <i>N. Gruyer, M. Dorais, C. Bastien, P. Cantin, N. Dassylva, G. Triffault-Bouchet</i>	G-4 : Does exposure to contaminants impact energy expenditure in St. Lawrence ring-billed gulls? <i>S. Martenson, J.-F. Giroux, J.-F. Hélie, M.-L. Gentes, J. Verreault</i>	H-4 : Identification et élucidation structurale des produits de transformation de l'ozonation des contaminants émergents <i>P. A. Segura, A. Rodayan, P. Kaplan, K. Saadi, R. Benoit, V. Yargeau</i>
11 h 50 à 12 h 10	F-5 : Bioaccumulation of nZnO by <i>Chlamydomonas reinhardtii</i> – Role of particle dissolution <i>V. Merdzan, R. F. Domingos, C. Monteiro, K. J. Wilkinson</i>	G-5 : Y a-t-il un lien entre la forte exposition aux retardateurs de flamme et l'infestation parasitaire chez le goéland à bec cerclé nichant dans le fleuve Saint-Laurent? <i>V. Aponle, S. Locke, M.-L. Gentes, J.-F. Giroux, D. Marcogliese, D. McLaughlin, J. Verreault</i>	H-5 : Contaminants naturels du Shale d'Utica au Québec <i>G. Triffault-Bouchet, J.-P. Blouin, C. Deblois, Y. Couture</i>
12 h 10 à 12 h 30	F-6 : Impact des agents d'encapsulation des nanoparticules d'argent sur la croissance des algues vertes d'eau douce <i>Z. Chen, P. G. C. Campbell, C. Fortin</i>	G-6 : Statut endocrinien des oiseaux migrateurs exposés au déversement de pétrole «Deepwater Horizon»: une étude de cas du Fou de bassan nichant à l'île Bonaventure, Est du Canada <i>C. D. Franci, M. Guillemette, É. Pelletier, O. Chastel, J. Verreault</i>	H-6 : Transfert réactif en milieux poreux: couplage chimie/transport <i>K. Hanna, J.-F. Boily, L. Lassabatere</i>
12 h 30 à 13 h 30	DINER Activité « Carrière professionnel-étudiant »		
13 h 30 à 15 h 30	TABLE RONDE – Maintenir la santé des écosystèmes et limiter les problématiques de santé environnementale : un défi surmontable ?		
15 h 30 à 15 h 40	Remise des prix de présentation des affiches et des conférences par les étudiants Catherine Jumarie (UQAM)		
15 h 40	Clôture du 17^e colloque par le président Claude Thellen (INSPQ)		
Fin du colloque			

Conférences d'ouverture

Services écologiques et fonctions, biodiversité et résilience des écosystèmes

Gaëlle Triffault-Bouchet, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs

Résumé :

C'est à la fin des années 70 que la notion d'utilité des fonctions des écosystèmes a été introduite pour sensibiliser le public à la nécessité de protéger les écosystèmes. La notion de service écosystémique a été mentionnée pour la première fois en 1981 par Ehrlich et Ehrlich et a pris son essor la décennie suivante avec les travaux de Costanza (1997). Depuis, suite à l'établissement d'un bilan des conséquences des activités humaines sur les écosystèmes, dont la perte irréversible de biodiversité, le Millenium ecosystem assessment (2005) a proposé une définition des services écologiques et établit des recommandations pour une meilleure prise en compte des biens et services environnementaux dans les politiques, stratégies et mesures de gestion. « Bénéfices fournis par les écosystèmes à l'homme ». Ces travaux conduits à la demande des Nations Unies ont été poursuivis par l'étude de l'économie des écosystèmes et de la biodiversité (TEEB, 2010). L'un des objectifs de ces approches est de protéger et conserver la biodiversité des espèces tout en maintenant le bien-être des populations humaines ?

Comment évaluer la valeur des services écologiques et mettre en place une gestion intégrée et durable des écosystèmes ? Comment tenir compte de la capacité de support des écosystèmes, de la résilience ?

Ehrlich, P., Ehrlich, A., 1981. Extinction: the Causes and Consequences of the Disappearance of Species. Random House, New York.

Costanza, R. et al., 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature 387, 253–260.

Millenium Ecosystem Assessment, 2005, Ecosystems and human well being: General synthesis. Millennium ecosystem assessment. Washington, DC: Island Press. p 160.

TEEB (2008) The economics of ecosystem and biodiversity. <http://www.teebweb.org/InformationMaterial/TEEBInterimReport/tabid/1278/language/en-US/Default.aspx>

Biographie :

Écotoxicologue (Ph.D. Biologie et biochimie appliquées), Chef de la Division Écotoxicologie et évaluation du risque pour le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs). Ses activités portent sur les effets des contaminants sur les écosystèmes aquatiques et terrestres, notamment en support au développement de démarches d'évaluation des risques.



L'usage des pesticides en milieu agricole: le témoignage des grenouilles, des poissons et des abeilles

Monique Boily, professeure associée au Département des sciences biologiques de l'Université du Québec à Montréal

Résumé :

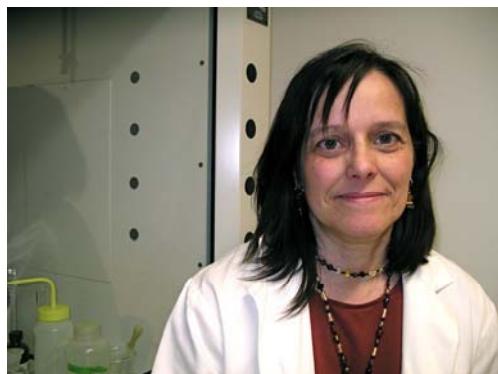
Au cours des dernières décennies, le paysage agricole du Québec s'est uniformisé; on y retrouve en abondance de grandes surfaces de maïs-grain et de soya. Le succès de telles exploitations agricoles est lié à trois ingrédients de base: une stratégie de mise en culture, une sélection judicieuse de cultivars et l'utilisation de pesticides. La production de maïs-grain implique le recours à des herbicides, principalement l'atrazine, le métolachlore et le glyphosate. Par lessivages et ruissellements, ces substances gagnent les cours d'eau avoisinants et risquent de porter atteinte aux organismes qui y vivent. Le Projet Ouaoaron de la rivière Yamaska (2003 –) a d'ailleurs mis en évidence que les grenouilles provenant des cours d'eau agricoles très contaminés présentaient des problèmes de croissance et des atteintes au niveau des systèmes rétinoides, immunitaire et reproducteur. Chez la barbotte et la perchaude, des déséquilibres ont également été observés sur le système des rétinoïdes, de même que sur leurs précurseurs, les caroténoïdes. Des relations négatives entre des antioxydants et la mesure de la peroxydation des lipides suggèrent que ces poissons pourraient ne pas contrer efficacement les radicaux libres produits par leur organisme.

Aux herbicides, fongicides et engrais utilisés pour les grandes cultures s'ajoutent les insecticides de type néonicotinoïde, qui, modernité oblige, sont maintenant contenus dans l'enrobage des semences. Une étude récente, réalisée en champs et en laboratoire, a démontré que de faibles doses de néonicotinoïdes augmentent l'activité de l'acétylcholinestérase de l'abeille domestique. L'altération de la neurotransmission se manifeste par une hyperactivité accrue et une mortalité d'abeilles significativement plus élevée.

Notre environnement agricole représente-t-il un risque pour les organismes qui y vivent? Si oui, comment concilier agriculture, apiculture et biodiversité durable?

Biographie :

Monique Boily est professeure associée au Département des sciences biologiques de l'UQAM et membre du Centre de recherche TOXEN ainsi que du Centre de la science de la biodiversité du Québec (CSBQ). Son intérêt, en recherche, est axé sur les effets des substances toxiques sur les espèces fauniques. Son expertise consiste à développer et à valider des biomarqueurs (rétinoïdes et autres) pouvant être utilisés pour les oiseaux, les grenouilles, les poissons et les abeilles afin de sonder l'état de santé des écosystèmes. Ses travaux ont fait l'objet de nombreux reportages dans les médias notamment le Code Chastenay (Télé-Québec) et Découverte (Radio-Canada).



Les bénéfices et les risques de l'alimentation traditionnelle au Nunavik : les liens indissociables entre la santé, l'environnement et la culture Inuit

Mélanie Lemire, Chercheure postdoctoral IRSC-Banting, Centre de recherche du CHU de Québec, Université Laval, Département Médecine Sociale et Préventive

Résumé :

Pour survivre dans l'Arctique, les Inuit ont développé au fil des siècles un lien étroit avec le territoire dont ils dépendent pour s'alimenter de poissons, de mammifères marins et terrestres et de plantes. Pour les Inuit, les aliments traditionnels sont la nourriture de l'âme. Toutefois, depuis les dernières décennies, la consommation d'aliments traditionnels a diminué de façon marquée, et la transition alimentaire rapide vers un régime occidental a conduit à un apport excessif de glucides, de sel et de gras-trans. L'insécurité alimentaire est fréquente et la prévalence de l'obésité, en pleine expansion. Les maladies cardiovasculaires sont parmi les principaux enjeux de santé publique, avec la santé mentale, la tuberculose et la santé buccale. Les changements environnementaux affectent également les habitudes alimentaires des Inuit à bien des égards, y compris la disponibilité des espèces animales et végétales et l'accumulation de contaminants environnementaux tel le mercure dans certains aliments d'origine marine.

Le régime alimentaire traditionnel des Inuit est exceptionnellement riche en nutriments essentiels tels que les acides gras polyinsaturés oméga-3 et le sélénium. Les baies sauvages, les algues et d'autres plantes retrouvées dans le Nord sont aussi une source importante de composés phytochimiques comme les polyphénols. Ces nutriments offrent un potentiel unique pour la prévention ou le traitement de l'obésité, du diabète et des maladies cardiovasculaires et pour réduire les effets délétères de l'exposition aux contaminants sur la santé.

Deux projets de recherche sont en cours pour étudier les bénéfices et les risques de l'alimentation traditionnelle pour la santé cardiovasculaire à la fois chez les populations Inuit et directement dans les aliments. Le premier projet vise à étudier les interactions entre le sélénium et le mercure en lien avec la consommation d'aliments d'origine animale, et le second évalue les effets bénéfiques de la consommation de différentes plantes du Nunavik. Grâce à ces projets interdisciplinaires et participatifs, nous collaborons avec les instances locales et régionales pour développer des interventions communautaires et des politiques publiques visant à stimuler la consommation d'aliments traditionnels, la santé cardiovasculaire et la sécurité alimentaire, promouvoir la culture Inuit, et minimiser les risques de l'exposition aux contaminants au Nunavik et en Arctique.

Biographie :

Mélanie Lemire est chercheure postdoctorale Banting-Institut de recherche en santé du Canada au sein de l'Axe santé publique et pratiques optimales en santé du Centre de Recherche du Centre Hospitalier Universitaire de Québec, affilié à l'Université Laval. Ses recherches visent à comprendre la balance complexe entre les bénéfices et les risques de l'alimentation traditionnelle en lien avec la santé cardiovasculaire au Nunavik, et mettent de l'avant une approche écosystémique, transdisciplinaire et participative. Ses projets visent à améliorer les politiques de santé du Nunavik et à faire la promotion active de l'alimentation traditionnelle tout en minimisant l'exposition aux contaminants environnementaux. Dr Lemire détient un PhD et un Msc en sciences de l'environnement (Université du Québec à Montréal) et un BSc en microbiologie (Université de Montréal). Mme Lemire a reçu la Médaille d'or académique du Gouverneur général et le prix Early Exceptional Career in Ecohealth de l'International Association for Ecology and Health pour sa thèse en sciences de l'environnement à l'UQÀM complétée en 2010. Elle est professeure associée à l'UQÀM, co-chercheure au sein de Nasivvik et de la Communauté de pratique canadienne en approches écosystémiques de la santé (CoPEH-Canada) et membre du CINBIOSE (UQÀM), et de la Communauté de pratique canadienne en approches écosystémiques de la santé humaine en Amérique Latine et les Caraïbes (CoPEH-LAC).



Programme de la session d'affiches

Nanoparticules

- AF- 1 Distinguishing the effects of silver nanoparticles and free Ag to *Chlamydomonas reinhardtii*
S. Leclerc, K. J. Wilkinson
- AF- 2 Caractérisation des nanoparticules par l'ultracentrifugeuse analytique
L. Diaz, K. J. Wilkinson
- AF- 3 Répartition des nanoparticules d'argent dans la colonne d'eau d'un microcosme
N. Dassylva, G. Triffault-Bouchet, H. Ferland, K. Racine

Écotoxicologie

- AF- 4 Répartition subcellulaire et conséquences métaboliques d'une exposition à un mélange de métaux (cadmium et nickel) sur la perchaude.
O. Drevet, P. G. Campbell, B. Bougas, L. Bernatchez, P. Couture
- AF- 5 Teneurs en vitamines A et E chez l'abeille domestique (*Apis mellifera*) suivant une exposition aux herbicides atrazine, glyphosate ou métolachlore
S. H. Helmer, M. Boily, C. Jumarie
- AF- 6 Exposition aux effluents d'eaux usées de Montréal : altération du métabolisme de la sérotonine chez la mulette commune de l'Est (*Elliptio complanata*)
M. Fraser, F. Gagné, C. André, A. Lajeunesse, C. Gagnon, S. Trépanier, P. Cejka, C. Surette, C. Vaillancourt
- AF- 7 Effets de composés pharmaceutiques d'usage courant sur le système immunitaire de phoques commun (*Phoca vitulina*)
C. Kleinert, M. Fortier, P. Brousseau, F. Gagné, S. De Guise, M. Fournier
- AF- 8 Le XperCount, un outil indispensable pour les études en écotoxicologie aquatique
S. Masson, F. Laplante, S. Lavigne, V. Robitaille, C. Andrews, A. Auclair
- AF- 9 Effets écotoxicologiques des dispersants chimiques utilisés lors de déversement d'hydrocarbures pétroliers
N. Gruyer, G. Triffault-Bouchet, F. Déchamplain, M. Giroux

Radioactivité et expertise nordique

- AF- 10 Effets écotoxicologiques des terres rares
N. Gruyer, G. Triffault-Bouchet, N. Dassylva, C. Bastien
- AF- 11 Développement d'une expertise environnementale en lien avec le développement du Nord
N. Paquet, N. Gruyer, M. Desrosiers, G. Triffault-Bouchet
- AF- 12 Spéciation de l'uranium dans le bassin versant du fleuve Saint-Laurent
K. Nadeau, L. Whitty-Léveillé, S. Potvin, D. Larivière
- AF- 13 Dosage du radon dans l'eau potable, les eaux souterraines et de surface par scintillation liquide
S. Roberge, G. Labbé, N. Dassylva, M. Dupuis

Bioaccumulation

- AF- 14 Le rôle clé des crustacés zooplanctoniques de la famille Daphnidés dans le transfert trophique du méthylmercure au sein des lacs et étangs arctiques en mutation.
G. A. Macmillan, J. Chételat, M. Richardson, F. Dufresne, M. Amyot

Santé des écosystèmes

- AF- 15 Préférence thermique sous hypoxie et normoxie chez des bars d'Amérique (*Morone saxatilis*) juvéniles sains et infectés par *Mycobacterium marinum*
D. Lapointe, A. Z. Horodysky, W. K. Vogelbein, D. T. Gauthier, M. C. Fabrizio, R. W. Brill

Cyanobactéries

- AF- 16 Effets d'une contamination cyanobactérienne sur le comportement alimentaire du cladocère *Daphnia magna*
T. Chesney, A. Sastri, B. Beisner, P. Juneau

Table ronde

Maintenir la santé des écosystèmes et limiter les problématiques de santé environnementale : un défi surmontable ?

13h30 Table ronde de discussion avec les panélistes invités :

- **Jean-Claude Brêthes**, Professeur, Institut de sciences de la mer, Université du Québec à Rimouski
 - **Karel Mayrand**, Directeur général pour le Québec – Fondation Suzuki
 - **Donna Mergler**, Professeure émérite, Centre de recherche interdisciplinaire sur la biologie, la santé, la société et l'environnement (CINBIOSE), Université du Québec à Montréal
 - **Pedro Peres-Neto**, Professeur, Département de sciences biologiques, Université du Québec à Montréal
-

Animation de l'atelier : Véronique Morin, journaliste scientifique

Biographie des panélistes

Jean-Claude Brêthes, Professeur, Institut de sciences de la mer, Université du Québec à Rimouski

J.-C. Brêthes, PhD en océanologie de l'Université Aix-Marseille, est titulaire de la chaire de l'UNESCO en analyse intégrée des systèmes marins. Il est actif dans le domaine des sciences halieutiques depuis plus de trente ans. Professeur en océanographie à l'Institut des sciences de la mer de Rimouski, il enseigne l'écologie marine et la biologie des pêches sur une base régulière. Il a été membre du Conseil pour la conservation des ressources halieutiques de 1993 à 2001, et vice-président à partir de 1995. Il a aussi été membre durant cinq ans du Conseil scientifique consultatif du ministère des Pêches et des Océans (MPO). Il est régulièrement invité comme expert scientifique dans des ateliers du MPO et a présidé des sessions d'évaluation des stocks. Il a participé à plusieurs évaluations d'éco-certification de pêcheries, au Canada, en Europe et en Afrique. Il est actuellement impliqué dans des études de mise en place d'aires marines protégées dans le golfe du Saint-Laurent.

