FORUM SCIENTIFIQUE NATIONAL 2017 DU RCBA

ORDRE DU JOUR ET RÉSUMÉS

Du 28 février au 1er mars 2017 Edmonton (Alberta)





Cat. No.: En4-296/2017F-PDF ISBN: 978-0-660-25339-8

À moins d'indication contraire, il est interdit de reproduire le contenu de cette publication, en totalité ou en partie, à des fins de diffusion commerciale sans avoir obtenu au préalable la permission écrite de l'administrateur du droit d'auteur d'Environnement et Changement climatique Canada. Si vous souhaitez obtenir du Gouvernement du Canada les droits de reproduction du contenu à des fins commerciales, **veuillez demander l'affranchissement du droit d'auteur de la Couronne en communiquant avec** :

Environnement et Changement climatique Canada Centre de renseignements à la population 12^e étage, édifice Fontaine 200, boulevard Sacré-Coeur Gatineau (Québec) K1A 0H3 Téléphone: 819-938-3860

Ligne sans frais: 1-800-668-6767 (au Canada seulement)

Courriel: ec.enviroinfo.ec@canada.ca

Photos: © Environnement et Changement climatique Canada

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par la ministre de l'Environnement et du Changement climatique, 2018

Also available in English

TABLE DES MATIÈRES

Préface	4
Acronymes	5
Programme	6
Présentations	8
Session 1 : Plénière	8
Session 2 : Aperçu et perspective nationale du RCBA	9
Session 3 : Biosurveillance dans le secteur des ressources naturelles	10
Session 4 : Applications à large échelle du RCBA	12
Session 5 : Applications du RCBA pour les utilisateurs	13
Session 6 : Biosurveillance dans les Prairies	15
Session 7 : Considérations à venir au RCBA	17
Session 8 : Considérations opérationnelles	18
Résumé des sessions de discussion interactive	20
JOUR 1 – 28 février 2017	20
JOUR 2 – 1 ^{er} mars 2017	23
Annexe	27
Sommaire des participants	27
Commentaires sur le forum scientifique de 2017 du RCBA	28

PRÉFACE

Le Réseau canadien de biosurveillance aquatique (RCBA) est un programme de biosurveillance aquatique visant à évaluer la santé des écosystèmes dulcicoles au Canada. Le RCBA s'appuie sur l'approche « réseau de réseaux » qui favorise la collaboration et l'échange de données interorganismes afin d'assurer l'établissement de rapports uniformes et comparables sur la qualité des eaux douces et l'état des écosystèmes aquatiques au Canada. Le programme est dirigé par Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), qui soutient la collecte, l'évaluation, la présentation et la diffusion de l'information relative à la surveillance biologique. Le RCBA permet à ses partenaires d'utiliser leurs observations pour réaliser une évaluation scientifique officialisée à partir de normes comparables à l'échelle nationale.

Dans le but de mobiliser les intervenants du RCBA issus de toutes les organisations du pays, l'équipe du RCBA d'ECCC et Alberta Environment and Parks (AEP) se sont associés pour présenter le quatrième Forum scientifique du RCBA à Edmonton, en Alberta, du 28 février au 1^{er} mars 2017. Les forums scientifiques précédents, qui se sont tenus à Vancouver, en Colombie-Britannique (2010), à Fredericton, au Nouveau-Brunswick (2012) et à Guelph, en Ontario (2014), ont réuni des utilisateurs du RCBA issus de divers secteurs (foresterie, exploitation minière et agriculture), d'organismes gouvernementaux, d'universités et de programmes communautaires de gestion des bassins versants (voir l'annexe pour obtenir des renseignements sur les participants). Les objectifs du Forum scientifique étaient les suivants :

- Offrir aux utilisateurs du réseau une occasion de connaître différentes applications du RCBA dans divers secteurs, ses réussites et ses défis, les progrès scientifiques et les orientations futures du programme.
- 2. Offrir aux utilisateurs une tribune pour leur permettre d'interagir et de collaborer avec les autres membres du réseau.
- 3. Offrir aux utilisateurs du RCBA et à l'équipe du RCBA d'Environnement et Changement climatique Canada une occasion d'échanger des renseignements et de collaborer afin de répondre aux besoins des utilisateurs.

Le forum de 2017 a débuté par deux présentations plénières suivies de 29 exposés oraux présentés par divers utilisateurs du RCBA dans le cadre de huit sessions thématiques portant notamment sur les applications à grande échelle du RCBA, les activités de biosurveillance du RCBA dans les Prairies et les considérations futures pour le RCBA. Des discussions interactives se sont tenues au cours de chaque session. Les exposés et les discussions étaient diffusés sur Internet afin de permettre aux participants d'interagir à distance.

ACRONYMES

AAC - Agriculture et Agroalimentaire Canada

AEP - Alberta Environment and Parks

AUSRIVAS - Australian River Assessment System

MB - Macroinvertébré benthique

MECB - Ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique

RCBA - Réseau canadien de biosurveillance aquatique

ACIA – Agence canadienne d'inspection des aliments

PSEC – Programme de surveillance des effets cumulatifs

MPO - Ministère des Pêches et des Océans

ECCC - Environnement et Changement climatique Canada

EPT – Éphéméroptère-plécoptère-trichoptère

EROD - éthoxyrésorufine-O-déséthylase

FIRNNO - Freshwater Invertebrate Reference Network of Northern Ontario

IRDG – Initiative de recherche et développement en génomique

SIG – Système d'information géographique

GHOST - Golden Horn Office of Science and Technology

SCSB - Surveillance conjointe des sables bitumineux

CIRA - Cours inférieur de la rivière Athabasca

NTP - Niveau taxonomique pratique

T.N.-O. - Territoires du Nord-Ouest

CNRC - Conseil national de recherches du Canada

RNCan - Ressources naturelles Canada

SB – Sables bitumineux

CAP – Composé polyaromatique

ASPC - Agence de la santé publique du Canada

ACR - Approche des conditions de référence

RIVPACS - River Invertebrate Prediction and Classification System

SADI - Semantic Automatic Discovery and Integration

UINR - Unama'ki Institute of Natural Resources

WWF - Fonds mondial pour la nature

PROGRAMME

Mardi 28 février 2017

Session 1 : Plénière

- 8h30 Mot de bienvenue/Introduction Garry Scrimgeour (Alberta Environment and Parks AEP), Michelle Hiltz (InnoTech Alberta), Laura Maclean (Environnement et Changement climatique Canada – ECCC)
- 8h45 Les conditions de référence passées et futures Trefor Reynoldson (GHOST Consulting)
- 9h30 Évaluation de la condition biologique : affluents du cours inférieur des rivières Athabasca et MainStem Joseph Culp (ECCC)
- 10h15 PAUSE (30 min)

Session 2 : Aperçu et perspective nationale du RCBA

- 10h45 RCBA: aperçu et perspective nationale Stephanie Strachan (ECCC)
- 11h00 Une démonstration des outils en ligne du RCBA : sauvez votre temps ... et vos données Tim Pascoe (ECCC)
- 11h15 Élaboration et évaluation de modèle de bioévaluation du RCBA : cadre actuel et orientations futures Lee Grapentine (ECCC)
- 11h30 Discussion interactive (30 min)
- 12h00 DÉJEUNER (90 min)

Session 3: Biosurveillance dans le secteur des ressources naturelles

- 13h30 L'utilisation du RCBA pour établir les conditions environnementales de référence dans le Grand Nord de l'Ontario : une étude de cas Nicole Novodvorsky (Université Laurentienne)
- 13h45 L'utilisation du RCBA pour établir les conditions de base et évaluer les effets de l'extraction de gaz de schiste dans le nord-est de la C.-B. Stephanie Strachan (ECCC)
- 14h00 Patrons des communautés d'invertébrés des rivières des zones de référence de la région des sables bitumineux de l'Alberta Nancy Glozier (ECCC)
- 14h15 Application de l'approche des conditions de référence pour le suivi des zones de récupération dans la région des sables bitumineux de l'Athabasca Jan Ciborowski (University of Windsor)
- 14h30 Discussion interactive (15 min)
- 14h45 PAUSE (30 min)

Session 4 : Applications à large échelle du RCBA

- 15h15 Application de la surveillance RCBA à l'échelle de la province par le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique Jolene Raggett (BC Ministry of Environment)
- 15h30 Surveillance du RCBA dans les parcs nationaux de l'Alberta et de la Colombie-Britannique pour la surveillance de l'intégrité écologique et de l'efficacité de la gestion Shelley Humphries (Parcs Canada)
- 15h45 Vers l'utilisation du RCBA dans la prise de décisions dans les T.N.-O. Julian Kanigan (NWT Cumulative Impact Monitoring Program)
- 16h00 Rapports sur les bassins versants du WWF Canada : Création d'une évaluation nationale de la santé et des menaces pour les rivières canadiennes Catherine Paquette (WWF)
- 16h15 Discussion interactive (15 min)
- 16h30 Ajournement de la journée et rencontre informelle au LOCAL Public Eatery, South Edmonton Common, 1820 99 St NW, Edmonton

Mercredi 1er mars 2017

8h45 Accueil, récapitulation de la 1^{re} journée et présentation de la 2^e journée

Session 5: Applications du RCBA pour les utilisateurs

- 9h00 Le RCBA dans le contexte des ressources naturelles des Premières nations : Renforcement des capacités d'évaluation des cours d'eau à Unama'ki (Cap Breton), Nouvelle-Écosse Emma Garden (Unama'ki Institute of Natural Resources)
- 9h15 Une approche citoyenne du RCBA: Études de cas dans les bassins hydrographiques de la Columbia et de l'Athabasca Heather Leschied (Living Lakes)/ Donna Mendelsohn (Upper Athabasca Community Based Monitoring)
- 9h30 Les impacts des récents incendies de forêt sur les collectivités du Nord Caitlin Garner (Brock University)
- 9h45 Formation et échantillonnage du RCBA des communautés pour répondre à des préoccupations locales spécifiques Exemples de la région de Hay River Nancy Glozier (ECCC)
- 10h00 Discussion interactive (15 min)
- 10h15 PAUSE (30 min)

Session 6: Biosurveillance dans les Prairies

- 10h45 Backwater Buggin 'pour des cours d'eau sains au Manitoba Dorthea Gregoire (Seine-Rat River Conservation District)
- 11:00 Évaluation de l'état des écosystèmes lotiques de la Saskatchewan : outil multivarié pour l'évaluation de l'intégrité des rivières et cours d'eau des Grandes Plaines du Nord lain Phillips (University of Saskatchewan)
- 11h15 Bioévaluation des rivières des Prairies : aller au-delà des bestioles Adam Yates (University of Western Ontario)/Bob Brua (ECCC)
- 11h30 Détermination de la charge en nutriments des cours d'eau agricoles en Alberta à l'aide de bioévaluations par les algues Greg Piorkowski (Alberta Agriculture and Forestry)
- 11h45 Discussion interactive (15 min)
- 12h00 DÉJEUNER (90 min)