Karel Mayrand, Directeur général pour le Québec – Fondation Suzuki

Karel Mayrand est directeur pour le Québec de la Fondation David Suzuki et président de Réalité climatique Canada, organisme fondé par Al Gore. Il est également auteur du livre *Une voix pour la Terre* publié aux éditions du Boréal en 2012. Karel Mayrand œuvre depuis quinze ans dans le domaine du développement durable. Il a conseillé plusieurs gouvernements et agences des Nations Unies et a été conseillé de Pierre Marc Johnson, ancien Premier ministre du Québec, sur les enjeux de développement durable et de mondialisation pendant plus d'une décennie. Il a été co-fondateur du Centre international Unisféra en 2002 où il a créé en 2005 le programme de compensation des gaz à effet de serre Planétaire. Karel est l'auteur du *Manifeste pour un Québec durable* (2007) et co-auteur de *Governing Global Desertification* (2006) aux éditions Ashgate Aldershot (Londres). Il est boursier Action Canada 2005 et a été finaliste du concours Arista en 2008 à titre d'entrepreneur socialement responsable de l'année au Québec. Il siège au conseil d'administration du Conseil régional de l'environnement de Montréal.

Donna Mergler, Professeure émérite, Centre de recherche interdisciplinaire sur la biologie, la santé, la société et l'environnement (CINBIOSE), Université du Québec à Montréal

Pedro Peres-Neto, Professeur agrégé au Département des sciences biologiques, UQAM (depuis 2006) et titulaire de la Chaire de recherche du Canada en Modélisation Spatiale et Biodiversité (depuis 2010).

Ma recherche se positionne à la frontière entre l'étude des communautés et l'écologie quantitative. Comme titulaire de La Chaire de recherche du Canada en modélisation spatiale et biodiversité, je vise à développer un cadre théorique afin d'étudier ces principes écologiques et évolutifs qui sous-tendent la biodiversité à partir de la modélisation de ces patrons de variations spatiales. D'une manière plus globale, ses travaux visent à identifier et à suivre les composantes de la biodiversité qui sont importantes pour la conservation et le développement durable des territoires du Canada.

Programme des activités étudiantes

Prix d'excellence du Chapitre Saint-Laurent

Pour une treizième année, le Chapitre Saint-Laurent remettra deux prix de 2000 \$ à des étudiants de 2^e et 3^e cycles œuvrant dans les champs d'intérêt du Chapitre Saint-Laurent. La bourse de stage (2000\$) est de retour cette année. Un comité sous la responsabilité de Mme. Mélanie Desrosiers (CEAEQ, ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs) a évalué les nombreux dossiers de candidatures. Les gagnants et gagnantes de ces prix seront connus le jeudi 6 juin 2013, lors de l'ouverture du 17^e Colloque du Chapitre Saint-Laurent. Les récipiendaires seront présentes aux colloques nous vous invitons

Prix de présentation pour les étudiants

À l'occasion du 16^e Colloque annuel du Chapitre Saint-Laurent, quatre prix en argent seront décernés pour les meilleures présentations faites par des étudiants. Le comité est sous la responsabilité de X. Les prix seront remis lors de la clôture du Colloque, le vendredi 7 juin 2013. Les quatre prix sont les suivants :

Prix pour les meilleures présentations orales :

- 1^{er} prix : 200 \$;
- 2^e prix : 150 \$.

Prix pour les meilleures présentations par affiche :

- 1^{er} prix : 200 \$;
- 2^e prix : 150 \$.

Les présentations inscrites à ce concours seront jugées sur la base des critères relatifs à la qualité scientifique, du contenu et à la qualité de la communication (méthode et style).

Dîner « carrière » entre professionnels et étudiants, vendredi midi

Ce dîner sera l'opportunité pour les étudiants de discuter avec des professionnels tant dans le secteur public que privé incluant les chercheurs, les consultants, les industriels et les intervenants gouvernementaux. Étudiants et professionnels inscrits à cette activité seront assignés à des tables de façon aléatoire !

Activité de réseautage entre étudiants

Une activité est prévue le jeudi soir, informations sur place.

Résumés des présentations orales

Session A - Analyse des contaminants d'intérêt émergent

Session B - Santé publique

Session C - Bio-indicateurs

Session D - Cyanobactéries

Session E - Biodisponibilité

Session F - Nanoparticules

Session G - Santé des écosystèmes

Session H - Suivi des contaminants à intérêt émergent

A -1

C. Deblois, M.-C. Grenon¹, G. Côté¹, G. Gaudreau¹,
V. Perreault¹, C. Demers¹, M. Duchesneau¹

MÉTHODES ANALYTIQUES POUR LE SUIVI DES CONTAMINANTS ÉMERGENTS ET CONSIDÉRATION ANALYTIQUES

Le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ) est une agence du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs qui fournit des services spécialisés touchant différents aspects de l'analyse environnementale (analyses de laboratoire, accréditation, études écotoxicologiques et études de terrain).

Le laboratoire a développé au cours des années plusieurs méthodes d'analyse pour les contaminants émergents comme les microcystines, les pesticides de nouvelles générations (flumetsulam, rimsulfuron, imazethapyr, nicosulfuron, imidacloprides et ses métabolites), les surfactants du type nonylphénols polyéthoxylés et leurs produits de dégradation, les stéroïdes, les hormones et les perturbateurs endocriniens, les substances pharmaceutiques, les substances perfluorées : PFOA et PFOS, etc.

Ces différents produits se retrouvent souvent à de faibles concentrations dans l'environnement et leur impact sur l'environnement n'est pas toujours connu. De plus, ces substances peuvent induire des anomalies et des perturbations à divers stades de développement des organismes vivants

La technologie utilisée pour suivre ces composés dans l'environnement a évolué au cours des années passant de méthodes d'extraction par SPE ou liquide-liquide et d'analyses par GC-MS au méthode d'extraction en ligne ou d'injection directe par LC-MS/MS. Ces nouvelles technologies permettent de réduire le temps de préparation et d'augmenter la sensibilité des méthodes d'analyse. Par ailleurs, malgré l'évolution des technologies, il demeure important de connaître les considérations analytiques (suppression ionique, réhaussement de signal, effets de matrice etc) qui peuvent influencer de façon importante les résultats des mesures des contaminants. Cependant, il existe des outils et processus permettant de vérifier et pallier à ces difficultés. La présentation trace un portrait non exhaustif de l'évolution des méthodes d'analyses utilisées au CEAEQ au cours des dernières années et des outils disponibles permettant de produire des informations analytiques avec la plus grande qualité possible.

¹ CEAEQ, MDDEFP, 2700 Einstein, Québec G1P 3W8, Québec, Canada

A - 2

K. Aboulfadl¹, M. Prévost², A. El Messabeb-Ouali³, S. Sauvé³

CHOIX DES FILTRES APPROPRIÉS POUR LA FILTRATION DES ÉCHANTILLONS EN UTILISANT UNE MÉTHODE D'ANALYSE MULTI-COMPOSÉS AUTOMATISÉE À HAUT-DÉBIT (SPE-UPLC-APCI- MS/MS)

L'objectif du présent travail est de mettre en évidence une méthode analytique de temps d'analyse très court, basée sur l'extraction sur phase solide (SPE) associée à la chromatographie en phase liquide à ultra haute performance-spectrométrie de masse en tandem via la source d'ionisation chimique à pression atmosphérique (SPE/UPLC/APCI/MSMS), des contaminants émergents les plus répandus dans les eaux usées et les eaux de surface à savoir quatre pesticides, deux progestogènes, trois produits de soins personnels, quatre antibiotiques, deux anti-inflammatoires, un bêta-bloquant, un antiépileptique, un bronchodilatateur et un analgésique. Les résultats obtenus montrent que cette méthode est simple, rapide (4.5 min), précise et très sensible. Cette dernière a été utilisée pour de multiples applications entre autres treize types de filtres de porosités 0,22 µm et de caractéristiques différentes ont été étudiés afin de sélectionner le filtre le plus inerte possible. Il ressort de cette étude que les rendements moyens de filtration varient selon la nature des filtres et selon les propriétés physico-chimiques des composés.

¹ Département de chimie, Laboratoire de chimie analytique environnementale, Chaire industrielle CRSNG en eau potable, Université de Montréal, Montréal, QC

² Chaire industrielle CRSNG en eau potable, Département des génies civil, géologique et des mines, École Polytechnique de Montréal, Québec, Canada

³ Département de chimie, Laboratoire de chimie analytique environnementale, Université de Montréal, Montréal, QC

A - 2

M. Gauthier¹, C. Jumarie¹, M. Boily¹

DÉVELOPPEMENT D'UNE MÉTHODE DE CHROMATOGRAPHIE LIQUIDE HAUTE PERFORMANCE COUPLÉE À UNE DÉTECTION UV (HPLC-UV) EN PHASE INVERSE POUR LE DOSAGE DU RÉTINALDÉHYDE (RALD) CHEZ *APIS MELLIFERA*

Les populations d'abeille domestique (*Apis mellifera*) connaissent actuellement un déclin important que certains scientifiques associent à la présence de contaminants dans l'environnement. Le déclin des populations d'abeilles occasionne d'importantes pertes pour l'agriculture, l'apiculture, et l'économie agroalimentaire. L'hypothèse liée à mon projet de recherche est que l'exposition chronique à des pesticides perturbe le métabolisme des rétinoïdes et affecte la santé des populations d'abeilles. Afin d'investiguer cette hypothèse, plusieurs expositions d'abeilles ont été effectuées à différentes concentrations d'herbicides (atrazine, glyphosate et métolachlore). La méthode utilisée actuellement pour analyser les rétinoïdes (HPLC-UV), ne permet pas de quantifier le rétinaldéhyde (RALD). Cette molécule est un intermédiaire métabolique important pour la production des formes biologiquement actives de rétinoïdes. Une seconde méthode a donc été développée en s'appuyant sur les travaux de Kane et al. (2008). Dans cette méthode, le RALD est préalablement converti en un dérivé O-éthyl oxime grâce à l'O-éthylhydroxylamine, un composé stable qui permet une meilleure quantification en parallèle avec celle des autres rétinoïdes. Ces données, qui informeront sur les effets potentiels d'herbicides et sur les teneurs en RALD chez l'abeille domestique, seront utilisées pour le développement de biomarqueurs à base de rétinoïdes afin d'évaluer l'état de santé des abeilles domestiques exposées à des contaminants d'origine agricole.

A - 3

P. B. Fayad¹, M. Prévost², S. Sauvé¹

DÉVELOPPEMENT D'UNE MÉTHODE D'ANALYSE DES HORMONES STÉROÏDIENNES PAR L'EXTRACTION SUR PHASE SOLIDE EN LIGNE COUPLÉE À LA LC-APCI-MS/MS

Une méthode analytique pouvant injecter de hauts volumes (1 à 10 mL) d'échantillons a été développée pour quantifier huit hormones stéroïdiennes (estrogènes et progestatifs) dans l'eau. La pré-concentration, la détection et la quantification sont faites en utilisant l'extraction sur phase solide (SPE) en ligne avec la chromatographie liquide, selon une ionisation chimique à pression atmosphérique (APCI) couplée à la spectrométrie de masse (SPE-LC-APCI-MS/MS). Cette approche permet d'éliminer la SPE manuelle, souvent laborieuse et longue. Les paramètres évalués sont le volume maximum de chargement sur la cartouche SPE, la vitesse de chargement, le recouvrement et les effets de matrices. La méthode a été validée en déterminant la reproductibilité, la précision, les limites de détection (LD) et la sensibilité sur des échantillons d'eau pure (grade HPLC) et d'eaux usées (filtrées sur 0.45- μm). La méthode se distingue par : le court temps d'analyse (< 15 min), les taux de recouvrements (71-95%), la précision (RSD < 10%) et les limites de détection dans les faibles nanogrammes par litre (8-60 ng L⁻¹) dans les eaux usées (affluent et effluent). De plus, la performance de la méthode, en fonction des conditions de conservation (température et durée) ainsi que de l'étape de filtration (type de filtre), a été évaluée. La validation et l'optimisation des paramètres pour la méthode SPE en ligne et la chromatographie se sont faites dans des matrices d'eaux usées. L'applicabilité de la méthode sur des matrices réelles a été présentée dans deux usines d'épuration des eaux usées utilisant des traitements différents (physico-chimique et biologique).

¹ Département des sciences biologiques – Centre de recherche en toxicologie de l'environnement TOXEN, UQAM, 2080, rue Saint-Urbain

¹ Université de Montréal, 2900 Edouard Montpetit

² Ecole Polytechnique de Montréal, 2500, Chemin de Polytechnique

A- 4

C. Stephan¹

NOVEL FLAT PLATE PLASMA GENERATION TECHNOLOGY PROVIDING BETTER SHAPE, MORE STABLE AND MAINTENANCE FREE PLASMA FOR WATER AND WASTE WATER ANALYSIS

A robust and stable plasma is essential when performing analytical analyses by inductively coupled plasma optical emission spectroscopy (ICP-OES). The plasma is traditionally generated by passing argon through a series of concentric quartz tubes (the ICP torch) within a helical, radio frequency (RF) induction coil. Once established, this highly-ionized argon plasma can reach temperatures as high as 10,000 K, allowing for complete atomization of the compounds within a sample and minimizing the potential for chemical interferences. The Optima™ 8x00 series' patented Flat Plate™ plasma technology, which replaces previous helical induction coil designs, provides several advantages over traditional systems. While capable of accommodating the same sample introduction systems and achieving comparable analytical precision, Flat Plate technology achieves greater plasma robustness and stability because of its unique design, leading to less sample loss, greater analytical signal, lower argon consumption, and less maintenance. Flat Plate Plasma is the ideal technology for metal analysis in water and waste water samples.

¹ PerkinElmer, 501 Rowntree Dairy Road, Unit 6, Woodbridge, Ontario, L4L8H1

A - 5

M. Hajj-Mohamad¹, K. Aboufadi², S. Dorner¹, M. Prévost³, S. Sauvé⁴

DÉVELOPPEMENT DE MÉTHODE D'EXTRACTION ASSISTÉE PAR ULTRASONS (UAE) ET D'ANALYSE (UHPLC/APCI/MS/MS) DES XÉNOBIOTIQUES MÉDICAMENTEUX DANS LES SÉDIMENTS DE RIVIÈRES ET LES BOUES DE TROP-PLEINS

Ce projet a pour objectif de développer une nouvelle méthode d'analyse multirésidus des xénobiotiques médicamenteux dans deux matrices différentes, les sédiments de rivières et les boues de trop-pleins. Cette méthode est basée sur l'ultra-chromatographie en phase liquide à haute performance (UHPLC) couplée à la spectrométrie de masse en tandem via la source d'ionisation chimique à pression atmosphérique (APCI) après une étape d'extraction sur phase solide assistée par ultrasons. En se basant sur des critères de consommation, de présence dans l'environnement, d'écotoxicité, onze molécules ayant une large gamme de propriétés physico-chimiques ($\log K_{ow}$ allant de -0.02 à 4.9) et appartenant à différentes classes thérapeutiques y compris un anti-épileptique, un analgésique, un anti-inflammatoire, un stimulant, un bronchodilatateur, un β -bloquant, deux progestogènes et trois produits de soin personnels ont été étudiés. Des échantillons de sédiments/boues ont été lyophilisés, tamisés en particules de dimension inférieure à 80 μm et dopés avec le mélange des composés sélectionnés. L'extraction a été assistée par ultrasons suivie d'une étape de purification et de pré-concentration. Les paramètres d'extraction et de purification tels que les solvants d'extraction, le temps et la température de sonication ont été adéquatement optimisés. Concernant l'étape de purification et de concentration, deux types de cartouches ont été testés tout en appliquant l'extraction sur phase solide (SPE, solid phase extraction) afin d'obtenir une meilleure détection à l'UHPLC/APCI/MS/MS. Les conditions optimales engendrent des taux de recouvrement qui varient entre 70 et 125 % avec une précision de 10 à 20 %.

¹ Chaire de Recherche du Canada sur la dynamique des contaminants microbiens dans les sources d'approvisionnement en eau, département des génies civil, géologique et des mines, École Polytechnique de Montréal, Québec, Canada

² Département de chimie, Chaire industrielle CRSNG en eau potable, Université de Montréal, Qc, Canada

³ Chaire industrielle CRSNG en eau potable, Département des génies civil, géologique et des mines, École Polytechnique de Montréal, Québec, Canada

⁴ Département de chimie, Université de Montréal, Qc, Canada

A - 6

M. Sollicec¹, D. Massé², S. Sauvée³

ANALYSE D'ANTIBIOTIQUES VÉTÉRINAIRES CONTENUS DANS LE LISIER DE PORC PAR LDTD-APCI-MS/MS

Les antibiotiques sont largement utilisés dans l'élevage des porcs. Ils sont administrés de façons routinières à des doses thérapeutiques pour prévenir certaines maladies, améliorer l'efficacité alimentaire et accélérer la croissance. La totalité de ces composés n'est pas absorbée par les animaux et se retrouve par la suite dans l'environnement sous forme de molécules parents ou de leurs métabolites pouvant créer une résistance bactérienne. La tylosine, la triméthoprime, la sulfadoxine et la lincomycine sont des molécules antibiotiques utilisées pour freiner le développement bactérien. Une nouvelle méthode d'analyse de ces antibiotiques a été mise au point en utilisant un nouveau mode d'introduction de l'échantillon, la désorption thermique par diode laser avec ionisation chimique à pression atmosphérique (LDTD-APCI), couplée à un spectromètre de masse en tandem (MS/MS). Cette méthode ultra-rapide permet de faire des analyses précises en moins de 15 secondes. La LDTD ne permet cependant pas la séparation des composés avant l'analyse comme la chromatographie. De ce fait, un prétraitement est requis pour enlever les composés interférents qui pourraient créer des effets matrices lors de l'analyse. Le traitement des échantillons par cartouche "solid phase extraction" (SPE) échangeuse d'ion montre des bons résultats et semble être une bonne alternative permettant d'éliminer une grande partie des composés indésirables. Ces antibiotiques ont pu être détectés dans une gamme comprise entre 0,2 ng.g⁻¹ et 143 ng.g⁻¹ dans des échantillons de lisier de porc lyophilisés. Cette méthode peut donner des informations importantes et fiables sur la quantité d'antibiotique contenue dans des matrices complexes.

¹ Université de Montréal, Département de chimie (F-625) - Pavillon Roger-Gaudry, C.P.6128, succ. Centre-ville, Montréal (Québec) H3C 3J7

² Agriculture et Agroalimentaire Canada, 2000, rue College, Sherbrooke (Qc), J1M 0C8

³ Université de Montréal, Département de chimie - Pavillon Roger-Gaudry, C.P.6128, succ. Centre-ville, Montréal (Québec) H3C 3J7

A - 7

L. Levert¹

LES MATÉRIAUX DE RÉFÉRENCE ANALYTIQUES, UNE POLICE D'ASSURANCE QUALITÉ

Quel que soit le contexte dans lequel s'effectuent des analyses chimiques, l'analyste doit mettre en place les processus d'assurance et de contrôle de la qualité qui vont garantir la qualité et la crédibilité des résultats produits. C'est dans ce contexte que le CEAEQ développe et met à la disposition des analystes des matériaux de référence (MR) environnementaux et alimentaires pour vérifier la qualité des travaux analytiques des laboratoires.

Ces matériaux de référence sont utilisés principalement dans deux contextes complémentaires d'assurance et de contrôle de la qualité : en tant qu'échantillon transmis aux laboratoires participants à un essai d'aptitude d'un organisme reconnu; la participation aux essais d'aptitude permet au laboratoire de se comparer à d'autres laboratoires effectuant le même genre d'analyse; le traitement statistique des données d'un essai d'aptitude fournit l'écart des résultats de chaque laboratoire participant par rapport à la moyenne des résultats; le pourcentage de recouvrement de la méthode peut aussi être évalué par le fait même.

Cette présentation documente les étapes du développement de matériaux de référence ainsi que le traitement de données effectué lors des essais d'aptitude. Des exemples concrets de l'utilisation de matériaux de référence pour l'analyse environnementale ou alimentaire seront également présentés. Plus particulièrement, l'intérêt de l'utilisation des matériaux de référence en support à des projets particuliers, nécessitant parfois l'utilisation de matrices spéciales à une situation donnée des différents projets afin de bien connaître l'efficacité des méthodes d'analyses développées pour des problématiques spécifiques

¹ CEAEQ, MDDEFP, 2700 Einstein, Québec G1P 3W8, Québec, Canada

B - 1

I. Peignier¹, N. De Marcellis-Warin²

PERCEPTION ET ACCEPTABILITÉ SOCIALE DES RISQUES RELIÉS À L'ENVIRONNEMENT

Certaines décisions publiques, grands projets ou enjeux de société au Québec peuvent susciter des inquiétudes ou des craintes. Que l'on parle de construire un nouveau pont, de transporter des matières dangereuses, de la pollution de l'air et de l'eau ou encore de l'exploitation des mines, ces projets ou enjeux peuvent préoccuper la population du Québec. Il est donc important d'identifier les facteurs susceptibles de créer des réactions au sein de la population.

Nous allons présenter les résultats d'une enquête réalisée par CIRANO auprès d'un échantillon représentatif de la population du Québec sur leur perception du risque. Est-ce que la population québécoise est préoccupée par les risques environnementaux ? Quel est le niveau de risque perçu et la confiance dans le gouvernement pour des enjeux tels que l'exploitation des forêts, les lignes à haute tension, l'exploration pour du gaz de schiste ? Quels sont les projets perçus comme les moins acceptables par la population ? Nous allons également déterminer les sources d'information les plus utilisées par la population et analyser l'impact de l'utilisation des réseaux sociaux sur les perceptions du risque et l'acceptabilité sociale des grands projets.

Considérant le large spectre de décisions et de risques associés abordé et la richesse des informations collectées, la présentation du Baromètre CIRANO sur la perception des risques des Québécois va permettre de répondre aux questions que se posent les gestionnaires de grands projets, les décideurs politiques et les entreprises.

B - 2

P. Cantin¹

LA CRISE DE LA LÉGIONELLOSE DE QUÉBEC VUE PAR LE LABORATOIRE DE MICROBIOLOGIE DU CEAEQ

La crise de la légionellose vécue par les citoyens de Québec à l'été 2012 constitue une problématique intéressante de santé environnementale. 181 personnes ont été infectées par la bactérie *Legionella pneumophila* dispersée dans l'air extérieur par un « écosystème microbien en milieu urbain », une tour de refroidissement à l'eau, et treize personnes en sont décédées. Que retient-on de cette crise au laboratoire de microbiologie du CEAEQ?

¹ CIRANO, 2020 rue université, 25e étage, Montréal, H3A 2A5

² CIRANO et École Polytechnique de Montréal, 2020 université, 25e étage, MONTRÉAL, H3A 2A5

¹ Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec, 2700 Einstein, Québec, Québec, G1P 3W8

B - 3

P. A. Segura¹, K. Saadi¹, J. A. Correa², T. Koike³, H. Takada³, V. Yargeau¹

GLOBAL OCCURRENCE OF ANTI-INFECTIVES IN ENVIRONMENTAL WATERS: IMPACT OF INCOME INEQUALITY BETWEEN COUNTRIES

The occurrence of anti-infectives in the environment is of concern because of their potential role in the dissemination of anti-infective resistance in bacteria and other harmful effects on non-target species such as algae and shellfish. A review of 217 papers published between 1984-2013 reporting anti-infective concentrations in environmental waters (wastewaters, surface, ground and drinking waters) clearly demonstrate that this is a growing worldwide issue. These publications report that anti-infectives have been found in the environmental waters of more than 43 countries on five continents at concentrations ranging from 10-2 to 109 nanograms per liter. The goal of this study was to investigate the impact of income inequality between countries on the occurrence of anti-infectives in environmental waters. Preliminary statistical analysis revealed that concentrations of anti-infectives in surface waters were significantly ($p < 0.001$) higher in low and lower-middle income countries than in high income countries. This might be explained by the absence or limited sewage treatment performed and/or higher use of anti-infectives in lower income countries compared to high income countries. Influence of income inequality between countries on the presence of specific anti-infectives classes in raw sewage will be also discussed. Overall, these observations suggest that income inequality between countries could have an impact on the presence of anti-infectives in the environment.

B - 4

M. Guney¹, A. Nguyen¹, G. J. Zagury¹

MOBILISATION DES MÉTAUX PAR LA SALIVE VIA LE CONTACT AVEC LA BOUCHE DES JOUETS ET DES BIJOUX DE FANTAISIE CONTAMINÉS: Y-A-T-IL UN DANGER POUR NOS ENFANTS?

Des études précédentes ont montré que certains jouets et bijoux de fantaisie destinés aux jeunes enfants peuvent être fortement contaminés par d'éléments toxiques. Les jeunes enfants (<6 ans) ont tendance à mettre des objets dans la bouche, y compris des jouets et des bijoux. Ce comportement est commun au point qu'il peut causer la mobilisation des éléments dans certains articles par la salive, ainsi l'exposition des enfants aux métaux. Cette étude vise à déterminer si le contact avec la bouche joue un rôle important dans l'exposition des enfants aux métaux par des jouets et des bijoux contaminés. En se servant de deux protocoles d'extraction par la salive, on a mesuré la bioaccessibilité des métaux (As, Ba, Cd, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb et Se) dans des jouets et des bijoux de fantaisie choisis (n=36) avec des concentrations totales élevées des métaux. Plus de 1 µg de Cd/Pb et/ou 10 µg de Cu/Ni n'ont mobilisé de 16 articles parmi 36 (tous jouets métalliques et bijoux). La mobilisation des métaux n'était pas dangereuse pour la plupart des métaux par rapport aux valeurs maximales présentées par la législation et les autorités de santé. D'autre part, les quantités et les concentrations bioaccessibles du Cd étaient très élevées pour certains échantillons. Les quantités bioaccessibles de métaux étaient proportionnelles au temps d'extraction. Notre conclusion indique que pour les enfants, le contact avec la bouche est particulièrement dangereux pour les jouets métalliques et les bijoux de fantaisie contaminés par le Cd.

¹ Département de génie chimique, Université McGill, Pavillon Wong, 3610 University, Montréal, QC, H3A 2B2

² Département mathématiques et statistiques, Université McGill, Burnside Hall, 805 Sherbrooke Ouest, Montréal, QC, H3A 0B9

³ Laboratory of Organic Geochemistry, Tokyo University of Agriculture and Technology, Fuchu, Tokyo 183-8509, Japan

¹ École Polytechnique de Montréal, 2500, chemin de Polytechnique, H3T 1J4, Montréal, QC

C - 1

I. Lavoie¹, J. Levy¹, M. Lavoie¹, C. Fortin¹

DÉVELOPPEMENT D'UN OUTIL POUR LE BIOSUIVI DE LA POLLUTION MÉTALLIQUE : LE BIOFILM EST UN BON FILON!

Le suivi des écosystèmes aquatiques est généralement basé sur des paramètres chimiques, ce qui peut représenter une lacune puisque ces mesures ponctuelles ne reflètent pas toujours l'exposition réelle des organismes aux contaminants (ex. : fluctuation de la biodisponibilité). Les organismes vivants, au contraire, sont en constante interaction avec leur milieu; ils intègrent les fluctuations environnementales ainsi que les effets antagonistes ou synergiques des différents contaminants. Ces deux approches sont toutefois complémentaires; la chimie renseigne sur les paramètres responsables des impacts sur le milieu vivant. Actuellement, au Québec, il n'existe aucun indicateur biologique utilisé en routine pour le suivi des écosystèmes aquatiques récepteurs de contamination d'origine métallique.

Le but de cette étude est d'utiliser le biofilm pour le suivi de la pollution métallique selon deux approches complémentaires: (i) biosuivi de l'exposition aux métaux et (ii) biosuivi de la réponse du biote. Nos résultats indiquent une forte corrélation entre les concentrations en métaux libres dans l'eau et les teneurs en métaux à l'intérieur du biofilm, ce qui suggère que le biofilm est un bon indicateur d'exposition aux métaux. Les diatomées (algues microscopiques abondantes dans le biofilm) sont un excellent indicateur de stress causé par la pollution métallique : les fortes concentrations en métaux modifient la structure des assemblages et en affectent la diversité. Des anomalies morphologiques sont également fréquemment observées. Les résultats des analyses de diatomées récoltées dans divers sites miniers montrent des modifications importantes des assemblages, ce qui suggère que les diatomées représentent un bon indicateur de stress en réponse aux métaux.

¹ Institut national de la recherche scientifique, centre Eau Terre Environnement, 490, rue de la Couronne, Québec, Québec G1K 9A9

C - 2

I. Lavoie¹, S. Campeau², N. Zugic-Drakulic³, J. Winter⁴, C. Fortin¹

L'INDICE DIATOMÉES DE L'EST DU CANADA (IDEC): LE POINT APRÈS 10 ANNÉES DE DÉVELOPPEMENT

L'indice Diatomées de l'Est du Canada (IDEC) permet d'évaluer le niveau d'intégrité biologique des cours d'eau à partir de la structure des assemblages de diatomées benthiques (algues microscopiques très abondantes vivant sur le lit des cours d'eau). L'indice mesure la différence entre les assemblages de diatomées des cours d'eau à l'état naturel (ou minimalement perturbé) et les assemblages des cours d'eau pollués. Depuis la publication de la première version en 2006, l'IDEC a été modifié afin d'optimiser le « signal écologique » fourni par les assemblages de diatomées : modification des classes d'intégrité biologique, distribution géographique élargie, liste d'espèces simplifiée et regroupements taxonomiques.

Les principales améliorations apportées à l'IDEC depuis les dernières années seront présentées. L'IDEC étant désormais utilisé par un nombre grandissant d'organismes, un programme de « contrôle qualité » est en cours de développement. Les lignes directrices de ce programme seront également exposées ainsi que quelques résultats préliminaires.

¹ Institut national de la recherche scientifique, centre Eau Terre Environnement, 490, rue de la Couronne, Québec, Québec G1K 9A9

² Université du Québec à Trois-Rivières, 3351 boul. des Forges, Trois-Rivières, Québec

³ Faculty of Environmental Protection, EDUCONS University, Vojvode Putnika 87, Sremska Kamenica, Serbia

⁴ Environmental Monitoring and Reporting Branch, Ontario Ministry of the Environment, 125 Resources Road, Toronto, Ontario

C - 3

S. Leguay¹, J. L. Levy¹, I. Lavoie¹, P. Campbell¹, C. Fortin¹

ACCUMULATION DES LANTHANIDES DANS LE PÉRIPHYTON COLLECTÉ À PROXIMITÉ DE DIFFÉRENTS SITES MINIERS ORPHELINS

De par leurs propriétés physiques variées, les lanthanides sont utilisés dans diverses technologies (catalyseurs, luminophores, batteries...). L'exploitation des ressources de lanthanides représente donc un enjeu économique important, et il importe d'évaluer les risques environnementaux liés à cette exploitation. Or, les connaissances sur l'impact écologique de ces éléments sont assez faibles et les outils de prédiction pour l'évaluation de leur toxicité sur les organismes vivants sont encore à développer.

L'étude proposée a pour objectif de tester les relations entre les conditions physico-chimiques (ex. : pH, dureté), la concentration d'ions libres et l'accumulation des lanthanides dans le périphyton. Dans ce but, des échantillons d'eaux de rivières et de périphyton ont été collectés (en juillet 2012) sur plusieurs sites d'anciens parcs miniers (Abitibi, Estrie, Mauricie). Les concentrations totales de 14 lanthanides (tous, sauf le prométhium) ainsi que d'autres ions métalliques (dissous dans les eaux de surface) ont été analysées par ICP-MS (spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif). Afin de pouvoir estimer la complexation de ces métaux avec le logiciel WHAM VII (Windermere Humic Aqueous Model), nous avons également déterminé la concentration en carbone organique dissous de même que les concentrations en cations et anions majeurs. Globalement, les concentrations en lanthanides dans l'eau et dans le périphyton suivent la distribution relative de ces éléments dans la croûte terrestre. Dans cette présentation, nous comptons explorer l'influence de la spéciation et de la compétition par les ions H^+ et Ca^{2+} sur l'accumulation des lanthanides dans le périphyton.

C - 4

L. Pelletier¹, J. Moisan¹

L'ÉVALUATION DE L'INTÉGRITÉ BIOTIQUE DES COURS D'EAU PEU PROFONDS DEUX INDICES DE SANTÉ DU BENTHOS ET LEUR APPLICATION EN MILIEU AGRICOLE

Les indices d'intégrité biotique basés sur les macroinvertébrés benthiques servent à évaluer l'état de santé global des écosystèmes aquatiques. Cet indicateur biologique intègre les effets cumulatifs des perturbations physiques, biologiques et chimiques des cours d'eau, ce qui permet d'évaluer les répercussions réelles de la pollution et de l'altération des habitats sur les écosystèmes aquatiques. Pour ces raisons, les macroinvertébrés benthiques sont considérés comme de bons intégrateurs de leur milieu, et ce, sur une période s'étalant d'une à quelques années. Deux types de cours d'eau peu profonds ont été étudiés : les cours d'eau à substrat grossier et ceux à substrat meuble. La stratégie d'échantillonnage diffère selon le type de substrat dominant et les communautés de macroinvertébrés benthiques de référence y sont différentes, donnant lieu à deux indices de santé du benthos (ISBg et ISBm).