Session 7: Considérations à venir au RCBA

- 13h30 SIG et le RCBA: applications et considérations Adam Yates (University of Western Ontario)
- 13h45 Le RCBA et la biosurveillance basée sur l'ADN la biosurveillance de base : en sommes-nous encore là? Donald Baird (ECCC)
- 14h00 Déchiffrer les réseaux alimentaires à l'aide de l'ADN et d'exploration de textes: de nouveaux outils de biosurveillance? Zacchaeus Compson (University of New Brunswick)
- 14h15 Discussion interactive (30 min)
- 14h45 PAUSE (30 min)

Session 8 : Considérations opérationnelles

- 15h15 Implications de la maladie du tournis dans le travail de terrain Fonya Irvine (Parcs Canada)
- 15h30 Effets spécifiques de l'habitat de la surabondance taxonomique sur la détection des changements environnementaux dans les grands cours d'eau Bob Brua (ECCC)
- 15h45 Le RCBA dans les milieux humides : état et application d'un protocole de biosurveillance rapide de ces eaux herbeuses du Canada Colin Curry (UNB)
- 16h00 Le RCBA Choisir l'innovation : jusqu'à quel point et à quelle vitesse? Laura Maclean (ECCC)
- 16h15 Discussion interactive / Conclusion (30 min)
- 16h45 Ajournement

PRÉSENTATIONS

Session 1 : Plénière

Mot de bienvenue et nouvelles du RCBA

Laura Maclean (Environnement et Changement climatique Canada)
Michelle Hiltz (InnoTech Alberta)
Garry Scrimgeour (Alberta Environment and Parks)

Les conditions de référence passées et futures

Trefor Reynoldson (GHOST Consulting)

L'approche des conditions de référence consistait au départ à appliquer des statistiques multivariées aux problèmes et à réaliser une évaluation environnementale de l'état des écosystèmes. Les méthodes classiques étaient largement fondées sur un modèle expérimental univarié de laboratoire s'appuyant sur l'analyse d'échantillons témoins et exposés au traitement. Cependant, cette démarche ne tenait pas compte de la nature multivariée du monde réel. À partir des années 1970 et 1980, des méthodes éprouvées permettant de tenir compte du caractère complexe de la variabilité de l'environnement ont fait leur apparition et débouché sur l'élaboration de programmes nationaux de biosurveillance au Royaume-Uni. Ces méthodes ont été initialement adoptées pour remédier aux problèmes environnementaux liés aux sédiments contaminés dans les Grands Lacs, puis pour mettre en place un programme de biosurveillance du bassin hydrographique du fleuve Fraser. L'approche des conditions de référence fournit un cadre prédictif rigoureux et scientifiquement éprouvé pour l'évaluation des écosystèmes aquatiques, et pourrait être utilisée pour l'établissement de cibles de restauration ainsi que pour l'élaboration de scénarios qui prédisent les réponses aux perturbations environnementales. Enfin, certaines des questions actuelles de recherche pour cette approche ont été recensées.

Évaluation de l'état biologique : Affluents et tronçon principal du cours inférieur de la rivière Athabasca

Bob Brua (Environnement et Changement climatique Canada)

Les études réalisées dans le cadre du programme de Surveillance conjointe des sables bitumineux (SCSB) sur le benthos et les poissons des affluents, du tronçon principal et des écosystèmes deltaïques du cours inférieur de la rivière Athabasca (CIRA) visaient à évaluer l'efficacité des modèles utilisés dans la phase 2 du Plan de surveillance intégré pour les poissons et le benthos. Les principaux sujets de la bioévaluation comprenaient la détermination de l'état et des tendances du biote et l'exploration de liens potentiels entre les caractéristiques biologiques et les facteurs environnementaux dans les sites de référence, à l'intérieur et à l'extérieur du gisement de sables bitumineux (SB), en amont des activités d'exploitation des SB, et dans les sites en aval du dépôt et des activités d'exploitation. Bien que la santé des poissons soit généralement bonne dans les affluents et le cours principal, l'état de santé du chabot visqueux dans les affluents variait systématiquement entre les sites de référence et les sites d'exposition à l'intérieur du gisement de SB. Les réponses observées en aval indiquent une exposition à des composés inducteurs comme l'éthoxyrésorufine-O-déséthylase, ou EROD, et ont été associées à une charge corporelle de composés polyaromatiques. Les données toxicologiques donnent à penser que les sédiments sont responsables des taux élevés de CAP dans la colonne d'eau, mais d'autres recherches seront nécessaires pour déterminer si cette hausse est associée aux activités d'exploitation. Dans le cours principal, le meunier noir échantillonné en aval de Fort McMurray affichait des caractéristiques indicatrices d'un enrichissement en éléments nutritifs : les poissons étaient plus âgés et plus longs et

présentaient une augmentation du coefficient de condition et des réserves de graisse plus importantes que les poissons de référence. La grande majorité des assemblages benthiques étaient en bon état écologique, et les taxons intolérants, notamment les éphémères communes, les perles et les pryganes, étaient très abondants. Dans les affluents, il n'y avait pas de différence notable entre les sites de référence situés à l'extérieur de la région des SB et les sites qui se trouvaient à l'intérieur du gisement naturel, mais les assemblages benthiques des zones à forte empreinte industrielles étaient légèrement différents de ceux des sites de référence. Dans le tronçon principal du CIRA, les assemblages du cours moyen de la rivière exposés aux effluents des eaux usées municipales et aux agents stressants potentiels découlant des activités d'exploitation des SB montraient une abondance accrue de taxons tolérants. Le benthos loin en en aval du cours moyen réapparaissait dans les communautés de référence situées en amont. Les assemblages benthiques du delta semblaient en bonne santé, affichaient une grande biodiversité et une forte variabilité saisonnière et spatiale au chapitre de la richesse et de la composition. En résumé, les bioévaluations des poissons et du benthos indiquent que les écosystèmes aquatiques du cours inférieur de la rivière Athabasca sont dans l'ensemble en bon état écologique, mais certains signes donnent à penser qu'il pourrait y avoir un changement biotique dans la région des sables bitumineux. Les évaluations futures devraient se concentrer sur les effets combinés d'un enrichissement en éléments nutritifs et de l'exploitation des sables bitumineux, car leurs effets cumulatifs pourraient modifier les conditions biotiques dans les écosystèmes aquatiques du cours inférieur de la rivière Athabasca.

Session 2: Aperçu et perspective nationale du RCBA

RCBA: aperçu et perspective nationale

Stephanie Strachan (Environnement et Changement climatique Canada)

Le Réseau canadien de biosurveillance aquatique (RCBA) est dirigé par Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) et fondé sur l'approche « réseau de réseaux ». Le RCBA était au début des années 1990 un projet de recherche fédéral qui s'est transformé en une démarche nationale normalisée de surveillance et d'évaluation biologique qui encourage l'utilisation de données partagées et offre les avantages de ressources et d'outils en ligne. Cet exposé donne un aperçu privilégié de la structure de maintenance du RCBA. La croissance et l'état actuel du RCBA ainsi que la valeur des commentaires des clients sur les améliorations continues du RCBA y sont abordés.

Une démonstration des outils en ligne du RCBA : sauvez votre temps... et vos données

Tim Pascoe (Environnement et Changement climatique Canada)

Dans tout projet, il vient un temps où il faut tenir compte des besoins en matière de gestion et d'analyse des données. Alors qu'il est parfois possible de gérer les petits projets au moyen de quelques fichiers Excel, la biosurveillance du milieu benthique est, par nature, susceptible de dépasser rapidement la capacité réelle d'une méthode fondée sur des fichiers. La saisie, la gestion et le contrôle de la qualité des données peuvent rapidement devenir des tâches insurmontables et donner lieu à des erreurs et à des incohérences. Les outils de gestion et d'analyse des données offerts sur le Web sont des éléments clés du RCBA. On donne un aperçu du système en ligne et explique comment l'information est structurée et comment des données peuvent être ajoutées et modifiées en ligne; on décrit également les mesures de précaution prises pour assurer la cohérence et l'exactitude de l'information. On présente en outre diverses options d'analyse et de présentation.

Élaboration et évaluation de modèles de bioévaluation du RCBA : cadre actuel et orientations futures

Lee Grapentine (Environnement et Changement climatique Canada)

Le programme RCBA offre des conseils et un soutien analytique pour l'élaboration de modèles de bioévaluation propres à chaque région à partir de données recueillies sur les invertébrés et l'habitat benthiques au moyen d'un système d'échantillonnage axé sur l'approche des conditions de référence. Pour le modèle standard, les données sur les communautés benthiques du site de référence sont classées par groupes à l'aide d'une analyse typologique, puis reliées aux variables de l'habitat naturel au moyen d'une analyse discriminante. On utilise ensuite ces relations pour choisir le groupe de sites de référence qui, par l'état des habitats, se rapproche le plus du site d'essai et qui sera utilisé pour évaluer ce dernier. Les lignes directrices sur l'application des procédures statistiques, la documentation et l'évaluation de l'efficacité du modèle sont disponibles auprès de l'équipe scientifique du RCBA, qui examine également les résultats du modèle. En s'appuyant sur l'amélioration des procédures statistiques et de bioévaluation depuis la mise au point du modèle standard au début des années 1990, l'équipe scientifique revoit la structure et l'efficacité du modèle, en accordant une attention particulière à l'analyse typologique des données sur les collectivités benthiques, à la fiabilité et à la puissance statistique, à la qualité des données, à l'utilisation des variables de l'habitat et aux observations répétées sur le terrain. On évalue la possibilité de réviser les procédures de bioévaluation et de mettre en œuvre d'autres méthodes statistiques, des processus plus rigoureux d'assurance et de contrôle de la qualité, des lignes directrices additionnelles sur l'utilisation des variables de l'habitat (y compris les données SIG) et une modélisation de la variation temporelle afin d'améliorer la pertinence et l'efficacité des bioévaluations du RCBA.

Session 3: Biosurveillance dans le secteur des ressources naturelles

L'utilisation du RCBA pour établir les conditions environnementales de référence dans le Grand Nord de l'Ontario : une étude de cas

Nicole Novodvorsky (Université Laurentienne)

Le Cercle de feu offre des possibilités de mise en valeur des ressources minérales et de production de nickel, de cuivre et de platine ainsi que de chromite de calibre mondial. Dans le contexte de cette exploitation potentielle, il est important de bien déterminer les conditions environnementales de référence afin de déceler les incidences et de surveiller les changements dans les conditions. Dans le cadre du programme Freshwater Invertebrate Research Network of Northern Ontario (FIRNNO), un réseau de cours d'eau de référence a été établi dans le Cercle de feu, selon les protocoles utilisés par le RCBA sur le terrain et en laboratoire. Cet exposé porte sur les activités d'échantillonnage des cours d'eau réalisées depuis 2013 et l'utilisation de ces données dans l'élaboration des modèles du RCBA et des projets de recherche étudiants. On y souligne aussi l'importance de la formation du RCBA et de ses collaborations et partenariats avec le gouvernement, les universités et les Premières Nations.