L'utilisation du territoire dans les petits bassins versants agricoles influe grandement sur la composition de la communauté benthique. Plus les superficies en culture occupent une grande portion du territoire, plus la communauté benthique est susceptible d'être en mauvaise santé. Selon les résultats obtenus entre 2003 et 2008, l'indice de santé du benthos se trouve sous le biocritère, c'est-à-dire sous la classe « bonne » santé, lorsque la superficie en culture occupe plus de 40 % du bassin versant. Environ 60 % des stations suivies présentent un indice d'intégrité biotique variant de « précaire » à « très mauvaise ».

¹ INRS-ETE, 490 Rue de la Couronne, Québec, QC, G1K 9A9, Canada

¹ MDDEFP, 675 René Levesque est, 7e étage, Québec, G1R 5V7

D - 1

A. Roy-Lachapelle¹, P. Lemoine, S. Sauvé

UNE NOUVELLE MÉTHODE D'ANALYSE ULTRARAPIDE DES CYANOTOXINES UTILISANT LA LDTD-APCI-MS/MS

Les microcystines (MCs) et l'anatoxine-a (ANA-a) sont des hépatotoxines et une neurotoxine produites par les cyanobactéries, ou algues bleu-vert, se retrouvant dans les eaux douces et dans les réservoirs d'eau potable. La LDTD-APCI-MS/MS est proposée comme une nouvelle approche pour la détermination des MCs totales et l'ANA-a en eau douce. Cette technique est une nouvelle méthode d'introduction d'échantillon à petit volume et permet des analyses ultra-rapides (moins de 15 secondes par échantillon), tout en éliminant la nécessité d'une chromatographie liquide, et ainsi réduire la consommation de solvant. Une réponse plus rapide lors du dépistage des MCs et de l'ANA-a dans les fleurs d'eau serait donc possible. Les MCs comportent plus de 80 variantes à structures différentes, mais seulement quelques standards sont disponibles pour en permettre l'analyse. La méthode proposée permet de déterminer les MCs totales produites dans des échantillons de fleur d'eau par la formation de MMPB (acide érythro-2-méthyl-3-méthoxy-4-phénylbutyrique), une structure commune à toutes les microcystines. Le MMPB est alors produit par une oxydation de Lemieux utilisant le permanganate de potassium et le périodate de sodium comme oxydants. Un étalon interne, l'acide 4-phénylbutyrique (4-PB) est utilisé pour la quantification. Dans un deuxième lieu, ANA-a est directement analysé par LDTD-APCI-MS/MS en conditions alcalines (pH 11,5). Une séparation à l'aide de la puissance laser de la LDTD a été utilisée afin de réduire l'interférence isobarique causée par la phénylalanine, un acide aminé présent dans les matrices environnementales.

¹ Université de Montréal, Département de chimie, PAVILLON ROGER-GAUDRY, C.P.6128, succ. Centre-ville, Montréal (Québec) H3C 3J7

D - 2

M.-È. Garneau¹, T. Posch¹, F. Pomerleau², G. Hitz², C. Pradalier³, R. Siegwart², J. Pernthaler¹

FLORAISONS DE CYANOBACTÉRIES TOXIQUES DANS UN LAC RÉSERVOIR: VUE D'ENSEMBLE ET LEÇONS TIRÉES

Un nombre croissant d'écosystèmes aquatiques sont perturbés par des floraisons de cyanobactéries (algues bleues) qui compromettent les services d'approvisionnement en eau potable. Le genre *Planktothrix* est répandu dans les régions tempérées et produit de puissantes hépatotoxines appelées microcystines. L'espèce la plus toxique, *P. rubescens*, apparaît graduellement dans certains lacs mésotrophes du Québec, mais est depuis longtemps observée en Europe. En Suisse, *P. rubescens* est apparu dans le lac Zurich suite à un programme de restauration, et est depuis l'espèce dominante de ce réservoir d'eau potable. Pour comprendre les variations spatio-temporelles à fines échelles de l'abondance de *P. rubescens*, des profils verticaux furent obtenus avec une sonde multi-paramétrique installée sur une plate-forme mobile autonome. Le capteur de fluorescence de la phycoérythrine (pigment de *P. rubescens*) fut calibré en associant la valeur mesurée à une profondeur donnée à un bio-volume de *Planktothrix* estimé par des analyses moléculaires avancées (PCR quantitative). Durant sept échantillonnages en cinq jours, des profils de température, lumière et fluorescence furent réalisés alors que le bateau-robot naviguait sur une distance de 1,5 km. Les résultats montrent une distribution hétérogène de *P. rubescens* dans le métalimnion, ainsi qu'un déplacement vertical de 6 m en 24 heures causé par une vague interne. L'acquisition autonome de ces données à haute résolution spatio-temporelle permet un suivi plus représentatif de la distribution des cyanobactéries que lorsqu'obtenues par un échantillonnage traditionnel, ce qui permettra d'obtenir des modèles prédictifs plus précis pour réduire les risques sanitaires provoqués par ces floraisons.

¹ Université de Zurich, Station limnologique, Seestrasse 187, Kilchberg, CH-880, ZH, Suisse

² Swiss Federal Institute of Technology (ETH) Zürich, Autonomous System Lab, Tannenstrasse 3, Zurich, CH-8092, Suisse

³ Georgia Institute of Technology Lorraine, Bureau 213, 2 rue Marconi, 57000 Metz, France

D - 3

M-L de Boutray¹, S. Dorner¹, B. Tassin, Y².
Comeau¹, B. Vinçon-Leite², B. Lemaire²

SURVEILLANCE DES CYANOBACTÉRIES ET GESTION DES NUTRIMENTS: APPLICATION À UNE SOURCE D'EAU POTABLE DU QUÉBEC

Les activités humaines pratiquées aux abords des lacs et des rivières accélèrent l'eutrophisation des plans d'eau. La prolifération de phytoplancton et de cyanobactéries toxiques déstabilise le système aquatique et perturbent des activités telles que la baignade, la pêche et la production d'eau potable. L'augmentation en fréquence et en intensité des efflorescences de cyanobactéries est un problème grandissant à travers le monde et menace directement la santé humaine. En effet, certaines espèces de cyanobactéries produisent des toxines responsables d'une irritation de la peau, de troubles respiratoires, d'une atteinte des muqueuses oculaires, de gastro-entérites et de paralysies musculaires pouvant entraîner la mort des sujets atteints. Afin de garantir un accès durable et de qualité aux ressources en eau, la protection des milieux récepteurs est un impératif.

Mon doctorat s'articule autour de l'étude de la dynamique des cyanobactéries à la baie Missisquoi (lac Champlain, Québec) et les risques que ces événements de prolifération entraînent pour la production d'eau potable. Ce projet s'appuie sur l'utilisation d'une multisonde automatique pour l'acquisition de données physicochimiques et biologiques par fluorescence. Ce type d'appareil offre la possibilité de détecter en temps réel la présence de cyanobactéries sur un plan d'eau et tout au long de la chaîne de production d'une usine de traitement d'eau potable. La surveillance en continu de l'eau à la baie Missisquoi et à l'intérieur d'une usine de traitement d'eau potable est complétée par des campagnes de terrain pour la prise d'échantillons ponctuels. Les résultats obtenus sont ensuite couplés aux données environnementales provenant d'une station météorologique installée près de la baie et analysés statistiquement.

Ces démarches servent à modéliser la dynamique des cyanobactéries. Cette partie du projet vise, également, à déterminer si les efforts de réduction des charges en phosphore de la baie permettent de réellement atténuer la croissance excessive des cyanobactéries pendant l'été. Des scénarios de gestion des nutriments seront développés afin de proposer aux décideurs une stratégie efficace pour lutter contre la prolifération des cyanobactéries.

¹ École Polytechnique de Montréal

² École des Ponts ParisTech

D - 4

A. Chalifour¹, P. Juneau¹

BIOREMÉDIATION PAR LES CYANOBACTÉRIES D'UN MILIEU CONTAMINÉ PAR L'ATRAZINE OU LE GLYPHOSATE

Les cyanobactéries sont reconnues pour être tolérantes à certains herbicides, tel le glyphosate. Il est possible que leur division rapide et leur taux de mutation élevé soient responsables de l'adaptation rapide de ces microorganismes aux stress environnementaux. Cette étude s'intéresse à la capacité d'acclimatation à l'atrazine et au glyphosate de plusieurs souches de cyanobactéries, comparativement à une algue verte. Ainsi, deux souches de la cyanobactérie *Microcystis aeruginosa* (l'une toxique, l'autre non-toxique) ainsi que l'algue verte *Scenedesmus obliquus* ont été acclimatées pendant 30 jours à des concentrations nominales de l'herbicide atrazine ou glyphosate. Elles ont par la suite été testées pour leur résistance à une concentration trois fois supérieure de ces herbicides, tout en les comparant aux cultures non-acclimatées à la présence d'herbicide. La sensibilité des cultures acclimatées et non-acclimatées aux herbicides a été mesurée par leur taux de croissance (comptage cellulaire) et leur efficacité photosynthétique (fluorescence chlorophyllienne). Leur capacité à dégrader l'herbicide dans leur milieu a été évaluée en mesurant la concentration de l'herbicide et ses produits dérivés dans le milieu par chromatographie gazeuse couplée à un spectromètre de masse. Les résultats démontrent qu'après une acclimatation de 30 jours aux herbicides, les cyanobactéries et l'algue verte ont démontré une plus forte tolérance aux herbicides que les microorganismes non-acclimatés. De plus, les cyanobactéries ont permis de diminuer la toxicité du milieu contaminé, comparativement au milieu contenant l'herbicide sans cyanobactéries. Ces résultats laissent envisager des applications intéressantes des cyanobactéries dans la bioremédiation des eaux polluées, tels les effluents agricoles.

¹ Université du Québec à Montréal, Département des Sciences biologiques - TOXEN, C.P. 8888, Succ. Centre-Ville, Montreal, Qc, Canada, H3C 3P8

E - 1

P. El-Akl¹, K. J. Wilkinson¹

CHEMICAL SPECIATION AND BIOUPTAKE OF CERIUM IN FRESH WATERS

Interest in the Rare Earth Elements (REEs) has been growing rapidly in the past decade, with uses in such applications as glass polishing, catalysers, reusable batteries and fluorescence probes to name a few. Unfortunately, little is known about the environmental impact of these elements. This research focuses on the fate of cerium, one of the most widely used lanthanides, by studying its speciation and bio-uptake by the unicellular alga *Chlamydomonas reinhardtii*. Fluorescence quenching titrations and nanofiltration were used to give us information on complexation of cerium by natural organic matter (NOM) and colloid formation at circumneutral pH. Results indicated that binding with organic matter was strong, with a stability constant of $\log K=5.1$. More than 75% of the metal was in the colloidal form in the presence of the NOM. Furthermore, cerium fluorescence was studied to understand its speciation with increase in pH. Based upon fluorescence spectra and results from single particle – ICP-MS suggested that of Ce(III) was easily oxidized, leading to the formation of Ce(IV) colloids for a range of environmentally relevant pHs. Cerium bio-uptake was measured and nonlinearly related to the concentration of the free metal in the exposure media. The regression followed a Michaelis-Menten kinetics, which is consistent with the biotic ligand type uptake model. The Michaelis-Menten parameters for the bioaccumulation were estimated using SigmaPlot 11 software: $B_{max} = 6.81 \times 10^{-13} \text{ mol/cm}^2$ and $K_d = 5.38 \times 10^{-9} \text{ M}$.

¹ Université de Montréal, 2900 Boul. Édouard-Montpetit, Montréal, H3T 1J4

E - 2

M. Leclerc¹, D. Planas², M. Amyot³

LES THIOLS À FAIBLE POIDS MOLÉCULAIRE DES GRANDS HERBIERS DU LAC SAINT-PIERRE

Les thiols à faible poids moléculaire (FPM) sont un groupe de molécules organo-sulfurées pouvant se retrouver sous forme libre dans les systèmes aquatiques. Bien qu'ils ne constituent qu'une faible portion de la matière organique dissoute, leur forte affinité pour le mercure les rend particulièrement intéressants lors de processus de complexation avec ce métal. Les thiols à FPM restent à ce jour peu étudiés dans les milieux d'eau douce. Deux campagnes d'échantillonnage ont été effectuées en juin et août 2012 dans les herbiers du Lac Saint-Pierre (LSP), en collaboration avec le GRIL (Groupe de Recherche Interuniversitaire en Limnologie et en environnement aquatique), avec l'objectif de mesurer les concentrations d'espèces de thiols à FPM à 0.5m sous la surface et de déterminer leurs origines biologiques et abiotiques. Les espèces de thiols à FPM considérées furent la cystéine, le γ -glutamyl-cystéine (γ -Glu-Cys), la cystéine-glycine (Cys-Gly), le N-acétyl-L-Cys, l'acide thioglycolique (AT), le glutathion (GSH), l'acide 3-mercaptopropionique et les phytochélatines 2 à 4 pour la portion dissoute de 44 sites du LSP. Les concentrations en thiols totaux (γ -Glu-Cys + Cys-Gly + TA + GSH) ont varié de 0.43 à 3.29 $\text{nmol}\cdot\text{L}^{-1}$ en juin et de 1.18 à 4.58 $\text{nmol}\cdot\text{L}^{-1}$ en août. Parmi les espèces de thiols à FPM détectés, l'AT fût l'espèce la plus abondante, atteignant des concentrations allant jusqu'à 3.26 $\text{nmol}\cdot\text{L}^{-1}$ en août. À ces concentrations, la formation de complexes thiol-mercure pourrait influencer la biodisponibilité du mercure chez plusieurs microorganismes et donc avoir un effet sur la production de monométhylmercure, une neurotoxine bioamplifiable.

¹ GRIL - Département de sciences biologiques, Université de Montréal, 90, avenue Vincent-d'Indy, Montréal, Québec

² Département de Sciences biologiques, Université du Québec à Montréal, 201, avenue Président Kennedy, Montréal, Québec

³ Département de sciences biologiques, Université de Montréal, 90, avenue Vincent-d'Indy, Montréal, Québec

E - 3

D. Ponton¹, L. Hare¹

L'INFLUENCE DE LA SPÉCIATION DU SÉLÉNIUM SUR SON ACCUMULATION PAR UNE ALGUE VERTE; EFFET DU PH, DU SULFATE ET RELATION AVEC L'ACCUMULATION PAR DES ORGANISMES EN MILIEU NATUREL

Bien que le sélénium soit essentiel à la vie, de hautes concentrations de cet élément chez les poissons et les oiseaux aquatiques peuvent entraîner des déformations importantes chez les juvéniles. Les concentrations de sélénium retrouvées chez ces animaux sont dictées en partie par celles des algues à la base de la chaîne alimentaire. En revanche, les concentrations de sélénium chez les algues dépendent des concentrations des différentes espèces chimiques de sélénium présentes dans l'eau. Afin de mieux comprendre le lien entre la spéciation et la bioaccumulation du sélénium, nous avons exposé l'algue verte *Chlamydomonas reinhardtii* à 63 nM (5 µg/L) de séléniat (Se(VI)), de sélénite (Se(IV)) ou de séléno-méthionine et ce, à différents pH et concentrations de sulfate. En absence de sulfate, le séléniat est l'espèce chimique la plus accumulée, mais de faibles concentrations de sulfate inhibent presque qu'entièrement l'accumulation des deux espèces inorganiques (VI et IV). Le pH influence aussi la bioaccumulation du sélénite, car la forme non-protonée à pH plus élevé est accumulée préférentiellement par rapport à la forme protonée. Les résultats de ces expériences en laboratoire nous ont permis de mieux expliquer les concentrations de sélénium mesurées chez des organismes lacustres en régions minières.

E - 4

A. Crémazy¹, J. Levy², P. Campbell³, C. Fortin³

PRISE EN CHARGE ET RÉPARTITION SUBCELLULAIRE DE MÉTAUX TRIVALENTS CHEZ UNE ALGUE UNICELLULAIRE: COMPARAISON ENTRE L'ALUMINIUM ET LE SCANDIUM

Malgré plus de 40 ans de recherche sur la toxicité de l'aluminium, ses mécanismes de prise en charge, son devenir intracellulaire et les mécanismes gouvernant sa toxicité demeurent spéculatifs. Les recherches sur l'Al sont largement limitées par les difficultés analytiques inhérentes à ce métal (ex. : sa faible solubilité et l'absence de radio-isotope approprié). Le scandium est un élément trivalent présentant un certain nombre de propriétés physicochimiques similaires à l'Al. Seulement, contrairement à l'Al, celui-ci possède un isotope radioactif (Sc-46, $t_{1/2} = 83$ jours) pouvant être utilisé comme traceur dans des expériences de bioaccumulation à des concentrations environnementales. Ainsi, nous avons étudié le potentiel du Sc à substituer l'Al dans des études de prise en charge et de répartition subcellulaire avec l'algue verte unicellulaire *Chlamydomonas reinhardtii*. Des prises en charge à court terme (< 60 min) ont montré qu'un large excès en Al n'inhibait pas l'internalisation du Sc chez *C. reinhardtii*. Pourtant, cette algue accumulait environ quatre fois plus d'Al pour une exposition de 72 h à $[Sc]$ ou $[Al] = 4,5 \mu M$ (à pH 7 et avec $[F] = 380 \mu M$). Ceci suggère que les deux métaux traversent la membrane cellulaire par des voies distinctes. Ces observations indiquent aussi que le Sc ne semble pas être un substitut adéquat de l'Al dans des études de transport membranaire et d'accumulation. Cependant, après l'exposition de 72 h, la distribution subcellulaire des deux métaux dans *C. reinhardtii* (dans les débris cellulaires, les organelles, les granules et les protéines cytosoliques) présentait de grandes similarités, suggérant l'existence de mécanismes de toxicité et de tolérance communs.

¹ INRS-ETE, 490 de la Couronne, Québec

¹ INRS-ETE, 490 rue de la Couronne, G1K 9A9, Qc, Québec

² University of Technology Sydney, 15 Broadway, Ultimo NSW 2007, Australia

³ INRS-ETE, 490 rue de la Couronne, G1K9A9, Qc, Quebec

F - 1

S. Maillette¹, K. J. Wilkinson¹

AGGLOMÉRATION ET D'HÉTÉROCOAGULATION DES NANOPARTICULES D'ARGENT DANS LES EAUX DOUCES

Les nanomatériaux sont une classe de contaminant que l'on retrouve de plus en plus dans l'environnement dû à leur très grande utilisation. Les risques environnementaux de ces contaminants sont évalués en fonction de leur persistance, leur mobilité, leur toxicité ainsi que leur bioaccumulation. Chacun de ces paramètres dépendent fortement de l'agglomération et de la dissolution des nanoparticules dans les eaux naturelles. L'objectif de cette étude est de quantifier l'agglomération et la dissolution des nanoparticules d'argent dans des conditions qui sont représentatives des eaux douces naturelles (pH 4-8; force ionique 10^{-4} - 10^{-2} M; Ca^{2+} : 10^{-4} - 10^{-2} M; matière organique naturelle: 1 mg L^{-1} - 20 mg L^{-1} ; présence de colloïdes naturels, etc.). Dans le but de quantifier l'agglomération des nanoparticules d'argent, les tailles ont été mesurées à l'aide de la spectroscopie de corrélation de fluorescence (FCS). Les résultats préliminaires sur les comportements d'agglomération des nanoparticules en présence de différents pH et force ionique seront présentés.

F - 2

C. Stephan¹

IS SINGLE PARTICLE-ICP-MS "THE" METROLOGY TOOL FOR ENGINEERED NANOPARTICLES IN ENVIRONMENTAL MATRICES

Inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) is considered a viable metrology tool for ENP quantitation and characterization due to its high specificity, sensitivity, and wide dynamic range. More recently, ICP-MS has been used in "single particle" mode to capture analyte signal pulses originating from individual nanoparticles in the ICP and relate the recorded data to information such as particle count, size distribution and analyte mass.

Two case studies will be discussed; Silver Nanoparticles transformation in surface water, the effects of salinity, particle concentration, particle size, and particle surface chemistry. Nanoscale zero valent iron (NZVI) in environmental matrices, the use of Dynamic Reaction Cell with Ammonia to reduce background level and improve particle size detection limit.

¹ Université de Montréal, 2900 Édouard-Montpetit, Montréal, QC

¹ PerkinElmer, 501 Rowntree Dairy Road, Unit 6, Woodbridge, Ontario, L4L 8H1

F - 3

M. Hadioui¹, L. Cassin², K. Wilkinson²

ANALYSE DE NANOPARTICULES DE MÉTAUX EN SUSPENSION DANS LES EAUX DE SURFACE : QUELLES TECHNIQUES ANALYTIQUES POUR QUELLES INFORMATIONS?

L'étude du comportement des nanoparticules de métaux dans l'environnement, notamment dans les eaux de surface, est d'une grande importance, mais constitue un énorme défi analytique. En effet, la complexité des matrices environnementales fait que les nanoparticules métalliques et les ions qu'elles peuvent libérer peuvent interagir avec les diverses espèces solubles et particulaires du milieu. Ainsi, les phénomènes comme la dissolution, l'agrégation, l'adsorption sur les particules insolubles, la précipitation et la complexation peuvent avoir lieu rendant incomplètes les informations qu'on pourrait obtenir avec les techniques courantes dans ce domaine (DLS, filtration, TEM, ...). Dans cette étude, nous essayons de combiner les informations obtenues en utilisant différentes techniques : ultrafiltration, échange d'ions, NTA (Nanoparticle tracking analysis) et SP-ICP-MS (Single Particle ICP-MS) pour comprendre le devenir des nanoparticules d'argent (nAg) dans une eau de rivière. Dans un tel milieu, seule la technique SP-ICP-MS permet de distinguer les nanoparticules de métaux des autres particules présentes et estimer leur taille et leur concentration. Les résultats ont montré que les ions Ag⁺, initialement présents dans les suspensions ou libérés par les nanoparticules, se combinent avec des composants de l'eau de rivière pour former des colloïdes de 1.5 nm à 50 nm. La taille des nAg persistantes reste relativement stable sur 9 jours. Ainsi, aucune agrégation significative n'a été observée.

¹ Université de Montréal, Département de chimie, C.P.6128, succ. Centre-ville, Montréal (Québec) H3C 3J7

F - 4

N. Gruyer¹, M. Dorais², C. Bastien³, P. Cantin³, N. Dassylva⁴, G. Triffault-Bouchet¹

EFFET DES NANOPARTICULES D'ARGENT CHEZ LES PLANTES LORS DE LEURS UTILISATIONS EN PHYTOPROTECTION

Les nanoparticules d'argent (AgNP) sont depuis récemment utilisées dans la préparation de nouvelles formulations d'insecticide et de pesticide. Par ses propriétés antimicrobiennes, les AgNPs peuvent en effet améliorer l'efficacité de plusieurs agents de lutte contre d'importants phytopathogènes. Cependant, seules quelques études se sont intéressées aux effets des AgNP sur les plantes. L'objectif de cette étude est d'évaluer les impacts des AgNPs et le risque de bioaccumulation des AgNP chez la plante puis de bioamplification. L'influence des AgNP (10 nm-PVP) à 5 concentrations (0; 1; 2,5; 5 et 10 mg/l) sur la germination et la croissance des laitues, orges et radis ont été étudiées à l'aide d'essais de toxicité standard. La phytotoxicité et la bioaccumulation ont aussi été évalués lors d'un essai en serre où la laitue a été exposée aux AgNPs directement dans le sol ou par application foliaire. Les premiers résultats indiquent une forte inhibition (- 31 %) de l'élongation racinaire chez la laitue alors que les racines de l'orge ont eu une meilleure croissance (+ 18 %) et aucun effet n'a été observé chez le radis. Le taux de germination et la taille des feuilles n'ont pas été affectés par les AgNPs.

¹ CEAEQ, Division écotoxicologie et évaluation du risque, Complexe scientifique, 2700 rue Einstein, Québec, G1P 3W8

² Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherche en horticulture, Pavillon Environtron, Université Laval, G1A 0A6, Québec

³ CEAEQ, Division biologie et microbiologie, Complexe scientifique, 2700 rue Einstein, Québec, G1P 3W8

⁴ CEAEQ, Division chimie inorganique, Complexe scientifique, 2700 rue Einstein, Québec, G1P 3W8

F - 5

V. Merdzan¹, R. F. Domingos², C. Monteiro², K. J. Wilkinson¹

BIOACCUMULATION OF NZNO BY *CHLAMYDOMONAS REINHARDTII* – ROLE OF PARTICLE DISSOLUTION

Zinc oxide nanoparticles (NPs) are of increasingly interest as they are used in a wide variety of applications including optoelectronics, sensor development and biomedical sciences. The widespread use of ZnO NPs has led to their release into the environment and increasing concern about their environmental and human health. It is now understood that the possible NPs impacts should be ascribed not only to the NPs per se but also to their dissolution products. In this study, the dissolution of three ZnO NPs with different stabilizations were quantified and the effects on the freshwater algae *Chlamydomonas reinhardtii* were evaluated. The NPs used are the following: (i) polyacrylic acid coated, nominal size <20 nm, (ii) sodium hexametaphosphate coated, nominal size 40 nm, and (iii) bare ZnO, nominal size 20 nm. Bioaccumulation and dissolution were quantified at pH 7.0, and 0.01 M following equilibration of the NPs for 24 h. Two different techniques were used in order to quantify the dissolved Zn from the NPs: a centrifugal ultrafiltration technique (Centricons) and scanned stripping chronopotentiometry (SSCP), a novel electroanalytical techniques with a great, as of yet, untested potential for better interpreting metal bioavailability. Both techniques revealed that the dissolution was dependent on the particle coating, with a significant dissolution for the three NPs. A nearly linear relationship was observed between the total Zn in the medium and the internalized Zn, for all three ZnO NPs.

F - 6

Z. Chen¹, P. G. C. Campbell¹, C. Fortin¹

IMPACT DES AGENTS D'ENCAPSULATION DES NANOPARTICULES D'ARGENT SUR LA CROISSANCE DES ALGUES VERTES D'EAU DOUCE

De par leur propriété antibactérienne, les nanoparticules d'argent sont utilisées dans une large gamme de produits et ce type de nanomatériaux est en plein essor. Afin de mieux appréhender la toxicité et la biodisponibilité des nanoparticules d'argent, il est essentiel de considérer les effets de leurs agents encapsulant sur les organismes aquatiques. Dans cette étude, les effets sur la spéciation de l'argent et la croissance des algues vertes ont été testés pour trois types de réactifs couramment utilisés pour l'encapsulation des nanoparticules, le Polyvinylpyrrolidone (PVP), le Poly(allylamine) (PAAm) et l'anion citrate. Nous avons considéré trois effets possibles : i) la complexation des ions Ag⁺ résultants de la dissolution d'une partie des nanoparticules (évaluée par dialyse); ii) l'association des anions citrates avec les oligo-éléments, pouvant affecter la croissance des algues (modélisation avec VMINTEQ); iii) l'inhibition de la croissance des algues due à une toxicité inhérente de l'agent encapsulant (tests de croissance avec l'algue verte unicellulaire *Chlamydomonas reinhardtii*). La concentration des agents d'encapsulation a été déterminée par dosage du carbone organique total (en l'absence de tampon pH). Les résultats préliminaires semblent indiquer que les concentrations du PVP, du PAAm et des anions citrates doivent être, respectivement, inférieures à 100, 0,05 et 1,5 mg/L afin d'éviter une complexation trop importante ou des effets toxiques pouvant conduire à des confusions dans l'interprétation des résultats.

¹ Université de Montréal, CP 6128, succ. Centre-ville, Montréal, QC

² Centro de Química Estrutural, Instituto Superior Técnico/Universidade Técnica de Lisboa, Torre Sul lab 11-6.3, Av. Rovisco Pais # 1, 1049-001 Lisbon, Portugal

¹ INRS-ETE, 490 Rue de la Couronne

G - 1

É. Smedbol¹, M. Gomes², M. Lucotte², P. Juneau¹

LE GLYPHOSATE MODIFIE LA STRUCTURE DE LA COMMUNAUTÉ DE PHYTOPLANCTON DES COURS D'EAU EN MILIEU AGRICOLE

Les herbicides à base de glyphosate sont les plus vendus dans le monde et souvent employés de pair avec les cultures transgéniques de maïs et de soya. Les suivis de la qualité des eaux en milieu agricole, effectués au Québec, en Ontario, en France et aux États-Unis, indiquent que la fréquence de détection du glyphosate dans ces cours d'eau est en croissance. En effet, celui-ci peut être transporté du champ vers le milieu aquatique, via les eaux de ruissellement. Dans le but de déterminer les effets du glyphosate sur la communauté du phytoplancton en milieu agricole, une approche en microcosme a été employée. Un échantillon d'eau provenant d'un ruisseau en milieu agricole (Boisbriand, Qc) fut prélevé et sa communauté planctonique exposée au glyphosate en laboratoire pendant 96 heures. Un dénombrement cellulaire fut ensuite effectué, permettant d'estimer l'abondance, la biomasse et le biovolume de chacune des espèces. Le rendement photosynthétique de la communauté et le dosage des pigments photosynthétiques furent aussi réalisés. Les résultats ont démontré que le glyphosate affecte la communauté de phytoplancton en diminuant la croissance, le rendement photosynthétique, la concentration en chlorophylle a et en caroténoïdes, ainsi que la diversité spécifique. Certaines espèces ont démontré une résistance au glyphosate, alors que d'autres, plus sensibles, ont vu leur abondance diminuer en fonction de l'augmentation des doses de glyphosate. L'utilisation des herbicides à base de glyphosate en agriculture modifie donc les réponses physiologiques et la structure de la communauté de phytoplancton, organismes à la base de la chaîne trophique aquatique.

¹ UQÀM - TOXEN, Pavillon des Sciences biologiques, 2080, rue Saint-Urbain, Montréal (QC), H2X 3XB

² UQÀM - Institut des sciences de l'environnement, Pavillon Président-Kennedy, 201, avenue du Président-Kennedy, Montréal (Qc), H2X 3Y7

G - 2

M. A. Defo¹, L. Bernatchez², P. G. Campbell¹, P. Couture¹

VARIATIONS SAISONNIÈRES DES CONCENTRATIONS MÉTALLIQUES RÉNALES ET LEURS IMPLICATIONS SUR LES RÉPONSES DES BIOMARQUEURS DU STRESS OXYDANT CHEZ LA PERCHAUDE SAUVAGE (*PERCA FLAVESCENS*)

Les fluctuations saisonnières des concentrations métalliques (Cd, Cu et Zn) ont été mesurées au printemps et à l'automne 2012 dans les reins de perchaudes adultes (*Perca flavescens*) échantillonnées dans quatre lacs situés le long d'un gradient de concentrations en métaux dans la région de Rouyn-Noranda (QC). L'objectif de cette étude était d'évaluer si les concentrations tissulaires de métaux et les réponses des biomarqueurs au stress oxydant variaient en fonction des saisons. Nos résultats montrent que les concentrations de Cd et de Zn sont plus faibles au printemps. Le Cu rénal n'indique aucune variation saisonnière significative. Dans nos récents travaux sur l'exposition chronique des perchaudes aux métaux en milieu naturel, nous avons rapporté une diminution significative du pourcentage de déhydrorétinol hépatique avec une augmentation des concentrations en Cd rénal, suggérant que les enzymes et/ou les protéines de liaison impliqués dans l'homéostasie des rétinolides sont inhibés par la présence de Cd. Dans la même étude, les perchaudes vivant dans les lacs contaminés au Cd avaient des concentrations hépatiques de déhydrorétinol et de ses esters plus élevées que les poissons des lacs de référence, indiquant que l'augmentation de niveaux de vitamine A (antioxydant) pourrait servir à lutter contre le stress oxydant engendré par l'exposition au Cd. Pour examiner l'effet d'une variabilité saisonnière des concentrations tissulaires de métaux sur les biomarqueurs du stress oxydant, les relations entre les fluctuations temporelles métalliques rénales et les réponses des biomarqueurs du stress oxydant, en particulier les concentrations tissulaires en vitamine A, seront discutées.

¹ INRS-ETE, Institut national de la recherche scientifique (INRS), Centre Eau Terre Environnement, 490 de la Couronne, Québec, QC, Canada, G1K 9A9

² Université Laval, Institut de Biologie Intégrative et des Systèmes (IBIS), Université Laval, Québec, QC, Canada, G1V 0A6

G - 3

D. Lapointe¹, W. K. Vogelbein¹, M. C. Fabrizio¹, D. T. Gauthier², R. W. Brill¹

TEMPÉRATURE, HYPOXIE ET MYCOBACTERIOSE : EFFETS SUR LE MÉTABOLISME DU BAR D'AMÉRIQUE (*MORONE SAXATILIS*)

La mycobactériose est une maladie chronique d'origine bactérienne dont la prévalence atteint 90% chez les poissons de 5-6 ans. Cependant, les effets combinés de la température, de l'hypoxie et de la mycobactériose demeurent inexplorés. Notre objectif était de quantifier les effets individuels et interactifs de ces trois stressseurs sur le métabolisme de bar d'Amérique adultes provenant de la Chesapeake Bay. Nous avons mesuré le taux métabolique standard (SMR), le taux métabolique maximal (MMR), la saturation critique en oxygène (Scrit) ainsi que le taux métabolique maximal sous hypoxie (MMRH) à une température normale (20°C) et élevée (28°C) chez des individus sains et des individus visiblement atteints (lésions cutanées). De plus, nous avons calculé le registre métabolique (MS = MMR – SMR, MSH = MMRH – SMR) ainsi que le registre métabolique factoriel (FS = MMR SMR-1, FSH = MMRH SMR-1). Tel qu'anticipé, le SMR a augmenté suite à une augmentation de la température et l'hypoxie a causé une diminution du MMR (MMR > MMRH), du registre métabolique (MS > MSH) et du registre métabolique factoriel (FS > FSH). La mycobactériose n'a pas eu d'effet individuel sur le MMR et le MMRH. Cependant, la température élevée a affecté la tolérance à l'hypoxie des individus atteints (Scrit). Nos résultats indiquent que des températures élevées de l'eau, l'hypoxie et la mycobactériose, ensemble, réduisent davantage le registre métabolique que ces facteurs ne le feraient de façon individuelle.