L'utilisation du RCBA pour établir les conditions de base et évaluer les effets de l'extraction de gaz de schiste dans le nord-est de la C.-B.

Stephanie Strachan (Environnement et Changement climatique Canada)

Les bassins des rivières Petitot, Fort Nelson et Hay recouvrent le bassin de la rivière Horn, une profonde formation de schiste gisant sous une partie du nord-est de la Colombie-Britannique et se prolongeant

dans les Territoires du Nord-Ouest, au Canada. Bien qu'éloignée, cette région est soumise aux pressions considérables qu'exercent l'exploitation et la production de gaz de schiste. Des estimations récentes des réserves de gaz classent ce dépôt parmi les sources les plus importantes en Amérique du Nord. On a réuni des renseignements de base sur la qualité de l'eau de cet environnement fluvial nordique qui permettent de mesurer un changement potentiel dans le milieu aquatique. Les résultats de la composante de surveillance des macroinvertébrés benthiques sont présentés. Le modèle d'évaluation des conditions de référence est décrit, et les résultats obtenus pour les sites exposés aux effets potentiels des activités de l'industrie des gaz de schiste sont exposés.

Patrons des communautés d'invertébrés des rivières des zones de référence de la région des sables bitumineux de l'Alberta

Nancy Glozier (Environnement et Changement climatique Canada)

L'échantillonnage d'invertébrés benthiques dans les cours d'eau à proximité de la région des sables bitumineux du nord de l'Alberta a commencé dans les années 1970. À la suite d'analyses scientifiques récentes, des recommandations ont été formulées pour améliorer la capacité d'évaluation des incidences environnementales. En 2012, dans le cadre du Plan de mise en œuvre conjoint du Canada et de l'Alberta pour la surveillance visant les sables bitumineux, on a conçu un plan de surveillance par étapes portant sur un large éventail de paramètres de qualité de l'eau et de l'air, la toxicité pour la faune, la biodiversité et la santé des écosystèmes aquatiques. Un des principaux objectifs au chapitre de la santé des écosystèmes aquatiques était de mieux comprendre la structure des communautés benthiques des rivières et des ruisseaux locaux de référence. Dans les échantillons recueillis entre 2011 et 2014 dans plus de 50 sites de référence, les communautés d'invertébrés étaient diversifiées et constituées de taxons benthiques typiques des habitats d'érosion (EPT). Les communautés étaient semblables à l'intérieur de chaque cours d'eau, et les différences étaient liées au substrat, au débit et à la production primaire d'algues. Des analyses préliminaires multivariées révèlent que les communautés se sont encore plus éloignées des conditions de référence à mesure qu'augmentait la proportion d'aires perturbées. Les prochaines étapes consisteront à déterminer les causes de ces changements, car une exposition naturelle aux dépôts de sables bitumineux et d'autres changements dans l'habitat peuvent en être partiellement responsables.

Application de l'approche des conditions de référence pour le suivi des zones de récupération dans la région des sables bitumineux de l'Athabasca

Jan Ciborowski (Université de Windsor)

Comment procédons-nous pour quantifier et évaluer l'état?

- Définir la plage de variation des conditions de référence et des conditions dégradées.
- Normes permettant de désigner les emplacements comme « acceptables » ou « inacceptables »?
- Utilisation d'indicateurs d'état biologique adaptés aux perturbations anthropiques.
 - o « Référence » : zones où les perturbations sont minimales;
 - « Dégradé » : jugé inacceptable par consensus ou en vertu d'une politique ou de la réglementation.
- Les normes d'évaluation devraient être adaptées à la période écoulée depuis la remise en état.
- Comment établissons-nous les seuils ou les points de transition?
- L'état biologique peut être limité plutôt que déterminé par les perturbations.
- Évaluer les caractéristiques en fonction des limites (quantiles) plutôt qu'en fonction des moments centrés (moyenne, médiane) des réponses
- Les réponses biologiques peuvent être progressives ou présenter plusieurs points de rupture (seuils)

 L'identification objective des seuils de perturbation peut permettre de fixer des cibles de protection et de restauration

Session 4 : Applications à large échelle du RCBA

Application de la surveillance RCBA à l'échelle de la province par le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique

Jolene Raggett (Ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique)

Reconnaissant la nécessité d'une démarche de biosurveillance cohérente et scientifiquement fondée, le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique (MECB) a collaboré avec Environnement et Changement climatique Canada en 2007 afin de soutenir et d'encourager l'utilisation du programme du Réseau canadien de biosurveillance aquatique (RCBA) en Colombie-Britannique. Depuis, le MECB a travaillé avec les partenaires du projet à recueillir des données à l'échelle de la province en vue de l'élaboration de modèles prédictifs qui englobent les principaux bassins hydrographiques de la Colombie-Britannique. Ces modèles ont été utilisés par divers ordres de gouvernement, l'industrie, les groupes d'intendance, les Premières Nations et les établissements universitaires pour évaluer les écosystèmes aquatiques et les effets d'une large gamme d'activités d'utilisation des terres. Il est fort possible que le programme RCBA de Colombie-Britannique soit utilisé à l'avenir afin d'appuyer les importantes initiatives du gouvernement provincial axées sur les ressources hydriques.

Surveillance du RCBA dans les parcs nationaux de l'Alberta et de la Colombie-Britannique pour la surveillance de l'intégrité écologique et de l'efficacité de la gestion.

Shelley Humphries (Parcs Canada, Lake Louise, Yoho et Kootenay)

Les parcs nationaux des montagnes du Canada sont les parcs Yoho, Kootenay, Jasper et Banff ainsi que les parcs des Lacs-Waterton, du Mont-Revelstoke et des Glaciers. Les responsables de ces parcs travaillent en collaboration avec Environnement et Changement climatique Canada et le programme du RCBA depuis 2006. Entre 2007 et 2009, on a constitué une collection de référence dans les sept parcs. Un modèle prédictif a été mis au point en 2011. Nous utilisons ce modèle des conditions de référence pour décrire la qualité de l'eau pour deux importants programmes en vigueur dans les parcs. Notre programme de surveillance des conditions est fondé sur une série de mesures et d'indicateurs et vise à déterminer l'état de chaque parc. Notre programme d'évaluation de l'efficacité de la gestion porte sur des questions propres à chaque site, liées principalement à l'activité humaine et à notre gestion des parcs.

Vers l'utilisation du RCBA dans la prise de décisions dans les T.N.-O.

Julian Kanigan (Programme de surveillance des effets cumulatifs, gouvernement des Territoires du Nord-Ouest)

Le Programme de surveillance des effets cumulatifs du gouvernement des Territoires du Nord-Ouest (PSEC T.N.-O.) a pour mission d'analyser les effets cumulatifs et les tendances environnementales à l'échelle régionale afin de fournir aux organismes de réglementation l'information dont ils ont besoin pour prendre des décisions éclairées en matière de ressources. L'étendue et l'éloignement de cette zone géographique et le manque d'information de base sur de vastes territoires constituent des obstacles à la poursuite de notre mandat. Lorsqu'une surveillance est exercée, elle ne l'est pas toujours de façon

normalisée ou cohérente. Compte tenu de l'intérêt porté à la variabilité régionale et aux effets cumulatifs, le PSEC T.N.-O. utilise et met de l'avant le protocole du Réseau canadien de biosurveillance aquatique depuis 2009 afin de normaliser la collecte, l'analyse et la présentation des données sur la santé aquatique. Plus particulièrement, le PSEC T.N.-O. a utilisé le RCBA pour évaluer les incidences des activités individuelles d'exploitation et les effets cumulatifs des perturbations naturelles et anthropiques et établir des bases de référence régionales. Pour obtenir un ensemble encore plus vaste de données, le PSEC T.N.-O. prévoit faire la promotion du RCBA auprès des organismes de réglementation territoriaux, qui ont le pouvoir d'obliger l'industrie à surveiller les incidences de ses projets. Cependant, il faudrait alors une série de protocoles RCBA pour toutes les tailles de lacs, les milieux humides, les grands cours d'eau et les cours d'eau qui ont un fond vaseux.

Rapports sur les bassins versants du WWF Canada : Création d'une évaluation nationale de la santé et des menaces pour les rivières canadiennes

Catherine Paquette (Fonds mondial pour la nature – WWF)

Depuis 2011, WWF-Canada travaille à réaliser la première évaluation nationale des cours d'eau du pays. En collaboration avec certains des plus grands chercheurs canadiens dans le domaine de l'eau douce, WWF-Canada a mis au point deux cadres d'évaluation. Le cadre d'évaluation de la santé est fondé sur quatre indicateurs clés de la santé des cours d'eau, tandis que le cadre d'évaluation des menaces repose sur sept facteurs de stress clés. Ces deux cadres d'évaluation – collectivement connus sous le nom de « rapports sur les bassins versants » – fournissent une base uniforme pour l'évaluation de la santé des bassins versants de tout le Canada et des dangers qui les menacent.

À ce jour, des rapports ont été établis pour les trois quarts des 25 principaux bassins versants du Canada, et une vue globale de la situation sera disponible en juin 2017. Selon les résultats obtenus à ce jour, les bassins versants du Canada feraient face à une série d'importantes menaces, en particulier la pollution et la fragmentation et la perte des habitats. Les résultats révèlent également une tendance encore plus troublante : il y a un manque flagrant de données disponibles et accessibles sur de nombreux bassins versants du pays, dont certains sont densément peuplés, comme ceux des Grands Lacs et du Saint-Laurent. La partie évaluation du projet touchant à sa fin, WWF-Canada s'applique désormais à améliorer la disponibilité et l'accessibilité des données à l'échelle du pays tout en formulant des recommandations pour un modèle de surveillance davantage axé sur les données ouvertes. Il est ainsi recommandé de faire preuve d'une plus grande transparence et d'une plus grande ouverture et d'établir des liens entre les projets de surveillance communautaires à petite échelle et les bases de données régionales de plus grande envergure.

Session 5: Applications du RCBA pour les utilisateurs

Le RCBA dans le contexte des ressources naturelles des Premières nations : Renforcement des capacités d'évaluation des cours d'eau à Unama'ki (Cap Breton), Nouvelle-Écosse

Emma Garden (Unama'ki Institute of Natural Resources)

À l'instar des représentants des cinq communautés Mi'kmaq d'Unama'ki (Cap Breton), l'Unama'ki Institute of Natural Resources (UINR) aspire à mettre en œuvre des programmes de recherche qui contribuent à une compréhension de l'environnement culturellement adaptée. Il s'agit ici de mêler la science occidentale et les connaissances écologiques des Mi'kmaq dans une approche du « double regard ». Comme méthode scientifique occidentale, le RCBA offre un outil écosystémique qui est

compatible avec la vision holistique des Mi'kmaq. Par le biais du RCBA et de partenariats avec Environnement et Changement climatique Canada, l'UINR a amélioré sa capacité interne de recherche et accru la participation des Mi'kmaq en assurant la formation du personnel et des gardes-pêche autochtones. L'UINR est maintenant sollicité en tant que ressource du RCBA au Cap Breton; il a procédé à des échantillonnages pour le compte de groupes de pêcheurs et présenté un atelier RCBA sur les ressources naturelles à des étudiants Mi'kmaq de la localité.