¹ Virginia Institute of Marine Science, P.O. Box 1346, Gloucester Point, VA 23062 USA

² Old Dominion University, 5115 Hampton Boulevard, Norfolk, VA 23529 USA

G - 4

S. Marteinson¹, J.-F. Giroux², J.-F. Hélie³, M.-L. Gentes², J. Verreault²

DOES EXPOSURE TO CONTAMINANTS IMPACT ENERGY EXPENDITURE IN ST. LAWRENCE RING-BILLED GULLS?

Contaminant exposure can affect endocrinology and energy expenditure in vertebrates. For free-living individuals, the additional energy costs related to the metabolism of toxicants has the potential to impact behaviours important for survival and reproduction. Bird species at elevated trophic levels can incur high contaminant loads, particularly those living in close proximity to urban centers. It is thus important to determine the metabolic effects of this exposure since perturbation on energy metabolism can affect thermoregulation, behaviour, and ultimately reproductive success. We examined the field metabolic rate (FMR) in relation to associated endocrinology, contaminant exposure and time-activity budgets in incubating ring-billed gulls (*Larus delawarensis*). Individuals were selected from a large colony located on an island 3.2 km from Montreal, where birds have been previously shown to accumulate high levels of brominated flame retardants (BFRs). FMR was determined using the doubly labeled water technique whereby birds were injected with heavy water upon capture. An initial blood sample was drawn and birds were recaptured 2-5 days later for a second sample. Blood from both captures times were assessed for heavy isotopes of oxygen (¹⁸O) and hydrogen (²H), which were used to calculate the daily energy expenditure or FMR. Blood from the second capture was also used for assessment of BFRs as well as concentrations of thyroid hormones (free, total T₃, T₄) and corticosterone. Birds were affixed with GPS data-loggers, from which time-activity budgets for a 2-3 day period were determined. Results were examined for potential relationships between FMR, circulating hormones, contaminant loads and behaviour.

¹ UQAM, 4029 St. Antoine W, Montréal, QC

² UQAM, Département des sciences biologiques, C.D. 8888 Succ. Centre-ville, H3C 3P8

³ UQAM, Département des sciences de la Terre et de l'atmosphère, C.P. 8888, Succ. Centre-Ville, Montréal, Québec

G - 5

V. Aponte¹, S. Locke², M.-L. Gentes¹, J.-F. Giroux³,
D. Marcogliese², D. Mclaughlin⁴, J. Verreault¹

Y A-T-IL UN LIEN ENTRE LA FORTE EXPOSITION AUX RETARDATEURS DE FLAMME ET L'INFESTATION PARASITAIRE CHEZ LE GOÉLAND À BEC CERCLÉ NICHANT DANS LE FLEUVE SAINT-LAURENT?

Le système immunitaire est la dernière ligne de défense contre les pathogènes et l'établissement de parasites. Il existe plusieurs facteurs environnementaux qui peuvent affecter le système immunitaire d'une espèce, entre autres les polluants. Parmi ceux retrouvés dans l'environnement, les retardateurs de flamme représentent un des groupes de contaminants organiques halogénés ayant reçu une attention particulière pour leur persistance, propensité à la bioaccumulation et toxicité pour la faune. Les espèces aquatiques se trouvant dans des régions fortement industrialisées, comme celles habitant la section du fleuve Saint-Laurent de la grande région de Montréal, sont donc plus à risque d'être exposées à des niveaux significatifs de ces polluants. Des études sur le goéland à bec cerclé (*Larus delawarensis*), une espèce bénéficiant largement des milieux anthropiques pour se nourrir, ont récemment rapporté des niveaux de retardateurs de flamme très élevés. L'objectif de cette étude est d'établir un lien entre les niveaux de retardateurs de flamme et deux marqueurs du système immunitaire : l'infestation parasitaire et le poids de la rate. La prédiction que le niveau d'infestation parasitaire est plus élevé et la rate plus volumineuse à cause d'un système immunitaire impacté par l'exposition aux retardateurs de flamme a donc été testée chez le goéland à bec cerclé nichant dans la région de Montréal. Les niveaux de retardateurs de flamme halogénés, soit 43 congénères des polybromodiphényléthers (PBDE) et 23 retardateurs de flamme émergents de type non-PBDE, ont été mesurés dans des échantillons de foie.

¹ UQAM, TOXEN, Montréal, Québec

² Environnement Canada, Centre St. Laurent, Montréal, Québec

³ UQAM, GRECA, Montréal, Québec

⁴ Concordia University, Montréal, Québec

G - 6

C. D. Franci¹, M. Guillemette², É. Pelletier³, O. Chastel⁴, J. Verreault¹

STATUT ENDOCRINIEN DES OISEAUX MIGRATEURS EXPOSÉS AU DÉVERSEMENT DE PÉTROLE «DEEPWATER HORIZON»: UNE ÉTUDE DE CAS DU FOU DE BASSAN NICHANT À L'ÎLE BONAVENTURE, EST DU CANADA

Le déversement de pétrole «Deepwater Horizon» dans le Golfe du Mexique (GM) en avril 2010 a entraîné la mort d'un grand nombre d'oiseaux de mer. Toutefois, les conséquences à long terme d'une contamination au pétrole résiduel chez les espèces migratrices ont peu été étudiées. Une contamination sous-létale aux hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAPs), présent dans le pétrole, peut engendrer une détérioration de la santé des oiseaux marins, dont une altération du système endocrinien. La présente étude vise à investiguer l'impact d'une contamination au pétrole sur les niveaux de corticostérone et de prolactine, deux hormones impliquées dans la reproduction des oiseaux, en étudiant les Fous de bassan (*Morus bassanus*) nichant à l'île Bonaventure. Les sites d'hivernage des oiseaux (GM ou Côte Atlantique – CA) ont été déterminés à l'aide de consignateurs d'intensité lumineuse posés sur les oiseaux en 2010 et récupérés en 2011. Les HAPs dosés dans les cellules sanguines, par chromatographie liquide à haute performance, se sont révélés être sous les limites de détection. Lors de l'incubation 2011, les concentrations plasmatiques de corticostérone et de prolactine, dosées par radioimmunoessais, n'étaient pas reliées au site d'hivernage des oiseaux à l'étude. Les résultats obtenus n'ont pas démontré d'association entre une exposition potentielle aux contaminants du pétrole et des impacts endocriniens chez les Fous de bassan. Néanmoins, ces oiseaux ont fréquenté un site contaminé et davantage d'études sont nécessaires afin d'avoir un portrait global des impacts physiologiques possible à plus long terme.

¹ Centre de recherche en toxicologie de l'environnement (TOXEN), Université du Québec à Montréal, Département des sciences biologiques, C.P. 8888, Succursale Centre-ville, Montreal, QC, H3C 3P8

² Département de biologie, chimie et géographie, Université du Québec à Rimouski, C.P. 3300, Succursale A, Rimouski, QC, G5L 3A1

³ Institut des Sciences de la Mer de Rimouski (ISMER), Université du Québec à Rimouski, C.P. 3300, Succursale A, Rimouski, QC, G5L 3A1

⁴ Centre d'Études Biologiques de Chizé, Centre National de la Recherche Scientifique, Villiers en Bois, Deux-Sèvres F-79360, France

H - 1

D. Berryman¹, C. Deblois², B. Sarrasin², K. Gauthier³

LES NONYLPHÉNOLS ÉTHOXYLÉS : UTILISATION ET CONCENTRATIONS DANS LES COURS D'EAU DE 2000 À 2010

Les nonylphénols éthoxylés (NPEO) sont des substances chimiques utilisées notamment comme détergents, surfactants, émulsifiants et agents de mouillage. Ces substances entrent aussi dans la fabrication de solvants, de pesticides, de peinture au latex, d'enduits protecteurs, de produits pharmaceutiques et d'autres produits.

Le MDDEFP a réalisé deux suivis des nonylphénols éthoxylés dans les cours d'eau du Québec méridional au début des années 2000. Les concentrations dans l'eau potable traitée n'étaient pas inquiétantes en ce qui a trait à la santé publique. Cependant, les concentrations dans les cours d'eau étaient préoccupantes à l'égard des organismes aquatiques : elles dépassaient les critères de qualité de l'eau pour la protection de la vie aquatique dans 9 % à 45 % des échantillons, selon le cours d'eau, et souvent de façon importante.

De 2004 à 2010, il y a eu une diminution marquée de l'utilisation des nonylphénols éthoxylés au Canada. Cette diminution découle de nouvelles exigences légales dans les domaines des savons et produits de nettoyage, du textile et des pesticides, ainsi que de mesures volontaires prises par l'industrie des pâtes et papiers.

Un troisième suivi des nonylphénols éthoxylés a été réalisé dans des cours d'eau du Québec méridional en 2009-2010. Les résultats démontrent que les concentrations de ces produits dans les cours d'eau ont fortement diminué de 2000-2003 à 2009-2010. Il en résulte des diminutions importantes de la fréquence et de l'amplitude des dépassements des critères de l'eau observés au début de la décennie. En 2009-2010, à tous les endroits échantillonnés, les concentrations mesurées sont presque toujours inférieures aux critères de qualité de l'eau.

H - 2

A. Rodayan¹, S. Afana¹, V. Yargeau¹

DRUGS OF ABUSE IN WASTEWATER, SURFACE WATER AND DRINKING WATER: A COMPARISON OF SAMPLING TECHNIQUES

Insufficient removal of drugs of abuse (DOAs) during conventional wastewater treatment leads to the discharge of effluents containing DOAs to receiving waters. This not only leads to the potential for adverse effects on aquatic organisms due to long term exposure but since surface waters are often used as raw sources for drinking water, concerns exist about the potential for DOAs to be present in finished water.

To investigate the presence of DOAs in Canadian waters, the concentration of several compounds were measured in the three types of water (surface, waste and drinking waters) along the Grand River in Ontario. The sampling techniques employed were grab samples and polar organic chemical integrative samplers (POCIS). Samples were extracted and analyzed by LC-MS/MS in order to quantify the drugs of interest.

The concentrations of the selected compounds were found to be in the ranges of 0.03-285, 0.07-3420 and 0.01-83 ng/L in surface water, wastewater and drinking water respectively. For some drugs, a clear concentration pattern was observed starting at low concentration upstream of the wastewater treatment plant, increasing at the point of discharge of wastewater and decreasing along the river until the drinking water intake. In addition, removals at the wastewater and drinking water treatment plants were found to be in the ranges of 0-80% and 0-56%, respectively. Although there was significant removal of many of the drugs during wastewater treatment, removal during drinking water treatment was in most cases insignificant. These results strongly suggest that improved wastewater treatment is essential to protect our water resources.

¹ Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, 675, boul. René-Lévesque Est, Québec, QC

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

³ Environnement Canada, Montréal, QC

¹ Université McGill, 3610 University Street, Montreal, Qc, H3A 2B2

H - 3

G. Cormier¹, M. Prévost², P. Van Rollegem³, S. Sauvé¹

DÉGRADATION DE 9 CONTAMINANTS ÉMERGENTS DANS L'EAU

La problématique de la présence de contaminants émergents dans nos cours d'eau fait la manchette depuis quelques années. La communauté scientifique a commencé à s'y intéresser que récemment. Puisque la plupart des micropolluants organiques ne sont pas ou ne sont que faiblement retenus par les stations de traitement d'eaux usées et que ces dernières contiennent des concentrations de l'ordre du ng/L (ppt) au ug/L (ppb), des études de stabilité et de dégradation dans le temps ont été effectuées par LTD-APCI-MS/MS sur 9 micropolluants organiques dopés dans différents types d'eau : atrazine, déséthylatrazine, estradiol, éthynylestradiol, norethindrone, carbamazépine, caféine, sulfaméthoxazole et diclofénac. Entre autres, des matrices aussi simples que l'eau d'une rivière en zone inhabitée et aussi complexes que l'effluent d'un décanteur primaire ont été testées. Plusieurs conditions ont été testées comme : la température pour comparer les conditions hivernales et estivales, le degré de filtration pour mesurer l'influence de la flore bactérienne, l'apport d'air pour mesurer l'influence des conditions oxygènes et la présence d'un inhibiteur biologique pour départager les phénomènes de dégradation chimique et biologique. Les résultats suggèrent que peu importe la matrice, la dégradation chimique (excluant la photolyse) est négligeable et que c'est la biodégradation qui contribue principalement à la dégradation des contaminants dans l'eau. Certains composés étaient très stables, quelles que soient les conditions et la matrice (comme carbamazépine et caféine) alors que d'autres se dégradent (les hormones et l'antibiotique). Les constantes de cinétique de dégradation dans les différents milieux ont été calculées à l'aide de modèles mathématiques.

H - 4

P. A. Segura¹, A. Rodayan¹, P. Kaplan¹, K. Saadi¹, R. Benoit¹, V. Yargeau¹

IDENTIFICATION ET ÉLUCIDATION STRUCTURALE DES PRODUITS DE TRANSFORMATION DE L'OZONATION DES CONTAMINANTS ÉMERGENTS

L'ozonation a été reconnue comme une des meilleures approches pour réduire la présence de contaminants émergents dans les effluents urbains. Cependant, il a été aussi observé que les doses utilisées dans les stations d'épuration pour la désinfection ne donnent pas lieu à une minéralisation complète de ces contaminants et, par conséquent, des produits de transformation sont générés. Pour cette raison, une méthode basée sur la chromatographie liquide couplée à la spectrométrie de masse en tandem multi-étapes à haute résolution (LC-HRMSⁿ) et l'utilisation d'un logiciel d'analyse comparative a été développée pour identifier et déterminer efficacement les produits de transformation de l'ozonation (PTO) de trois contaminants émergents : estrone, MDMA et lévofloxacine. Deux PTO de l'estrone, identifiés comme ayant pour formule moléculaire C₁₆H₂₀O₄ et C₁₈H₂₂O₅, ont été appelés respectivement PTO-276 et PTO-318. Des expériences de HRMSⁿ avec ces PTO ont permis de leur assigner des structures moléculaires. L'application de la même méthode à l'étude des PTO du MDMA a permis l'identification de deux composés de formule moléculaire C₁₀H₁₆NO₄ (PTO-213) et C₁₀H₁₅NO₅ (PTO-229). Des expériences HRMSⁿ ont été réalisées avec PTO-213 et ont permis de suggérer la structure moléculaire la plus probable pour ce produit de transformation. Des expériences en cours en utilisant cette même approche avec lévofloxacine permettront d'identifier et révéler la structure de ses PTO majoritaires. Les résultats obtenus ont démontré que la méthode développée est une approche systématique et efficace pour étudier les PTO des contaminants émergents.

¹ Université de Montréal, Pavillon Roger-Gaudry, 2900, boul. Édouard-Montpetit, Montréal, H3T 1J4

² École Polytechnique de Montréal, 2500, chemin de Polytechnique, Montréal (Québec) H3T 1J4

³ Université Laval, Pavillon Pouliot, 1065, avenue de la Médecine, Université Laval, Québec, QC, G1V 0A6, Canada

¹ Département de génie chimique, Université McGill, Pavillon Wong, 3610 University, Montréal, QC, H3A 2B2

H - 5

G. Triffault-Bouchet¹, J.-P. Blouin², C. Deblois³, Y. Couture⁴

CONTAMINANTS NATURELS DU SHALE D'UTICA AU QUÉBEC

La fracturation hydraulique est un procédé qui permet de transmettre une grande quantité d'énergie à un fluide ou à un gaz pour produire des fissures ou agrandir des fissures existantes dans les gisements non conventionnels d'hydrocarbures. Au cours de ce processus, des contaminants naturels présents dans la roche mère peuvent être libérés suite à la dissolution de la roche mère. L'objectif de cette étude est d'identifier les contaminants qui peuvent être libérés par le Shale au cours de la fracturation.

Les Shales étudiés proviennent de la carothèque du MRN. Vingt deux échantillons ont été prélevés dans des carottes issues de deux des trois corridors d'intérêt pour les gaz de schiste. Les échantillons de shale ont été broyés au laboratoire, puis tamisé à 4 mm. Trois extractions ont ensuite été réalisées sur la portion inférieure à 4 mm : une extraction acide à un pH final de 2,0 afin de représenter l'utilisation d'acide pour le nettoyage des puits avant fracturation, une extraction acide à un pH final de 7,0, et une extraction en milieu très oxydant avec de l'acide nitrique (HNO₃), de l'acide chlorhydrique (HCl) et du peroxyde d'hydrogène (H₂O₂) pour déterminer les métaux extractibles contenus dans le shale en oxydant toute la matière organique. Chaque extrait a été analysé pour déterminer la présence de contaminants inorganiques et organiques. Les résultats obtenus seront présentés lors de cette conférence.