Une approche citoyenne du RCBA : Études de cas dans les bassins hydrographiques de la Columbia et de l'Athabasca

Heather Leschied (Living Lakes) et Donna Mendelsohn (Upper Athabasca Community Based Monitoring)

La protection et la conservation des lacs, des cours d'eau et des terres humides du Canada constituent une priorité absolue pour les groupes d'intendance de l'eau. Ces groupes font face à de nombreux défis dans l'élaboration et la mise en œuvre de plans de surveillance qui permettent de répondre aux préoccupations dans leurs bassins versants. Living Lakes Canada fournit aux groupes d'intendance les outils et la formation dont ils ont besoin pour exercer leurs propres activités de surveillance.

À l'aide du protocole du RCBA, Living Lakes Canada soutient et forme des groupes, élabore des plans d'échantillonnage, collabore à l'interprétation des données et met en œuvre les étapes d'une intervention appropriée. Les groupes d'intendance de l'eau peuvent accéder à la base de données et aux outils d'analyse et de production de rapports en ligne. Le RCBA aide également les groupes à demeurer organisés et concentrés, ce qui donne lieu à des résultats de surveillance de la qualité de l'eau tangibles et significatifs.

Cette séance porte sur trois études de cas de surveillance communautaire, soit ceux de la rivière Flathead, en Colombie-Britannique, du ruisseau Windermere, un affluent de la rivière Columbia, en Colombie-Britannique, et de la haute Athabasca, en Alberta. Ces études de cas ont diverses applications basées sur les sciences citoyennes, qu'il s'agisse de soutenir les efforts visant les parcs et les aires protégées ou de surveiller le rétablissement à la suite d'une inondation et d'évaluer les effets cumulatifs des activités d'extraction du gravier et du charbon et d'autres activités.

Les impacts des récents incendies de forêt sur les collectivités du Nord

Caitlin Garner (Université Brock)

Dans le nord du Canada, les écosystèmes aquatiques sont appréciés pour les services culturels, économiques et environnementaux qu'ils représentent. La réaction de ces écosystèmes de haute latitude à des incendies de forêt dont la fréquence et la gravité sont accrues par les changements climatiques exige une exploration plus poussée. Dans cette étude, on examine les incidences des récents incendies de forêt (2014-2016) sur les cours d'eau douce dans les régions du Dehcho et de North Slave, dans les Territoires du Nord-Ouest, au moyen d'une analyse de la composition chimique de l'eau et des assemblages de macroinvertébrés benthiques. Des échantillons de macroinvertébrés et d'eau ont été prélevés dans les bassins versants des cours d'eau touchés par les incendies selon le protocole du Réseau canadien de biosurveillance aquatique (RCBA). Les paramètres de la chimie de l'eau et les indicateurs biologiques ont été comparés afin de déterminer les relations entre la qualité de l'eau et la diversité et l'abondance des macroinvertébrés benthiques. Les analyses préliminaires, qui font état d'une augmentation de l'abondance et de la diversité des taxons tolérants au stress, comme les membres de la famille des moucherons (ordre des diptères) et les mollusques bivalves et les gastéropodes, donnent à penser que les incendies de forêt perturbent ces cours d'eau. Les cours d'eau touchés par les incendies étaient considérablement moins alcalins et présentaient des niveaux plus élevés de turbidité et des

charges plus importantes de solides en suspension et de métaux dissous, comme l'arsenic et l'aluminium.

Formation et échantillonnage du RCBA des communautés pour répondre à des préoccupations locales spécifiques – Exemples de la région de Hay River

Nancy Glozier (Environnement et Changement climatique Canada)

Le RCBA offre deux types d'attestations de formation : assistant de terrain et technicien de terrain. La formation d'assistant de terrain porte uniquement sur l'échantillonnage et est offerte par certains collèges ainsi que par ECCC aux collectivités et aux groupes des Premières Nations. Les assistants de terrain n'ont pas accès aux modules en ligne, mais ils peuvent obtenir l'attestation de technicien de terrain s'ils suivent la formation à l'intérieur de certains délais. Un cours de formation du RCBA menant aux attestations d'assistant de terrain et de techniciens de terrain a été présenté dans la région de Hay River. Les participants étaient issus des Premières Nations et d'ONG, ou des fonctionnaires fédéraux de la région. Avant la formation, des préoccupations ont été exprimées au sujet d'activités de construction à l'emplacement de deux rivières locales. ECCC a donné à ces participants nouvellement formés l'occasion de recueillir des échantillons dans ces rivières. Malgré l'absence de modèle dans la région de Hay River, les données recueillies ont fourni une preuve concluante qu'il n'y a pas eu d'effets environnementaux délétères.

Session 6: Biosurveillance dans les Prairies

Backwater Buggin' pour des cours d'eau sains au Manitoba

Dorthea Gregoire (Seine-Rat River Conservation District)

Backwater Buggin' for Healthy Waterways est l'initiative la plus récente du Seine-Rat River Conservation District (un organisme caritatif qui a pour mission de favoriser une gestion durable des sols et des eaux par le biais de programmes fondés sur des mesures incitatives); elle vise à répertorier et à traiter les problèmes de qualité des eaux de surface dans le sud-est du Manitoba. Dans le cadre de ce projet, nous convions des étudiants de niveau secondaire de la localité à évaluer la santé des cours d'eau à l'aide des protocoles du RCBA. Les étudiants constituent également une bibliothèque d'insectes qui sera utilisée comme outil pédagogique dans toute la région. Nous avons pour but de recueillir de l'information sur la santé de nos cours d'eau et d'intégrer les résidents au processus scientifique nécessaire pour étudier les enjeux locaux liés à l'eau. Les données recueillies dans le cadre de ce projet seront utilisées par le Seine-Rat River Conservation District afin de répertorier les zones cibles aux fins de la mise en œuvre de programmes futurs.

Évaluation de l'état des écosystèmes lotiques de la Saskatchewan : outil multivarié pour l'évaluation de l'intégrité des rivières et cours d'eau des Grandes Plaines du Nord

lain Phillips (Université de la Saskatchewan)

La disponibilité et la qualité des eaux de surface dans le sud de la Saskatchewan sont des conditions préalables au maintien de la croissance économique et démographique. Pour faciliter cette expansion et ce développement, il faut se doter d'outils d'évaluation de la qualité des eaux de surface allant au-delà de l'analyse classique de la chimie de l'eau et permettant une évaluation cumulative à plus long terme de la santé de l'ensemble de l'écosystème, qui fait actuellement défaut. Nous présentons ici le modèle de

mesure de la santé des écosystèmes élaboré à la Water Security Agency pour les eaux de surface. Cet outil d'évaluation de la santé des écosystèmes repose sur la composition des communautés de macroinvertébrés aquatiques et fixe des objectifs précis à partir des sites de référence les moins touchés par l'activité humaine. Nous avons utilisé une approche fondée sur les conditions de référence pour définir des critères d'activité humaine minimale pour 89 sites dans tout le sud de la Saskatchewan. La classification des sites de référence au moyen d'une analyse typologique a produit trois regroupements biologiques, différenciés par ordre des cours d'eau et écorégion. Les communautés sont principalement caractérisées par des chironomidés, des amphipodes et des éphémères (*Caenis* sp). À l'aide de cette classification de référence, il est désormais possible d'utiliser une analyse du site d'essai pour effectuer une comparaison par rapport aux sites les moins touchés et fixer des objectifs propres à chaque site. Cet outil d'évaluation multivarié de la santé des écosystèmes est flexible et peut être développé en continu en fonction des facteurs de stress et des exigences de la province.

Bioévaluation des rivières des Prairies : aller au-delà des bestioles

Adam Yates (Université de Western Ontario), Bob Brua (Environnement et Changement climatique Canada)

Le RCBA s'est toujours appuyé sur les macroinvertébrés benthiques (MB) pour ses évaluations de la santé des cours d'eau. Cependant, bien que la composition des communautés de MB fournisse des renseignements utiles sur la structure écologique des écosystèmes des cours d'eau, elle donne peu d'indications sur les processus écologiques. La surveillance des processus écologiques est importante, car ces fonctions assurent de nombreux services écosystémiques précieux, comme la purification de l'eau et le cycle des nutriments. Notre exposé a deux buts. Il vise en premier lieu à décrire les avantages que présente l'incorporation d'indicateurs de la fonction écologique dans la boîte à outils de biosurveillance au Canada et, en deuxième lieu, à illustrer l'efficacité de ces indicateurs à l'aide d'exemples tirés d'évaluations axées sur la recherche de cours d'eau des Prairies, dans le sud du Manitoba. Nous mettons l'accent sur trois indicateurs fonctionnels, soit le métabolisme des cours d'eau, la décomposition et la métabolomique, qui peuvent rapidement être adoptés dans les évaluations à grande échelle de la santé des rivières. Les avantages décrits comprennent un meilleur rapport coûtefficacité, une réponse plus rapide aux facteurs de stress et une plus grande uniformité sur le plan géographique. L'intégration de mesures fonctionnelles à notre programme national augmentera la capacité de détection des changements tout en permettant une évaluation plus exhaustive de la santé des rivières.

Détermination de la charge en nutriments des cours d'eau agricoles en Alberta à l'aide de bioévaluations par les algues

Greg Piorkowski (Ministère de l'Agriculture et des Forêts de l'Alberta)

L'intensification de l'activité agricole dans les bassins hydrographiques des Prairies se traduit par un enrichissement en éléments nutritifs dans les petits cours d'eau qui sont des affluents de rivières et de lacs en aval. Des programmes de gestion des bassins versants agricoles sont appliqués en permanence dans toute l'Alberta dans un effort visant à atténuer la pollution diffuse par les nutriments. Il est toutefois difficile d'établir des cibles ou des indicateurs de réussite pour les programmes de gestion des bassins versants agricoles, car nous savons peu de choses de l'écologie des petits cours d'eau des prairies et de ce qui est considéré comme une qualité de l'eau acceptable. La plupart des paysages agricoles des écorégions des parcs et des prairies de l'Alberta étant massivement exploités, on ne dispose pas de conditions de référence ou de conditions minimalement dégradées, en particulier pour ce qui est des cours d'eau des ordres supérieurs, qui sont souvent le point de prélèvement des programmes de gestion des bassins versants. On adapte les démarches de bioévaluation aux cours d'eau en milieu agricole afin

de pouvoir fixer des objectifs en matière de nutriments en fonction des relations entre les facteurs de stress et les réponses. Des études pilotes ont été réalisées afin de déterminer le type de bioévaluation le mieux adapté. L'échantillonnage de macroinvertébrés aquatiques convient mieux aux paysages agricoles des écorégions des contreforts et de la forêt boréale, mais présente davantage de difficultés dans les écorégions des parcs et des prairies, où le débit des cours d'eau est plus lent et où les sédiments fluviatiles sont plus fins et enrichis de détritus organiques. Les bioévaluations des algues, qui se concentrent sur le périphyton, ont été éprouvées et jugées appropriées pour la détermination des réponses des communautés d'algues aux concentrations de nutriments, les échantillonneurs de périphyton flottants étant plus performants que les échantillonneurs de périphyton benthique. Les méthodes de bioévaluation des algues sont employées dans une étude à grande échelle sur les facteurs de stress et les réactions visant à établir des objectifs en matière d'éléments nutritifs pouvant être généralisés aux cours d'eau de troisième et de quatrième ordre dans les régions des parcs et des prairies de l'Alberta.

Session 7 : Considérations à venir au RCBA

SIG et le RCBA: applications et considérations

Adam Yates (Université Western Ontario)

Les systèmes d'information géographique (SIG) sont de puissants outils qui permettent une analyse rapide et détaillée des données spatiales. Les données sur les paysages sont couramment intégrées aux évaluations fondées sur le RCBA tant pour le choix que pour l'évaluation des sites. Les principaux avantages que procure l'utilisation des SIG dans ces évaluations comprennent les faibles coûts de la collecte des données, une indépendance bien établie entre les facteurs à l'échelle du paysage et les effets humains et la prévisibilité des relations entre les paramètres du paysage et la composition des communautés de macroinvertébrés benthiques. L'application de données SIG au RCBA présente toutefois plusieurs défis, notamment la disponibilité, la résolution et la cohérence des données de part et d'autre des frontières politiques. On a abordé ces avantages et les défis rencontrés lors de la recherche de solutions potentielles avant de lancer une brève discussion sur les problèmes et les solutions.

Le RCBA et la biosurveillance basée sur l'ADN – la biosurveillance de base : en sommes-nous encore là?

Donald Baird (Environnement et Changement climatique Canada)

Les scientifiques du RCBA qui travaillent avec des collaborateurs de l'Université de Guelph sont parmi les premiers à appliquer des techniques d'ADN en environnement tant pour remplacer que pour compléter les activités actuelles d'échantillonnage et de dénombrement de macroinvertébrés et d'interprétation, au moyen d'une série de démonstrations de faisabilité, notamment la première description de la composition des macroinvertébrés à partir d'échantillons prélevés au filet troubleau fondée uniquement sur l'extraction en vrac d'ADN, aujourd'hui appelée « métacodage à barres », la première application de l'analyse d'échantillons globaux d'ADN de macroinvertébrés à l'échelle de l'écosystème (dans le delta Paix-Athabasca – en lien avec le Plan de mise en œuvre conjoint du Canada et de l'Alberta pour la surveillance visant les sables bitumineux) et la première application de la micropuce à ADN dans le but d'obtenir des estimations quantitatives de la composition relative du benthos des milieux humides. Par l'intermédiaire de l'Initiative de recherche et développement en génomique (IRDG) du gouvernement fédéral, nous collaborons désormais à une série de projets sur les écosystèmes du nord de l'Alberta (parc national Wood Buffalo), le bassin versant du fleuve Saint-Laurent

et les rivières du Canada atlantique, en collaboration avec plusieurs autres services scientifiques fédéraux (MPO, AAC, RNCan, ACIA, ASPC, CNRC, etc.). Outre les méthodes d'échantillonnage global, nous explorons également l'utilisation de l'ADN extracellulaire des échantillons d'eau comme source témoin de données de biosurveillance tant pour les évaluations du RCBA dans leur ensemble que pour la surveillance des espèces envahissantes dans la rivière Rouge.

Déchiffrer les réseaux alimentaires à l'aide de l'ADN et d'exploration de textes : de nouveaux outils de biosurveillance?

Zacchaeus Compson (Université du Nouveau-Brunswick)

L'étude des réseaux trophiques nécessite une grande quantité de données sur les membres des communautés et leurs associations mesurées. Il est toutefois souvent difficile et coûteux d'obtenir cette information en raison des limites de l'échantillonnage et du coût élevé de la formation des taxonomistes. Des avancées récentes en génomique et en informatique offrent de nouvelles facons de surmonter ces obstacles. L'utilisation de l'ADN pour caractériser les communautés aquatiques constitue une technique sensible qui fournit une méthode normalisée de détection, mais il n'y a actuellement aucun moyen d'extraire les données sur l'abondance et la biomasse nécessaires à une analyse des réseaux trophiques. L'exploration de textes permet de contourner le problème et de recueillir des données sur les caractéristiques de taxons précis à partir de grandes bases de données. Nous avons utilisé un moteur évolutif (Hydra, IPSNP Inc.) de découverte et d'intégration sémantique automatique (Semantic Automatic Discovery and Integration ou SADI) pour interroger des bases de données (p. ex., Google Scholar et Web of Science) afin de trouver les données manquantes sur les caractéristiques des macroinvertébrés benthiques (p. ex., liens trophiques, taille corporelle moyenne) qui ne se trouvaient pas dans les bases de données existantes sur les réseaux trophiques. Nous avons ainsi pu élaborer des réseaux trophiques heuristiques en utilisant les listes de taxons produites à partir de l'ADN pour les deux cours d'eau présentant des régimes d'écoulement différents qui forment le delta Paix-Athabasca. Nous nous sommes posé deux questions : 1) comment les réseaux trophiques élaborés à l'aide d'une approche taxonomique classique (échantillons prélevés selon le protocole du RCBA) se comparent-ils aux réseaux trophiques établis à partir de l'ADN? et 2) comment les réseaux trophiques élaborés à partir du protocole du RCBA et de l'ADN se comparent-ils pour ce qui est de la résolution des différences dans la structure trophique (p. ex., niveau trophique, densité des liens) de deux rivières qui se déversent dans le delta Paix-Athabasca? Nous examinons l'utilisation de réseaux trophiques établis à partir de l'ADN comme un puissant outil pour une bioévaluation rapide.

Session 8 : Considérations opérationnelles

Implications de la maladie du tournis dans le travail de terrain

Fonya Irvine (Parcs Canada, parc national Banff)

La décontamination adéquate du matériel et de l'équipement d'échantillonnage dans les cours d'eau est un moyen efficace de prévenir la propagation des espèces aquatiques envahissantes, notamment *Myxobolus cerebralis*, l'agent responsable de la maladie du tournis chez les salmonidés. De nombreuses voies de transmission ont été décrites comme facilitant la propagation des espèces aquatiques envahissantes; cependant, la possibilité que les chercheurs et les entrepreneurs agissent comme vecteurs de dispersion est peu documentée au Canada. Les chercheurs qui effectuent des travaux dans les cours d'eau doivent parfois visiter de nombreux sites situés dans différents bassins versants et accroissent ainsi le risque de transporter des espèces aquatiques envahissantes dans de nouveaux

endroits. Pour atténuer la propagation de la maladie du tournis et des autres espèces aquatiques envahissantes, toutes les personnes qui accomplissent des travaux dans les cours d'eau doivent adopter des protocoles de décontamination efficaces.

Effets spécifiques de l'habitat de la surabondance taxonomique sur la détection des changements environnementaux dans les grands cours d'eau

Bob Brua (Environnement et Changement climatique Canada)

Les macroinvertébrés benthiques (MB) sont couramment utilisés par les organismes pour évaluer la santé des écosystèmes aquatiques. Le niveau de résolution taxonomique (hiérarchie taxonomique; du genre au phylum) devant être appliqué dans les bioévaluations fait l'objet de débats considérables. On dispose par ailleurs de peu d'information quant à la résolution taxonomique nécessaire pour évaluer les changements écologiques dans les grandes rivières ou les écosystèmes aquatiques appauvris en assemblages de MB. Le RCBA s'est généralement appuyé sur la taxonomie au niveau de la famille des macroinvertébrés benthiques pour évaluer la santé des cours d'eau. Notre exposé a pour but d'évaluer le niveau de résolution taxonomique nécessaire pour déceler des changements environnementaux dans certains sites des habitats de la rivière Athabasca. La richesse taxonomique des MB était beaucoup plus faible dans les habitats sableux (61 taxons recensés au niveau taxonomique pratique le plus bas [NTPB]; principalement le genre ou l'espèce) que dans les habitats de galets (105 taxons) de la rivière Athabasca. Dans les habitats de galets, les sites d'échantillonnage étaient également différenciables au moyen du NTPB ou au niveau de la famille d'assemblages de MB. Cependant, la taxonomie au niveau de l'ordre n'était pas aussi efficace pour établir une distinction entre les sites de galets de la rivière Athabasca. Pour les habitats sableux, seule la taxonomie fondée sur le NTPB permettait de différencier adéquatement les sites d'échantillonnage. Les habitats sableux sont dominés par les moucherons et un genre d'éphémère. Par conséquent, le regroupement des assemblages de MB aux niveaux taxonomiques plus élevés, comme la famille ou l'ordre, réduit la diversité de l'assemblage de MB, ce qui empêche d'évaluer adéquatement la variabilité de l'assemblage. Ces résultats ont des répercussions sur les plans d'échantillonnage aux fins des évaluations écologiques de grandes rivières ou de rivières dépeuplées d'assemblages de MB.

Le RCBA dans les milieux humides : état et application d'un protocole de biosurveillance rapide de ces eaux herbeuses du Canada

Colin Curry (Université du Nouveau-Brunswick)

Les milieux humides englobent une vaste gamme de plans d'eau colonisés par la végétation présentant une dynamique hydrologique complexe. Au Canada, les milieux humides sont de plus en plus exposés à des facteurs de stress liés à l'exploitation des ressources en amont, et nous devons de toute urgence nous doter d'outils de biosurveillance capables de déceler et de diagnostiquer rapidement ces incidences. Le protocole du RCBA pour les milieux humides utilise un échantillon limité dans le temps de l'assemblage de macroinvertébrés aquatiques permettant de caractériser la biodiversité des milieux humides et servant de base aux évaluations. À ce jour, le protocole a été appliqué dans plusieurs systèmes de zones humides (delta Paix-Athabasca; zones humides du fleuve Saint-Laurent; étangs des Prairies). L'identification et la mesure des paramètres environnementaux pour les milieux humides et la mise au point subséquente de modèles d'évaluation constituent les prochaines étapes de l'élaboration du protocole. Le concept du protocole pour les milieux humides comprend l'élaboration « d'extensions » pour d'autres taxons et une mesure plus détaillée des variables environnementales, en particulier l'hydrologie des zones humides. Les technologies émergentes, comme l'écogénomique, peuvent être adoptées à un stade précoce pour étudier plusieurs groupes taxonomiques et obtenir la résolution taxonomique accrue nécessaire pour les nouveaux cadres d'évaluation.