¹ CEAEQ - DÉÉR, 2700, rue Einstein, bureau E2-220, G1P 3W8, Québec

² CEAEQ - DCII, 850, boulevard Vanier, porte sud, Laval (Québec) H7C 2M7

³ CEAEQ - DCIM, 2700, rue Einstein, bureau E2-220, G1P 3W8, Québec

⁴ MDDEFP - Bureau de coordination des évaluations stratégiques, 675, rue René Lévesques Est, 8e étage, G1R 5V7 Québec

H - 6

K. Hanna¹, J.-F. Boily², L. Lassabatere³

TRANSFERT RÉACTIF EN MILIEUX POREUX: COUPLAGE CHIMIE/TRANSPORT

Le devenir des contaminants dans le sol est déterminé par le couplage des processus physiques de transport et chimique de réactivité. Les contaminants entrant dans les milieux souterrains sont transportés par l'eau dans la zone non saturée puis dans les aquifères (nappes phréatiques). Lors de leur transport, ils réagissent à la fois avec les espèces chimiques en solution, avec les particules colloïdales mobiles et avec la matrice solide. La mobilité des contaminants dans la phase aqueuse en contact avec les phases réactives de sol est fortement influencée par les phénomènes qui se produisent à l'interface solide/solution (précipitation/dissolution, adsorption/désorption, oxydation/réduction, etc.).

Dans un premier temps, nous avons étudié les interactions des espèces organiques modèles de différentes structures chimiques avec des particules d'oxydes de fer individuelles ou déposées sur un support « sable-silice » sous différentes conditions physico-chimiques et hydrodynamiques contrôlées. Dans un second temps, nous avons étudié le transfert réactif des ces composés organiques dans une colonne de sol. La compréhension des interactions à l'échelle moléculaire a été nécessaire pour expliquer les mécanismes qui contrôlent le devenir et le transport de ces solutés dans les sols. C'est cette question qui est adressée par le passage des expériences de batch aux expériences de colonne. Des caractérisations spectroscopiques tout comme de modélisation numérique ont été utilisées comme outils pour expliquer les mécanismes de rétention en batch versus colonne.

¹ Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Rennes, Avenue du Général Leclerc, CS 50837, F-35708 RENNES Cedex 7, France

² Department of Chemistry, Umeå University, Umeå, SE-901 87, Suède

³ Université de Lyon, ENTPE, Ecologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés, Villeurbanne, F-69622, France.

Résumés des présentations par affiche

AF - 1

S. Leclerc¹, K. J. Wilkinson¹

DISTINGUISHING THE EFFECTS OF SILVER NANOPARTICLES AND FREE AG TO *CHLAMYDOMONAS REINHARDTII*

Due to their rapid oxidation under variable physicochemical conditions, it is often difficult to distinguish the effects of silver nanoparticles (nAg) from those of their free ions. Indeed, much of the available literature suggests that most of the toxicity of nAg can be attributed to the presence of free Ag. *Chlamydomonas reinhardtii* is one of the most studied algae for the comprehensive understanding of trace metal bioaccumulation and toxicity. We have measured silver bioaccumulation towards *C. reinhardtii* for variable (measured) concentrations of nAg and Ag⁺. For a given concentration of free Ag, bioaccumulation was slightly higher in the presence of the nAg. In addition, significant induction of a copper (I) transporter was closely correlated to the presence of both Ag⁺ and nAg. We were able to show that the induction of the Cu(I) transporter resulted in an increase in copper bioaccumulation in the presence of free silver as opposed to its absence (free silver concentration of 30 ppb; copper concentrations 5-25 ppb; exposure time of 2 hours). Experiments are currently underway to further distinguish the roles of Ag⁺ and nAg with respect to bioaccumulation and the effects of this model green alga.

AF - 2

L. Diaz¹, K. J. Wilkinson²

CARACTÉRISATION DES NANOPARTICULES PAR L'ULTRACENTRIFUGEUSE ANALYTIQUE

Les risques sanitaires et environnementaux potentiellement dus à la production et l'utilisation des nanomatériaux (NM) sont encore mal connus. D'où l'importance d'évaluer le devenir, la mobilité et la biodisponibilité des NM une fois dans l'environnement. La caractérisation et la quantification des NM dans l'environnement sont des défis analytiques complexes étant donné leur dynamisme naturel (petite taille, grande réactivité et instabilité). L'ultracentrifugation analytique (AUC) est une technique qui, à l'origine, a été développée pour la caractérisation des protéines et d'autres macromolécules biologiques en solution. Néanmoins, il a été possible d'étendre son utilisation à des NM métalliques (e.g. nAg, quantum dots), des oxydes métalliques (e.g. nTiO₂, nZnO) ou des nanoparticules polymériques. Dans cette étude, l'AUC a été optimisée 1) pour la détermination des tailles de différents NM métalliques, 2) pour la caractérisation de petites nanoparticules polymériques (allosphères), commercialement utilisées pour favoriser la distribution des pesticides dans les champs agricoles. Le comportement des allosphères a été étudié en fonction du pH (5 à 8) à différente force ionique (10, 50, 100 et 500 mM NaCl). Les résultats préliminaires, utilisant à la fois un détecteur d'interférence et de fluorescence, indique que ces allosphères ont une taille d'environ 6,5 nm. Une faible variation de la taille a été observée en fonction de la force ionique et du pH ce qui suggère une certaine stabilité des allosphères. Le rôle de la matière organique naturelle et de la présence de cations Ca²⁺ sur l'agglomération de ces particules sont actuellement en cours.

¹ Université de Montréal, 2900, Boul. Édouard-Montpetit, Montréal, QC

¹ Université de Montréal, C.P. 6128, Succ. Centre-ville
² Département de Chimie, Université de Montréal, C.P. 6128, Succ. Centre-Ville, Montréal, QC H3C 3J7

AF - 3

N. Dassylva¹, G. Triffault-Bouchet¹, H. Ferland¹, K. Racine²

RÉPARTITION DES NANOPARTICULES D'ARGENT DANS LA COLONNE D'EAU D'UN MICROCOSME

Les nanoparticules d'argent (AgNP), reconnues pour leur propriété anti-microbienne, sont de plus en plus utilisées dans les produits de consommation quotidiens. Elles se retrouvent dans les produits d'emballage, au supermarché, pour conserver la fraîcheur des aliments, elles sont intégrées aux vêtements pour contrer l'odeur de la transpiration, etc.. Même si ces applications sont répandues dans de nombreux pays, leur devenir et leurs effets toxiques dans les environnements aquatiques et terrestres sont peu connus. C'est dans ce contexte que le CEAEQ s'est engagé dans un projet pluridisciplinaire dont l'objectif est de déterminer les différentes voies prises par les AgNP à partir de leurs sources industrielles et domestiques vers les compartiments environnementaux que sont les eaux, les sédiments et les organismes vivants.

Le comportement et les effets des AgNP dans l'environnement aquatique sont étudiés à l'aide de microcosmes de laboratoire de 2 litres, constitués d'eau naturelle, non filtrée, dans lesquels des algues, des lentilles d'eau et des daphnies ont été introduites.. Les AgNP présentes dans la colonne d'eau sont séparées par filtration (0.45, 0.10 µm et 30 KD), digérées en milieu acide et analysées par ICP-MS (LD = 0.001 µg/l). Pour comparaison, leur comportement dans l'eau ultrapure a aussi été étudié.. D'autres techniques de dosage ont été abordées : spectrophotométrie UV et la méthode du cloud point extraction.

Cette affiche présente les résultats d'AgNP obtenus à l'aide des trois méthodes évaluées ainsi que la répartition des AgNP dans les différentes phases de la colonne d'eau des microcosmes.

AF - 4

O. Drevet¹, P. G. Campbell¹, B. Bougas¹, L. Bernatchez², P. Couture¹

RÉPARTITION SUBCELLULAIRE ET CONSÉQUENCES MÉTABOLIQUES D'UNE EXPOSITION À UN MÉLANGE DE MÉTAUX (CADMIUM ET NICKEL) SUR LA PERCHAUDE

L'effet des métaux sur les poissons a été grandement étudié. Cependant, la plupart des études se focalisent sur des métaux individuels. Dans ce projet, la répartition subcellulaire et les conséquences métaboliques de l'exposition combinée à un mélange de métaux seront étudiées sur la perchaude (*Perca flavescens*). Dans un premier temps, au laboratoire, les poissons ont été exposés à des métaux seuls ou à un mélange de deux métaux (cadmium et nickel) à des concentrations aqueuses de 4 et 450 µg/L, respectivement, pour une période de sept semaines. Ces poissons ont été sacrifiés et leurs tissus congelés à -80°C ou conservés dans de l'azote liquide pour de futures analyses. La distribution subcellulaire de ces métaux et l'influence de la contamination d'un métal sur la distribution de l'autre seront examinées dans le foie. Une puce à ADNC sera aussi utilisée afin d'identifier les différences dans l'induction des gènes d'expression quand les poissons sont exposés à un métal seul ou à un mélange. Des analyses post-génomiques (essais enzymatiques) guidées par l'étude génomique seront conduites par la suite. Finalement, cette étude sera complétée par un échantillonnage de perchaudes sur le terrain dans des lacs présentant des mélanges de métaux similaires à ceux testés au laboratoire afin de pouvoir comparer la répartition subcellulaire, l'expression des gènes et les capacités métaboliques des poissons exposés au mélange de métaux dans le laboratoire et des poissons sauvages, qui sont exposés de façon chronique à un mélange complexe de métaux via l'alimentation et l'eau.

¹ Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, 2700 rue Einstein, Québec, G1P 3W8

² Institut des sciences de la mer, Université du Québec à Rimouski, 300 Allée des Ursulines, Rimouski, Qc, G5L 3A1

¹ Institut national de la recherche scientifique centre Eau-Terre-Environnement, 490 rue de la couronne, Québec (Québec) G1K 9A9

² Université Laval, 2325, rue de l'Université, Québec (Québec) G1V 0A6

AF - 5

S. H. Helmer¹, M. Boily¹, C. Jumarie¹

TENEURS EN VITAMINES A ET E CHEZ L'ABEILLE DOMESTIQUE (*APIS MELLIFERA*) SUIVANT UNE EXPOSITION AUX HERBICIDES ATRAZINE, GLYPHOSATE OU MÉTOLACHLORE

The awareness of declines in bee populations has brought forth much research on effects of agricultural contaminants on the honey bee. However, there are currently no diagnostic tools for monitoring the impact of repeated exposure to these contaminants. It is important for the vitality of this major pollinator that tools are developed in order to better evaluate its sensitivity to agricultural activities. Such tools could be vitamin-based biomarkers, where vitamin A is important for larval development and the vision of foraging honey bees and vitamin E is well known for its antioxidant properties. Honey bees exposed to agricultural contaminants have been evaluated for their levels of vitamin A and E.

In this study, adult bees were collected from the frame, without brood, of a known healthy hive. The bees were placed in groups of 30 in Plexiglass cages equipped with ventilation holes and two spouts for drinking. The cages were kept in darkness and at constant temperature and humidity. Sub-lethal levels of increasing concentrations of 3 herbicides (atrazine, glyphosate and metolachlor) were dissolved in syrup and fed to the bees over a 10 day period. Five replicates of 3 doses over a control group of each herbicide were made.

Pools of bees were assessed using RP-HPLC for levels of vitamin A (retinol) and vitamin E (alpha-tocopherol).

The results of these tests will be used in the experimental design of further experiments (laboratory and in-fields) focusing on agricultural contaminants and their possible effect on the retinoid system of the honey bee.

¹ Département des sciences biologiques – Centre de recherche en toxicologie de l'environnement TOXEN, UQAM, C.P. 8888, succ. Centre-ville, Montréal, Qc, Canada H3C 3P8

AF - 6

M. Fraser¹, F. Gagné², C. André², A. Lajeunesse², C. Gagnon², S. Trépanier², P. Cejka³, C. Surette⁴, C. Vaillancourt¹

EXPOSITION AUX EFFLUENTS D'EAUX USÉES DE MONTRÉAL : ALTÉRATION DU MÉTABOLISME DE LA SÉROTONINE CHEZ LA MULETTE COMMUNE DE L'EST (*ELLIPTIO COMPLANATA*)

Les effluents municipaux déversent des produits pharmaceutiques dans l'environnement aquatique, tels que des inhibiteurs sélectifs de la recapture de la sérotonine (ISRS). Une exposition aux ISRS cause une altération neuroendocrine chez les moules. Une accumulation des ISRS chez les moules exposées aux effluents municipaux de la station d'épuration de la communauté urbaine de Montréal (CUM) indiquent que ces substances sont biodisponibles. Malgré l'importance de la sérotonine (5-HT) pour la reproduction et la survie de la moule, les effets des effluents sur le système 5-HT ont peu été étudiés. Notre objectif est de déterminer l'effet d'une exposition aux effluents de la CUM sur le système 5-HT de la mulette de l'est (*Elliptio complanata*). Trente-deux moules, réparties dans 4 réservoirs, ont été exposées pendant 21 jours à des concentrations de 0, 3, 10 et 20% d'effluents de la CUM. L'expression du transporteur de la sérotonine (SERT), les niveaux de 5-HT, l'activité de la monoamine oxydase (MAO) et les concentrations d'ISRS sont déterminés sur les tissus des gonades. Une corrélation positive entre les taux d'ISRS dans les effluents et les moules exposées est observée. L'exposition aux effluents diminue l'expression de SERT d'environ 50% à toutes les concentrations utilisées. Une augmentation des concentrations de 5-HT et de l'activité de la MAO est observée dans les gonades des moules exposés à 20% d'effluents. Les résultats montrent que les ISRS présents dans les effluents municipaux perturbent le système 5-HT des mulettes de l'est et, par conséquent, suggèrent une perturbation de la reproduction et du développement embryonnaire.

¹ INRS – Institut Armand-Frappier, INRS – Institut Armand-Frappier, Université du Québec, Laval, Qc

² Environnement Canada, Environnement Canada, Section de la recherche sur les écosystèmes fluviaux., Montréal, Qc

³ Station d'épuration des eaux usées de Montréal, Station d'épuration des eaux usées de Montréal, Montréal, QC

⁴ Université de Moncton, Département de chimie et de biochimie, Université de Moncton, 18, ave Antonine-Maillet, Moncton, N.-B., E1A 3E9

AF - 7

C. Kleinert¹, M. Fortier¹, P. Brousseau¹, F. Gagné²,
S. De Guise³, M. Fournier¹

EFFETS DE COMPOSÉS PHARMACEUTIQUES D'USAGE COURANT SUR LE SYSTÈME IMMUNITAIRE DE PHOQUES COMMUN (*PHOCA VITULINA*)

Il est aujourd'hui prouvé que les organismes sauvages subissent des perturbations du système immunitaire. Une réduction de certaines activités fonctionnelles du système immunitaire peut altérer la résistance de l'hôte aux pathogènes dans l'environnement. Plusieurs perturbations sont causées par des produits pharmaceutiques présents dans les effluents municipaux rejetés dans l'environnement aquatique. Bien qu'étant moins persistant que les PCBs, la consommation accrue de ces composés et leur décharge constante dans le milieu naturel exigent une évaluation des risques sur les espèces sauvages, soumises à ces rejets. Le but de cette étude est de déterminer l'effet immunotoxique et génotoxique des produits pharmaceutiques sur les cellules immunitaires de phoques communs (*Phoca vitulina*) in vitro. Une lignée cellulaire de lymphomes B (11B7501) et des cellules mononucléées de sang périphérique (PBMC) de phoques en captivité ont été exposés aux produits pharmaceutiques. Les composés étudiés sont des analgésiques (ibuprofène, naproxène), des substances psychoactives (carbamazépine, paroxétine), des antibiotiques (érythromycine, sulfaméthoxazole, triméthoprime), le 17 α -éthynylestradiol, le gemfibrozil et de la caféine. Nos résultats ont montré qu'aux concentrations trouvées dans les eaux de surface, les composés n'entraînaient pas d'effets significatifs sur la phagocytose ni sur la transformation lymphoblastique avec la ConA. A des concentrations plus élevées, les expériences avec la lignée cellulaire ont révélé des effets à la fois sur la prolifération lymphoblastique, sur le cycle cellulaire et sur l'apoptose, et ce pour plusieurs composés. Aucun changement significatif n'a été observé pour la phagocytose, dans la gamme de concentrations testée.

AF - 8

S. Masson¹, F. Laplante¹, S. Lavigne², V. Robitaille²,
C. Andrews², A. Auclair²

LE XPERCOUNT, UN OUTIL INDISPENSABLE POUR LES ÉTUDES EN ÉCOTOXICOLOGIE AQUATIQUE

Les algues et invertébrés aquatiques sont largement utilisés dans les études écotoxicologiques. Leurs cultures en laboratoire nécessitent énormément de temps et d'argent afin de maintenir une bonne croissance et de les reproduire. La tâche la plus fastidieuse est de quantifier leur densité et celle de leur nourriture (par exemple: les algues et les artémias). Les outils existants utilisés pour estimer les densités reposent en majeure partie sur des sous-échantillons et cela mène généralement soit à un investissement majeur de temps de comptages, mais également à d'importants facteurs de dilution qui influencent grandement les estimations de la densité. Un nouveau dispositif, le XperCount™ a été développé par XperSea Solution Inc en collaboration avec l'Aquarium du Québec pour évaluer la densité de plusieurs types d'organismes aquatiques d'eau douce et d'eau marine en effectuant les comptages sur des volumes plus importants (1 litre). Le but de cette présentation est de présenter le développement qui a été réalisé en laboratoire et les nombreuses applications et avantages d'utilisation du XperCount.