RÉSUMÉ DES SESSIONS DE DISCUSSION INTERACTIVE

JOUR 1 - 28 février 2017

Session 1 : Plénière

Un historique du RCBA et les détails de sa création ont été présentés à titre d'introduction au forum. Le RCBA est inspiré de plusieurs programmes et travaux de recherche du monde entier, notamment ceux qui ont été mis au point au Royaume-Uni, le River Invertebrate Prediction and Classification System (RIVACS), et en Australie, l'Australian River Assessment System (AUSRIVAS). Le RCBA a été proposé à Environnement et Changement climatique Canada en 1997-1998 comme programme d'évaluation des cours d'eau franchissables à gué, et s'est progressivement étendu aux grandes rivières et aux milieux humides. Au cours des dernières années, le RCBA a exploré de nouveaux types de données, comme les données SIG sur les paysages et le séquençage ADN, et pourrait inclure des approches de modélisation pour évaluer le rétablissement ou diagnostiquer les problèmes. Le message est clair : « L'approche des conditions de référence est rigoureuse et éprouvée. Le programme national a beaucoup progressé et l'adoption de nouvelles technologies laisse entrevoir un avenir des plus prometteurs ».

Le RCBA a joué un rôle déterminant dans le secteur des sables bitumineux de l'Alberta dans le cadre du programme de Surveillance conjointe des sables bitumineux (SCSB), en évaluant la santé des écosystèmes et les effets cumulatifs de l'exploitation. Les méthodes du RCBA ont été utilisées dans la rivière Athabasca et dans les affluents environnants. Les méthodes employées pour le tronçon principal ont été adaptées aux grandes rivières, et un plus grand nombre d'échantillons ont été prélevés au filet troubleau que dans les petits ruisseaux pour tenir compte de la taille des cours d'eau. L'évaluation de l'état biologique dans les gisements de sables bitumineux tenait compte de la santé des écosystèmes, des effets cumulatifs et de l'état des poissons et des communautés benthiques. Bien qu'il n'existe pas d'approche des conditions de référence pour la région des sables bitumineux, l'évaluation a consisté à comparer les changements aux données historiques et à déterminer les effets des activités récentes d'exploitation au moyen d'études comparatives à l'intérieur et à l'extérieur des zones géologiques des sables bitumineux. Les détails du programme de surveillance conjointe sont présentés à la page suivante :

 $\underline{https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/surveillance-sables-\underline{bitumineux/documents-rapports.html}$

Session 2: Aperçu et perspective nationale du RCBA

Le RCBA continue de croître et compte plus de 1 000 utilisateurs formés, dont près de la moitié sont issus d'agences de consultation et de ministères fédéraux. Au début, 200 échantillons par an étaient versés dans la base de données, volume qui est aujourd'hui passé à 900 échantillons par an. Des améliorations ont été apportées au programme à la lumière des commentaires des utilisateurs ayant participé aux forums scientifiques précédents.

Le nouveau site Web a été récemment lancé, et le téléversement groupé compte parmi les nouvelles fonctionnalités offertes. Le système de gestion des données en ligne comporte de nombreux avantages par rapport aux feuilles de calcul, principalement parce que les données sont partagées entre les utilisateurs de toutes les régions. Un volume croissant de données étant généré pour chaque site d'échantillonnage (chimie de l'eau ou des sédiments et données SIG), l'outil de téléversement groupé

était nécessaire pour permettre la saisie efficace des données. Nous travaillons à l'élaboration de feuilles de terrain électroniques et de nombreux autres outils suggérés par les utilisateurs.

Il existe maintenant 15 modèles d'évaluation des conditions de référence au Canada pouvant être utilisés sur le site Web du RCBA. Une récente politique exigeant que tous les modèles soient révisés avant d'être versés sur le site Web a été adoptée par l'équipe scientifique du RCBA en 2015, et les documents relatifs aux modèles visant à faciliter l'interprétation sont également fournis sur le site Web du RCBA. Une fois les modèles revus, leur fonctionnement et leur exactitude sont mis à l'essai par ECCC. Ces étapes ont été ajoutées dans le cadre du plan d'assurance de la qualité du RCBA.

Tous les nouveaux modèles s'appuient sur des données à l'échelle du paysage. L'utilisation de ces données présente certains avantages : 1) elle permet la construction de modèles à partir de bases de données historiques et 2) elle constitue une façon économique d'évaluer les régions éloignées. Cependant, l'obtention de données cohérentes à l'échelle du paysage de part et d'autre des frontières politiques a posé un défi de taille. L'équipe du RCBA travaille à élaborer des lignes directrices sur l'utilisation de données SIG normalisées, fondées autant que possible sur des couches de données nationales. Il a été démontré que les visites répétées sur place avaient un effet sur l'efficacité du modèle, mais elles sont essentielles à la détermination des variations temporelles de courte durée. Les données sur le climat à l'échelle du paysage ne tiennent pas compte des variations annuelles observées dans chaque site.

Les travaux du RCBA visaient d'abord les Grands Lacs, puis les ruisseaux et les rivières. L'élaboration d'un protocole d'échantillonnage des invertébrés des milieux humides est en cours depuis plusieurs années. Le protocole pour les terres humides en est actuellement au stade de l'examen externe. Les prochaines étapes consisteront à inclure l'utilisation de bases de données sur les terres humides, l'analyse des démarches d'évaluation des communautés d'invertébrés des terres humides et la formation sur l'échantillonnage dans les milieux humides. Au cours des dernières années, une nouvelle approche a été utilisée dans la région des sables bitumineux pour échantillonner le grand tronçon principal de la rivière Athabasca, et pourrait devenir un protocole national pour les grands cours d'eau dont le substrat est ferme. Les grandes rivières à écoulement lent dont le fond est boueux continuent à poser un défi. Il est peu probable qu'un échantillonnage au filet troubleau soit adopté dans ces rivières et ruisseaux dont le fond est boueux et qui ne sont pas franchissables à gué.

Session 3 : Biosurveillance dans le secteur des ressources naturelles

ECCC est déterminé à étendre le prélèvement d'échantillons de référence aux zones critiques et présentant un risque potentiel. ECCC a entrepris une étude de base sur la qualité de l'eau (2012-2014) dans le nord-est de la Colombie-Britannique, dans une zone touchée par les activités d'exploitation des gaz de schiste, et poursuit son travail en collaboration avec le ministère de l'Environnement de la C.-B. Dans cette étude de base, ECCC a constaté que les communautés benthiques subissaient un certain stress environnemental. En raison des fluctuations hydrologiques extrêmes observées pendant cette courte étude de trois ans, on ne peut établir avec certitude si ces effets étaient causés par l'exploitation des ressources ou les conditions hydrologiques. Il faudra une analyse plus poussée pour comprendre les incidences de l'hydrologie.

Un programme collaboratif de surveillance des invertébrés du ministère de l'Environnement et de l'Action en matière de changement climatique de l'Ontario et de l'Université Laurentienne est en cours dans le nord de l'Ontario depuis de nombreuses années. La région, souvent appelée le « Cercle de feu » (zone d'exploitation de mines de chromite) est éloignée et difficile d'accès, et ce programme visait à déterminer

si les données recueillies dans d'autres régions pouvaient être utiles pour évaluer d'autres zones sur lesquelles on dispose d'une information de base limitée. On a comparé l'efficacité des modèles prédictifs pour un bassin donné (Attawapiskat, Fraser et Yukon) à celle des modèles multibassins. Le modèle multibassin est semblable au modèle unibassin pour ce qui est des taux de classification, mais présentait davantage d'erreurs de type 1 et de type 2. D'autres travaux sont menés à l'Université Laurentienne à partir des données du RCBA qui examinent les répercussions des écarts saisonniers et des différences entre les écozones sur les bioévaluations réalisées dans les basses terres de la baie d'Hudson et le bouclier boréal. Un autre projet porte sur les changements temporels du benthos et de la qualité de l'eau dans une zone se rétablissant des incidences de l'exploitation minière à Sudbury.

Dans le nord de l'Ontario, des collaborations entre les universités, l'industrie, les Premières Nations et le gouvernement sont possibles. La formation des Premières Nations en vue de promouvoir une participation active aux évaluations régionales devrait être une priorité dans les localités éloignées.

Les modèles d'étude utilisés dans les travaux du RCBA sur les sables bitumineux se rapprochent davantage d'un plan d'étude par gradient que d'une approche fondée sur les conditions de référence en raison des caractéristiques géologiques particulières de la région et de la façon dont l'exploitation des ressources a influé sur le paysage. Il n'y a actuellement pas de modèle ACR pour la région des sables bitumineux; des statistiques multivariées et des indices biotiques ont été utilisés pour comparer les sites de référence. D'autres études sur les sables bitumineux comparaient les sites selon un continuum dégradé. Dans cette approche, on définit une pyramide de référence des facteurs de stress reposant sur les gradients des différents agents stressants qui ont un effet sur la communauté benthique. On a également recours à cette démarche pour étudier la restauration des sites dans la région des sables bitumineux.

Session 4 : Applications à large échelle du RCBA

Le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique (MECB) a commencé à se tourner vers la biosurveillance pour évaluer les incidences de l'activité forestière dans le réseau de la rivière Skeena avec le premier modèle provincial élaboré en 2007. Depuis, la province a adopté le protocole du RCBA comme protocole de biosurveillance provincial et indicateur écosystémique. ECCC et le MECB ont travaillé de concert pour mettre au point des modèles de conditions de référence à l'échelle de la province. Au cours des prochaines années, lorsque le modèle pourra être appliqué à l'ensemble de la province, le MECB prévoit se livrer à des activités moins intenses de surveillance et mettre l'accent sur l'actualisation des modèles afin qu'ils puissent être utilisés dans les évaluations environnementales, l'évaluation des effets cumulatifs et l'établissement d'objectifs.

Parcs Canada compte 104 sites de référence en Colombie-Britannique et en Alberta qui sont associés à deux modèles différents : l'approche des conditions de références du modèle des parcs des montagnes utilisé par Parcs Canada et le modèle Columbia-Okanagan employé par les utilisateurs régionaux du RCBA en Colombie-Britannique. Parcs Canada a utilisé le protocole du RCBA pour la surveillance des conditions (état du parc), mais aussi pour évaluer l'efficacité de la gestion des activités récréatives et de la faune. Parcs Canada continuera à utiliser le RCBA au cours des prochaines années, car il contribue aux plans directeurs des parcs nationaux attendus pour 2020 et au Rapport sur l'état des parcs devant paraître en 2018.