¹ INRS-IAF, 531, boul des Prairies, Montréal (QC) H7V 1C1

² Environnement Canada, Montréal (QC) H2Y 2E7, Canada

³ University of Connecticut, Storrs, CT 06269, U.S.A.

¹ Aquarium du Québec, SEPAQ, 1675 Avenue des Hôtels, Québec, G1W-4S3

² XPERTSEA SOLUTIONS INC, 2700 rue Jean-Perrin, suite 170, Québec, (Québec) G2C 1S9

AF - 9

N. Gruyer¹, G. Triffault-Bouchet¹, F. Déchamplain²,
M. Giroux²

EFFETS ÉCOTOXICOLOGIQUES DES DISPERSANTS CHIMIQUES UTILISÉS LORS DE DÉVERSEMENT D'HYDROCARBURES PÉTROLIERS

Depuis l'accident du « Deepwater horizon » dans le golfe du Mexique en 2010, beaucoup d'études se sont attardées aux effets écotoxicologiques de la dispersion chimique sur la faune et la flore aquatique. En effet, selon le moteur de recherche web of science en 2 ans le nombre d'études portant sur les effets écotoxicologiques de la dispersion a augmenté de 25%. Les études récentes s'intéressent à des récepteurs écologiques jusqu'alors non étudiés comme les oiseaux et les amphibiens. Les connaissances sur les effets à court, moyen et long termes de la dispersion chimiques sont ainsi de plus en plus importantes. L'affiche présentée est le résultat d'une revue de littérature récente (2012-2013) s'intéressant aux effets écotoxicologiques des dispersants et tenant compte des études réalisées in situ à la suite de l'accident du « Deepwater horizon ». Les informations recueillies seront utiles aux autorités québécoises pour la définition de mesures d'urgence en cas de déversements pétroliers, particulièrement dans le contexte de la mise en valeur des hydrocarbures dans les bassins d'Anticosti, de Madeleine et de la baie des Chaleurs où des activités d'exploration et d'exploitation pétrolière pourraient avoir lieu dans les prochaines années.

AF - 10

N. Gruyer¹, G. Triffault-Bouchet¹, N. Dassylva², C.
Bastien³

EFFETS ÉCOTOXICOLOGIQUES DES TERRES RARES

Les terres rares (ETR) constituent une ressource stratégique à l'échelle mondiale du fait de leur utilisation dans la fabrication de nombreux produits de haute technologie et depuis que la Chine, principal producteur jusqu'à aujourd'hui, a décidé de restreindre ses exportations. Les ETR ou lanthanides regroupent 17 métaux du sous-groupe III de la table périodique des éléments. Bien que l'exploration et l'exploitation minières aient beaucoup évoluées depuis les 20 dernières années et que les principes du développement durable soient appliqués, une contamination métallique des milieux environnants ces activités minières est anticipée. Cependant, la communauté scientifique s'est peu penchée sur les ETR et peu d'information est disponible quant à leur biodisponibilité dans les écosystèmes, les risques de transfert dans les organismes et les effets qui peuvent découler de ces expositions pour les organismes. L'affiche présentée est le résultat d'une revue de littérature récente (2012-2013) s'intéressant aux effets écotoxicologiques des ETR ainsi que les expériences en cours afin de compléter le manque de données. Les informations recueillies et les données générées seront utiles aux autorités québécoises pour la définition de critère lors d'exploitations minières dans le contexte de mise en valeur des ressources d'ETR dans le Nord-du-Québec où plusieurs projets sont à des stades avancés de développement.

¹ CEAEQ, Division écotoxicologie et évaluation du risque, Complexe scientifique, 2700 rue Einstein, Québec, G1P 3W8

² Centre de contrôle environnemental du Québec, Bureau de coordination des urgences, 1175, boulevard Lebourgneuf, bureau 100, Québec, QC G2K 0B7

¹ CEAEQ, Division écotoxicologie et évaluation du risque, Complexe scientifique, 2700 rue Einstein, Québec, G1P 3W8

² CEAEQ, Division chimie inorganique, Complexe scientifique, 2700 rue Einstein, Québec, G1P 3W8

³ CEAEQ, Division biologie et microbiologie, Complexe scientifique, 2700 rue Einstein, Québec, G1P 3W8

AF - 11

N. Paquet¹, N. Gruyer¹, M. Desrosiers¹, G. Triffault-Bouchet¹

DÉVELOPPEMENT D'UNE EXPERTISE ENVIRONNEMENTALE EN LIEN AVEC LE DÉVELOPPEMENT DU NORD

Les écosystèmes nordiques, qui incluent la forêt boréale, la toundra et les lacs oligotrophes, sont constitués d'habitats et d'espèces fauniques et floristiques présentant de grandes différences avec les écosystèmes du Sud du Québec, une différence qui s'accroît plus on s'approche de la zone arctique. Par ailleurs, l'exploration minière est intense au Québec, particulièrement dans le Nord. Il suffit de penser aux métaux rares (terres rares, niobium, lithium, zirconium, etc.) qui constituent une ressource stratégique à l'échelle mondiale du fait de leur utilisation dans la fabrication de nombreux produits de haute technologie. Plusieurs indices de la présence de l'uranium ont été mis en évidence dans le Nord du Québec, à des teneurs en U₃O₈ de moins de 1 % à près de 18 %. L'exploration uranifère pourrait ainsi devenir importante dans ces milieux du fait de la demande mondiale en uranium.

Les particularités des milieux nordiques et des activités qui s'y développeront devront être prises en considération lors des évaluations du risque écotoxicologique (ÉRE) réalisées dans le cadre des évaluations environnementales des projets miniers situés dans cette région du Québec. C'est dans ce contexte que la division de l'Écotoxicologie et de l'évaluation du risque du CEAÉQ a évalué la nécessité d'acquies de nouvelles connaissances et de mettre en place de nouveaux outils : procédure d'ÉRE associée à la radioactivité pour les organismes terrestres, paramètres d'exposition pour des oiseaux et des mammifères représentant la faune terrestre nordique, évaluation de la possibilité d'utiliser les lichens comme bioindicateur d'une contamination aéroportée, etc.

AF - 12

K. Nadeau¹, L. Whitty-Léveillé¹, S. Potvin¹, D. Larivière¹

SPÉCIATION DE L'URANIUM DANS LE BASSIN VERSANT DU FLEUVE SAINT-LAURENT

Le bassin versant du St-Laurent (BVSL), constitué des Grands Lacs et du fleuve St-Laurent, est un écosystème d'eau douce unique puisqu'il est le seul dans le monde à accueillir tous les stades du cycle du combustible nucléaire. La présence de cette activité nucléaire sur les rives de l'écosystème nécessite une connaissance approfondie du comportement environnemental des radionucléides. Comme la plupart des actinides ont une origine anthropique, ils vont se comporter selon les paramètres thermodynamiques qui peuvent être estimés selon divers modèles. Le cas des TENORM (matériaux présentant une radioactivité naturelle renforcée), comme l'uranium (U) appauvri, est légèrement différent, puisque ces matériaux auront à compétitionner avec l'uranium naturel déjà à l'équilibre dans l'environnement. Dans une telle situation, non seulement les paramètres thermodynamiques, mais également certains paramètres cinétiques influenceront sur la distribution et la spéciation des isotopes. Dans le cadre de ce projet, un excès d'U(VI) de composition isotopique naturelle, sera ajouté aux substances humiques (SH) afin de saturer tous les sites de liaison de ces dernières. Après une période d'équilibration, une solution contenant un isotope d'uranium anthropique (²³³U) sera ajoutée au mélange pour déterminer la présence d'échange et sa cinétique. Afin de déterminer la signature isotopique de l'U complexé aux différentes fractions de SH, la chromatographie d'exclusion stérique et l'ICP-MS ont été utilisés. Le projet permettra d'élucider, du point de vue isotopique, plusieurs aspects du cycle biogéochimique de l'uranium.

¹ Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, 2700, rue Einstein, G1P 3W8

¹ Laboratoire de Radioécologie (Université Laval), 1045, avenue de la Médecine, Pavillon Alexandre-Vachon, Local 0218, Québec (QC) G1V 0A6 Canada.

AF - 13

S. Roberge¹, G. Labbé², N. Dassylva³, M. Dupuis²

DOSAGE DU RADON DANS L'EAU POTABLE, LES EAUX SOUTERRAINES ET DE SURFACE PAR SCINTILLATION LIQUIDE

Le radon-222 est un gaz radioactif provenant de la chaîne de désintégration de l'uranium-238. Il est présent partout à la surface de la terre et plus particulièrement dans les sols granitiques. Le radon émis peut diffuser à travers le sol et s'accumuler dans des espaces clos tels que l'intérieur de maisons.

Le radon est aussi présent dans les eaux souterraines et de surface ainsi que dans l'eau potable d'origine artésienne à des niveaux variables selon le type de sol. La présence du radon a 2 origines :

- décroissance du radium-226 présent dans l'eau
- dissolution du radon dans l'eau stagnante ou circulant dans un sol riche en uranium-238 et radium-226.

On peut aussi retrouver du radon dans l'eau potable de résidence possédant un puit artésien. L'utilisation de cette eau, par exemple en prenant une douche, peut libérer le radon dans l'air intérieur de la maison.

Les compagnies minières exploitant des sites riches en uranium, soit par l'exploitation directe de ce minerai ou par la production de stériles riches en uranium, peuvent générer du radon dans l'eau à cause du radium-226 émis dans l'environnement.

Par la mise en place de cette méthode d'analyse du radon dans l'eau par scintillation liquide, le CEAEQ pourra répondre à des besoins de suivi de l'eau potable et d'exigence lors d'étude d'impact environnementale. Actuellement le CEAEQ est le seul laboratoire au Québec à offrir ce service.

¹ Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, 2700 rue Einstein, bureau B2-130.1, Québec, Québec, G1P 3W8

AF - 14

G. A. Macmillan¹, J. Chételat², M. Richardson³, F. Dufresne⁴, M. Amyot¹

LE RÔLE CLÉ DES CRUSTACÉS ZOOPLANCTONNIQUES DE LA FAMILLE DAPHNIDÉS DANS LE TRANSFERT TROPHIQUE DU MÉTHYLMERCURE AU SEIN DES LACS ET ÉTANGS ARCTIQUES EN MUTATION

Le méthylmercure est un contaminant prioritaire avec un fort potentiel de bioaccumulation et bioamplification au sein des réseaux trophiques arctiques, posant des risques importants pour la santé écosystémique et humaine. Cependant, les effets des changements environnementaux actuels liés au climat sur la bioaccumulation de méthylmercure dans le biote sont incertains au sein des lacs et étangs arctiques. Mon projet vise à élucider le rôle clé du zooplancton dans l'assimilation de méthylmercure dans ces écosystèmes vulnérables aux changements environnementaux. Nous examinons plusieurs sites sur un gradient latitudinal afin de comparer les facteurs environnementaux clés (dépendant du climat) qui influencent la bioaccumulation. Au cours de l'été 2012, nous avons prélevé des échantillons d'eau, de seston et de zooplancton venant de 16 lacs et étangs situés dans la taïga subarctique autour de Kuujuarapik, Nunavik, QC. Nous prévoyons un échantillonnage du même nombre de sites à Iqaluit en été 2013, situé dans la toundra arctique. Nos résultats préliminaires confirment que les crustacés zooplanctoniques de la famille Daphnidés jouent un rôle déterminant dans le transfert trophique de méthylmercure au sein de ces écosystèmes subarctiques. Notre approche méthodologique nous permet d'examiner les corrélations potentielles entre la productivité et la stoechiométrie écologique des sites d'échantillonnage et les concentrations élevées de méthylmercure retrouvées chez le zooplancton (de 56.6 à 415.2 ng/g poids sec). Nous examinons pour la première fois l'influence des variations génétiques régionales du complexe d'espèce *Daphnia pulex* (clones polyploïdes et diploïdes) sur la contamination de ces écosystèmes en méthylmercure.

¹ Université de Montréal, Montréal, Québec

² Environnement Canada, Ottawa, Ontario

³ Carleton University, Ottawa, Ontario

⁴ Université de Québec à Rimouski, Rimouski, Québec

AF - 15

D. Lapointe¹, A. Z. Horodysky², W. K. Vogelbein¹, D. T. Gauthier³, M. C. Fabrizio¹, R. W. Brill¹

PRÉFÉRENCE THERMIQUE SOUS HYPOXIE ET NORMOXIE CHEZ DES BARS D'AMÉRIQUE (MORONE SAXATILIS) JUVÉNILES SAINS ET INFECTÉS PAR *MYCOBACTERIUM MARINUM*

La préférence thermique d'une espèce peut être influencée par les facteurs environnementaux. Depuis les années 50, l'étendue et la sévérité de l'hypoxie ont significativement augmenté dans la Chesapeake Bay. De plus, des bars d'Amérique montrant des signes de la mycobactériose, une maladie d'origine bactérienne, ont été observés pour la première fois dans les eaux de la Virginie en 1997. Tandis qu'il est reconnu que l'hypoxie induit une diminution de la température corporelle, la fièvre comportementale a été observée chez des poissons ayant subi une injection de pyrogènes. Ainsi, l'objectif de cette étude fut d'examiner les effets individuels et combinés de l'hypoxie et de la mycobactériose sur la préférence thermique de bars d'Amérique juvéniles pouvant se déplacer librement entre les deux compartiments d'un système de sélection de la température (shuttle box). Nous avons émis l'hypothèse qu'une hypoxie modérée induirait une diminution de la température préférée. De plus, nous avons supposé que sous des conditions normoxiques, les individus ayant reçu une injection de *Mycobacterium marinum* sélectionneraient une température inférieure à celle choisie par les individus sains.

AF - 16

T. Chesney¹, A. Sastri¹, B. Beisner¹, P. Juneau¹

EFFETS D'UNE CONTAMINATION CYANOBACTÉRIENNE SUR LE COMPORTEMENT ALIMENTAIRE DU CLADOCÈRE *DAPHNIA MAGNA*

Les études visant à mettre en évidence les effets des cyanobactéries sur les cladocères sont nombreuses et parfois divergentes. Le caractère toxique de la majorité des cyanobactéries telle que *Microcystis aeruginosa* peut logiquement amener à le désigner comme principal responsable des divers impacts sur la croissance, la reproduction, l'alimentation ou encore la survie de ces animaux. Toutefois, d'autres facteurs, tels la taille et l'organisation des cellules phytoplanctoniques ou leur apport nutritif peuvent jouer un rôle prépondérant dans la réponse de cladocère comme *Daphnia magna* face à une telle contamination. Le récent développement de l'analyse in vivo des pigments photosynthétiques ingérés par *D. magna* permet d'estimer les modulations de son effort de nutrition en fonction de la diète qui lui est proposée. Le suivi du temps de transfert intestinal ainsi que le ratio des différentes classes de phytoplancton ingéré ont été observés lors de cette étude afin de mieux appréhender la réponse de *D. magna* face à une diète a priori défavorable. Afin de déterminer la part de ces modulations liée à la cyanotoxicité, les expériences ont été répétées indépendamment avec deux souches de *M. aeruginosa* : une toxique et une non-toxique. Les résultats montrent alors que le régime alimentaire influe directement sur la vitesse du transit intestinal et que la toxicité n'est pas le seul facteur influent. Toutefois, *D. magna* semble être capable, dans une certaine mesure, de discriminer sa nourriture lorsqu'un mélange de phytoplancton lui est offert afin d'optimiser le bénéfice nutritionnel.

¹ Virginia Institute of Marine Science, P.O. Box 1346, Gloucester Point, VA 23062 USA

² Hampton University, 100 E Queen Street, Hampton, VA 23668 USA

³ Old Dominion University, 5115 Hampton Boulevard, Norfolk, VA 23529 USA

¹ UQAM, Département des Sciences Biologiques - TOXEN, C.P. 8888, Succ. Centre-Ville, Montréal (Québec) H3C 3P8

Vous êtes attendus en 2014
pour le

18^e Colloque annuel

Hôtel Château Laurier
Québec

5-6 juin 2014

Pour plus de renseignements,
surveillez notre site internet :

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

MERCI À NOS PARTENAIRES 2013



Environnement
Canada

Environment
Canada

Québec 

- Centre d'expertise en analyse environnementale
- Ministère du développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs



Faculté des sciences et de génie
Département de génie civil et génie des eaux

ThermoFisher
SCIENTIFIC
The world leader in serving science



INRS
Université d'avant-garde