Le RCBA prend de l'expansion dans le Nord. Le Programme de surveillance des effets cumulatifs du gouvernement des Territoires du Nord-Ouest (PSEC T.N.-O.) s'intéresse aux incidences à l'échelle régionale et à un système global de gestion des terres et des eaux. Le Nord comporte de nombreux défis : grands cours d'eau, éloignement, peu d'information et absence de normalisation. Le PSEC T.N.-O.

utilise le RCBA parce qu'il bénéficie ainsi des avantages liés à la normalisation et au partage des données entre les organismes. Le gouvernement des T.N.-O. encourage les organismes de réglementation à obliger l'industrie à adopter le RCBA. L'objectif serait d'utiliser le RCBA pour partager des données, obtenir une formation accréditée, établir des points de référence régionaux et mener une évaluation des incidences.

JOUR 2 - 1er mars 2017

Session 5: Applications du RCBA pour les utilisateurs

Le RCBA propose une nouvelle attestation d'assistant de terrain aux personnes qui souhaitent participer à l'échantillonnage sur le terrain, sans nécessairement accéder aux applications en ligne. Ce niveau de formation est attrayant pour les groupes issus des Premières Nations, les étudiants de niveau collégial et certaines organisations communautaires. L'assistant de terrain reçoit uniquement une formation sur le terrain. L'attestation permet à ces groupes de mener des activités d'échantillonnage sous la direction d'un gestionnaire de projet certifié du RCBA, qui possède à la fois des habiletés sur le terrain et des compétences en évaluation. Grâce à ce niveau d'attestation du RCBA, des organisations comme Living Lakes et les communautés des Premières Nations de De'Cho ont pu participer aux activités d'échantillonnage dans le cadre de divers projets qui revêtent souvent une grande importance pour la personne ou le groupe sur le plan personnel. Living Lakes offre aux personnes qui ont suivi la formation d'assistant de terrain la possibilité de participer au prélèvement d'échantillons par l'intermédiaire de groupes de sciences citoyennes en Alberta et en Colombie-Britannique.

Au cours des dernières années, ECCC a adapté la formation sur le terrain du RCBA pour les communautés nordiques de Kakisa, de Hay River et de Baker Lake en vue de favoriser un échange de connaissances tant scientifiques que traditionnelles. Après avoir reçu leur attestation, certains des participants ont pris part à la collecte d'échantillons du RCBA dans les cours d'eau qui suscitent des préoccupations dans leur collectivité. Contrairement aux séances de formation classiques affichées sur le site Web du CRI, ces cours de formation nordiques ont été demandés par les collectivités locales et intégrés au processus de planification annuelle des activités d'ECCC afin d'accroître le potentiel au sein des communautés nordiques et d'intensifier la surveillance dans ces régions éloignées.

Session 6: Biosurveillance dans les Prairies

Les cours d'eau des provinces des Prairie présentent des défis pour le protocole du RCBA en ce qui concerne les cours d'eau. La méthode d'échantillonnage au filet troubleau ne peut être directement appliquée dans les ruisseaux et les rivières à écoulement lent dont le fond est meuble ni dans les milieux humides. Les gouvernements et les ONG qui connaissent bien ces cours d'eau des Prairies ont éprouvé diverses façons d'évaluer les communautés aquatiques de ces habitats. Il peut être difficile d'appliquer l'approche des conditions de référence (ACR) dans les paysages dont la plus grande partie a été altérée par l'agriculture ou a subi d'autres perturbations d'origine humaine. Il faudra explorer d'autres façons de recueillir des données ou d'obtenir des données supplémentaires en plus des méthodes traditionnelles d'échantillonnage du RCBA. Dans les milieux humides, l'échantillonnage se fait au moyen d'un filet troubleau modifié qui est plus lent et balaie l'eau et la végétation. Du périphyton a également été prélevé dans les cours d'eau des Prairies, et celui-ci peut présenter une variabilité importante selon les éléments nutritifs présents dans les cours d'eau. La composition des communautés aquatiques des cours d'eau des Prairies est très différente de celle des cours d'eau classiques dont le fond est formé de galets. Il

peut être nécessaire de revoir certains indicateurs aux fins des analyses ou d'en élaborer de nouveaux afin de tenir compte de ces différences. Dans les Prairies, les eaux contrôlées présentent d'autres défis qui devraient être pris en compte au même titre que les perturbations humaines au moment de l'échantillonnage.

Les cours d'eau des Prairies renferment généralement une plus grande quantité d'éléments nutritifs, et le périphyton ou d'autres végétaux peuvent y être particulièrement abondants. La façon de rendre compte des accumulations de débris dans les échantillons prélevés au filet troubleau est préoccupante. Dans le cas des échantillons prélevés dans les milieux humides, les grandes quantités de végétaux recueillies dans le filet posent des difficultés semblables. Les protocoles mis en œuvre par le RCBA devraient comprendre de nouvelles méthodes de gestion de la végétation.

La biosurveillance classique s'appuie sur des indicateurs structuraux, comme les communautés d'invertébrés benthiques, plutôt que sur des indicateurs fonctionnels, qui renseignent sur les processus qui conditionnent l'écosystème. Les indicateurs fonctionnels mesurent directement les services écosystémiques à l'échelle des écosystèmes. Ils sont généralement centrés sur les processus sous-jacents dans le bassin versant, comme le cycle du carbone. Ils offrent une mesure plus intégrée de la santé des cours d'eau et sont directement influencés par un large éventail de facteurs. Ils couvrent l'ensemble des échelles temporelles et spatiales. Les indicateurs fonctionnels qui ont été éprouvés comprennent la décomposition (épreuve de la bande de coton), le métabolisme des cours d'eau (échange journalier d'O₂) et la métabolomique (indicateurs métabolomiques de stress au niveau des organismes). L'intégration d'indicateurs fonctionnels à la boîte à outils du RCBA permettrait d'obtenir un tableau plus large et plus complet de la santé des écosystèmes.

Les activités d'échantillonnage du RCBA se multiplient dans toutes les provinces des Prairies à mesure que des groupes de gestion des bassins versants intègrent le RCBA à leur travail dans les cours d'eau. Comme en Colombie-Britannique, un programme de formation des formateurs et une attestation d'assistant de terrain à l'intention des étudiants et des ONG contribueront à l'expansion des activités de surveillance dans les Prairies. Les défis consisteront à adapter les protocoles du RCBA aux cours d'eau de faible débit franchissables à gué de ces régions. Les utilisateurs du RCBA des provinces des Prairies ont souligné la nécessité d'un protocole d'échantillonnage modifié pour les cours d'eau lents.

Session 7 : Considérations à venir

Le RCBA est en constante évolution, comme en témoignent les changements apportés au protocole au fil du temps et la perspective d'adopter les nouvelles avancées technologiques. La technologie SIG a été appliquée pour l'acquisition de variables utiles sur les habitats du paysage et le choix et la stratification des sites d'échantillonnage ainsi que pour le recensement des sites les moins perturbés. Les utilisateurs du RCBA ont exprimé le désir d'approfondir les lignes directrices concernant l'intégration de la technologie SIG dans le RCBA, possiblement par l'utilisation de couches de données normalisées. La technologie SIG s'intègre bien dans le RCBA parce que les variables SIG ne sont généralement pas influencées par l'activité humaine (géologie de surface, climat), contrairement aux variables à l'échelle des sites.

Les progrès réalisés en génomique ont été appliqués aux échantillons du RCBA pendant plusieurs années grâce aux travaux de Donald Baird et de ses collaborateurs. Le prélèvement d'ADN permet de tout examiner à l'intérieur d'un écosystème et de répondre à de nombreuses questions écologiques. L'ADN peut non seulement réduire le temps nécessaire à l'identification taxonomique, mais il peut aussi

éliminer la nécessité d'un sous-échantillonnage et permet d'utiliser des produits chimiques plus sécuritaires sur le terrain. Aujourd'hui, l'ADN peut aussi être utilisé pour visualiser les réseaux trophiques et établir des liens entre les individus, les populations, les communautés et les écosystèmes. La bibliothèque de « codes à barres génétiques » est encore en cours d'élaboration mais, pour des coûts d'échantillonnage comparables, c'est un outil qui gagne très certainement du terrain. Avec les projets pilotes en cours en Alberta (zones humides du delta Paix-Athabasca) et dans le Canada atlantique (rivières), on prévoit que cette nouvelle technique sera mise en œuvre au cours de prochaines années, si ces projets s'avèrent fructueux.

Session 8 : Considérations opérationnelles

À mesure que les activités d'échantillonnage du RCBA s'étendent à de nouvelles régions et que les maladies et espèces envahissantes se propagent au Canada, il faut prendre des mesures pour prévenir la contamination des autres eaux. Les équipes d'échantillonnage de Parcs Canada et d'ECCC ont adopté des stratégies et utilisé des méthodes de décontamination pour nettoyer l'équipement des espèces envahissantes connues à ce jour. La maladie du tournis est maintenant décelée dans les cours d'eau de l'Alberta, et de nouveaux protocoles de décontamination des effets personnels, des bateaux et de l'équipement sont suivis afin de prévenir la propagation de la maladie. La maladie du tournis n'est pas considérée comme une espèce envahissante au Canada, mais plutôt comme une maladie qui touche les populations de truites. La maladie du tournis alterne entre deux hôtes : les salmonidés et les tubifex. Les myxospores sont libérées des carcasses de poisson en décomposition et ingérées par des tubifex qui excrètent des triactinomyxons dans l'épithélium intestinal. Une fois relâchés dans l'eau, les triactinomyxons flottent passivement dans la colonne d'eau jusqu'à ce qu'ils entrent en contact avec un salmonidé. Les trophozoïtes subissent une sporogenèse, se transforment en myxospores et sont libérés dans l'environnement à la mort du poisson.

La stratégie adoptée pour prévenir la transmission de cette maladie aux cours d'eau intacts repose sur des mesures de précaution rigoureuses. Il y a trois principaux modes de transmission de la maladie du tournis : 1) les poissons et les vers infectés (morts ou vivants), 2) la boue et 3) l'eau. Généralement, la maladie se manifeste par des dommages au cartilage, un noircissement de la queue et des lésions à la moelle épinière. Dans le parc national Banff, les poissons atteints ne présentaient pas ces signes caractéristiques, mais affichaient un comportement natatoire qui a déclenché un examen. En août 2016, la présence de la maladie a été confirmée dans le réservoir du lac Johnson, dans le parc national Banff. Il est maintenant établi qu'elle touche tout le bassin hydrographique de la rivière Bow. Le désinfectant Quat est vendu dans le commerce. Pour une désinfection efficace, tout l'équipement doit être traité à une dose de 4 000 ppm pendant au moins 10 minutes.

Les méthodes d'échantillonnage et les nouveaux protocoles du RCBA étaient au centre du forum du RCBA de cette année. Le protocole pour les milieux humides devrait être publié cette année, et des modules de formation en ligne seront mis au point pour le CRI l'an prochain. Les protocoles d'échantillonnage du RCBA ont été modifiés pour les prélèvements effectués dans le grand tronçon principal de la rivière Athabasca. Des échantillons doubles ont été prélevés à chaque site du tronçon principal tant dans les habitats sableux que dans les habitats de galets. Le RCBA peut échantillonner une grande diversité de rivières, de ruisseaux et de zones humides et continuera à progresser dans ces milieux afin de produire de nouveaux protocoles normalisés qui permettront la mise en commun des données aux fins d'évaluation et de présentation par le biais de ses applications Web.

Considérations clés de mise en œuvre

Les présentations ont donné lieu à de nombreuses discussions productives et informatives pendant le forum de deux jours. On a notamment abordé la demande de nouveaux protocoles (p. ex., rivières, terres humides et cours d'eau de faible débit) et l'intégration possible de technologies au RCBA (p. ex., feuilles de terrain informatisées sur tablette et normalisation des variables SIG). L'une des forces du RCBA est l'apport et l'engagement des partenaires qui contribuent à combler les besoins des utilisateurs en mettant à l'épreuve et en appliquant de nouvelles idées. Les commentaires formulés dans le cadre du forum ont confirmé la volonté des utilisateurs du RCBA de participer aux avancées du RCBA dans toute la mesure du possible. Cette année, le forum a aussi montré l'importance des partenariats; les universités, les agences et les organismes non gouvernementaux trouvent tous des usages particuliers du RCBA en regard de leurs propres objectifs. La planification des activités d'ECCC pour 2017-2018 est en cours, et les commentaires des utilisateurs, formulés lors d'événements comme le Forum scientifique ou transmis par courriel à l'équipe du RCBA, nous indiquent la voie à suivre. Comme toujours, ECCC et le RCBA sont disposés à explorer des possibilités de partenariat afin de progresser plus rapidement sur ces aspects. Tous les utilisateurs du RCBA devraient garder à l'esprit que l'intégration d'innovations prend du temps et des ressources. Le RCBA continuera à suivre une démarche de planification, d'action, de vérification et d'amélioration en incorporant ses dernières recherches à ses activités courantes de surveillance.

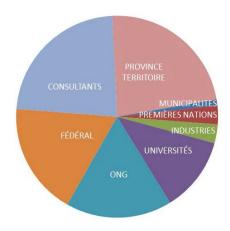
ANNEXE

Sommaire des participants

Au total, 109 personnes ont participé au Forum scientifique du RCBA, soit 73 en personne et 36 par Internet au moyen de WebEx. Les participants comprenaient des représentants du gouvernement, du secteur privé, des Premières Nations, d'organismes non gouvernementaux et des universités ainsi que des particuliers. Les graphiques ci-dessous montrent la répartition des participants.

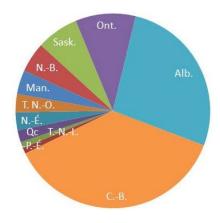
Inscriptions par affiliation

misoriphons par anniahon	
MUNICIPALE	1 %
PREMIÈRES NATIONS	3 %
INDUSTRIE	3 %
UNIVERSITÉS	12 %
ONG	17 %
FÉDÉRAL	18 %
CONSULTANTS	23 %
PROVINCE/TERRITORIE	23 %



Inscriptions par localité

Yn	0 %
TNL.	1 %
ÎPÉ.	1 %
Qc	2 %
NÉ.	3 %
T. NO.	3 %
Man.	4 %
NB.	5 %
Sask.	7 %
Ont.	10 %
Alb.	27 %
CB.	37 %



Inscriptions en fonction de l'expérience RCBA

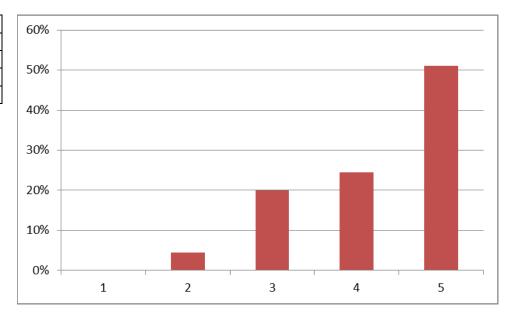
UTILISATEURS DU RCBA	59 %
SANS EXPÉRIENCE RCBA	41 %



Commentaires sur le forum scientifique de 2017 du RCBA

 Comment évalueriez-vous la pertinence des sujets abordés par rapport à vos attentes? 1 – Pas très pertinent 5 – Très pertinent

1	0 %
2	4 %
3	20 %
4	24 %
5	51 %

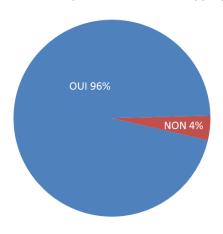


2. Le temps alloué aux questions ou aux discussions était-il suffisant?

OUI	93 %		
		OUI	
			NON

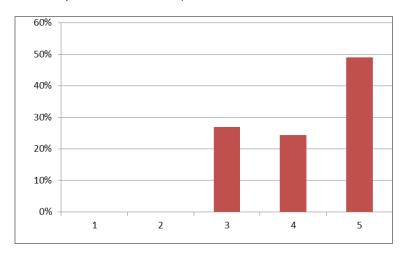
3. La quantité et la diversité des exposés étaient-elles appropriées?

OUI	96%
NON	4%



Veuillez évaluer votre satisfaction globale à l'égard du forum.
 (1 − N'a pas répondu à mes attentes, 5 − A dépassé mes attentes)

1	0%
2	0%
3	27%
4	24%
5	49%



5. Aimeriez-vous participer ou recommander à une autre personne d'assister à un forum à venir? Dans l'affirmative, quelle forme de participation préféreriez-vous?

PARTICIPER EN PERSONNE	84%
WEBINAIRE	16%
NE PAS PARTICIPER	0%



- 1. Veuillez indiquer de quelle façon le forum pourrait être amélioré.
 - a) Permettre aux participants par webinaire d'entendre la diffusion au moyen d'une sortie audio, et non uniquement par liaison téléphonique. L'enregistrement des exposés et leur diffusion après la tenue du forum seraient profitables pour plusieurs groupes communautaires.
 - b) Il serait intéressant d'avoir des tables rondes ou d'autres occasions de discuter des enjeux ou de résoudre des problèmes.
 - c) Certaines des périodes de questions étaient un peu courtes, mais nous avons eu tout le temps d'avoir des discussions approfondies au cours des pauses café et des pauses repas... Formidable!
 - d) Fournir des programmes aux personnes qui participent par webinaire il était difficile de déterminer quelles sessions étaient les plus appropriées sans connaître les sujets devant être abordés. Autrement, l'idée du webinaire était excellente.
 - e) Il est clair que vous vous êtes efforcés de respecter l'horaire mais je pense qu'il y avait trop de présentations en trop peu de temps. Il m'était un peu difficile de me connecter au webinaire à temps pour les sujets qui m'intéressaient. Cela dit, j'ai vraiment apprécié la possibilité de participer par webinaire, en particulier parce que je n'aurais pas pu assister à tout le forum. J'ai ainsi pu prendre le temps de suivre quelques présentations vraiment importantes.
 - f) Aucune amélioration n'est nécessaire.
 - g) Les exemples sont excellents, mais des conseils et de courtes discussions instructives sur la façon d'utiliser le RCBA ou les données et les rapports auraient été utiles. Les présentations étaient généralement un peu courtes, ce qui a permis aux membres de suivre attentivement mais non de communiquer suffisamment d'information pendant certaines discussions.
 - h) Pour le webinaire, il aurait été préférable que le son soit transmis par l'ordinateur plutôt que par téléphone. Sur le téléphone, il n'est pas possible de régler le volume au niveau voulu.
 - i) J'ai surtout apprécié les présentations qui portaient sur l'utilisation du RCBA pour rejoindre les communautés locales et les groupes de sciences citoyennes (au-delà des fins universitaires). J'aurais aimé qu'il y en ait davantage!
 - j) Chaque personne inscrite devrait fournir un bref historique de ses recherches ou de son expertise, s'il s'agit d'un consultant. Les renseignements devraient être envoyés par courriel aux participants avant la réunion. De cette façon, on saurait qui participe et à quelles personnes on désire parler au sujet d'intérêts communs. Autrement, il est difficile de rencontrer les gens qui ont un bagage semblable, en particulier s'ils ne sont pas conférenciers. L'utilisation d'affiches pourrait être une autre facon de faire connaître leur travail.
 - k) Pour le webinaire, il serait préférable que le son soit transmis par l'ordinateur plutôt que par téléphone, si cela est possible. Pour ceux d'entre nous qui travaillent dans des bureaux partagés (p. ex., un poste de travail), il n'est pas possible d'entendre les présentations sur haut-parleur, ce qui nous oblige à tenir le combiné.
 - Il faudrait davantage de discussions sur les résultats des programmes de surveillance du RCBA.
 Il faut faire la démonstration que ce programme de biosurveillance est efficace.
 - m) C'était parfait!
 - n) Se dégourdir les jambes entre les sessions.
 - o) Prévoir peut-être quelques créneaux plus longs pour les discours-programmes ou donner au moins cette possibilité à certaines personnes dont les présentations sont plus susceptibles de dépasser le temps imparti.
 - p) Prévoir plus de temps pour les questions. Prévoir une session sur les résultats du RCBA et ce que nous disent ces résultats sur l'état des bassins versants à l'étude.

- q) C'était formidable de pouvoir assister à l'événement en personne et à distance. Excellente occasion de réseautage et de rencontre entre les présentations. J'ai apprécié la fréquence et la longueur des pauses qui nous a permis de nous présenter et de discuter.
- r) Régler le projecteur de manière à mieux montrer les couleurs.
- s) J'aimerais connaître les nouveaux protocoles mis en œuvre au sein du RCBA.
- t) Vous pourriez envisager d'utiliser la plateforme Slido pour les questions. Les participants peuvent poser des questions pendant la présentation, et les conférenciers et l'animateur peuvent voir ces questions et en choisir certaines.
- u) Ce serait bien que toutes les présentations (y compris celles des années précédentes) soient accessibles en ligne en tout temps (YouTube?). Très instructif. La pause repas était très longue... trop longue?
- v) Très satisfait du forum et du temps alloué aux discussions et au réseautage.
- w) J'aimerais que vous soyez plus précis sur les détails du forum (je suis végétarien et je n'avais aucune idée que le repas était fourni et que je pouvais faire part de mes préférences alimentaires). Est-ce que j'ai raté un courriel? La pause repas était trop longue. Tout le reste était formidable.
- x) Le forum était excellent. Le meilleur à ce jour. Serait-il possible d'organiser une table ronde une fois sur deux?
- y) Présentations par affiches peut-être? J'ai vraiment apprécié de voir les renseignements sur les autres personnes. Les affiches favoriseraient peut-être des discussions plus approfondies.